



# **Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020**



**Gobierno  
de  
Cantabria**

**CONSEJERIA DE INNOVACIÓN,  
INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO**

## Prefacio

---

La energía constituye un aspecto clave en cualquier sociedad moderna por dos motivos fundamentales de distinta naturaleza: en primer lugar por la actividad económica que el sector genera y su carácter estratégico para el resto de sectores de la economía y en segundo término por los servicios esenciales que es capaz de proporcionar para la calidad de vida de los ciudadanos.

A partir de esta premisa la planificación energética constituye una excelente oportunidad para definir unos objetivos energéticos razonables y, a través de ellos, conseguir un equilibrado desarrollo del territorio. Hasta ahora, los estudios de planificación energética se habían centrado en prever la demanda de energía que la sociedad iba a requerir en un período de tiempo determinado, teniendo como objetivo cubrir dicha demanda bajo un planteamiento que consideraba ésta como un recurso infinito. Sin embargo, la demostrada incidencia que este planteamiento y el actual sistema energético tiene en el medio ambiente, la escasez e incertidumbre sobre los combustibles fósiles y su importante contribución al calentamiento global del planeta, apremian a un cambio del modelo energético.

La planificación energética se enfrenta así a un cambio de ciclo histórico marcado por la necesidad a nivel global de hacer frente de manera urgente y resolutive al desafío que plantea abordar un suministro de calidad, seguro y suficiente de energía sin generar desequilibrios en el ecosistema global, especialmente los asociados al gran reto que plantea el cambio climático.

El Plan Energético de Cantabria 2006-2011 supuso un primer paso hacia ese cambio y el presente Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 profundiza en esa orientación, persiguiendo la aproximación a un nuevo modelo energético que dé respuesta a las necesidades de abastecimiento de energía de Cantabria sin generar desequilibrios ambientales, económicos y sociales.

El Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 analiza la actual situación energética de Cantabria, estableciendo escenarios de actuación con arreglo a los cuales se describen objetivos y programas de actuación, a financiar mayoritariamente por la iniciativa privada. El Plan establece igualmente un sistema de seguimiento y evaluación, fomentando, en definitiva, un adecuado equilibrio entre la eficiencia del sistema, la seguridad del suministro y la protección del medio ambiente.

El dilatado proceso de elaboración del mencionado Plan de Sostenibilidad no ha sido sino consecuencia directa de la necesidad de guardar un escrupuloso respeto

de los trámites previstos para la evaluación ambiental de planes y programas en la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado y normativa de desarrollo, así como de la asunción por la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio de un importante número de alegaciones de entre todas las realizadas, circunstancia que, en la medida que ello implicaba incorporar cambios considerados sustanciales, ha obligado a someter el Plan a dos nuevos trámites de información pública después del primero articulado.

Es de esta manera como se ha llegado a disponer de un documento que, enriquecido por las distintas alegaciones formuladas tras los sucesivos trámites de información pública, apuesta, en sintonía con los principios y criterios de las políticas europea y nacional en esta materia, por la diversificación de fuentes de energía seguras y con bajas emisiones de carbono, la descentralización de la generación y la mayor eficiencia energética.

Debe hacerse notar también que, de acuerdo con el informe emitido por el Dirección General del Servicio Jurídico sobre este Plan, el mismo tiene carácter orientativo, indicativo, de conformidad con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, de Sector Eléctrico y de acuerdo con lo previsto en la Sentencia del Tribunal Constitucional 18/2011, de 3 de marzo.

Importa destacar finalmente que en aplicación de lo previsto en la disposición final segunda de la Ley 7/2013, de 25 de noviembre, por el que se regula el aprovechamiento eólico en la Comunidad Autónoma de Cantabria, con el inicio de los efectos del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 se producirá la entrada en vigor de la citada ley.

# Índice

<b>Prefacio .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Contexto energético global .....</b>	<b>12</b>
2.1. Demanda, producción y comercio energético .....	13
2.2. Perspectivas energéticas .....	15
2.3. Cambio climático: nuevo modelo energético .....	16
2.4. Las políticas energéticas a nivel europeo y nacional.....	17
2.5. Principales apuestas tecnológicas en Energías Renovables: interacción con I+D+i.....	20
2.6. Otras tendencias tecnológicas .....	25
2.7. Conclusiones .....	30
<b>3. Impacto del PLENERCAN 2006-2011 sobre la política energética de     Cantabria. ....</b>	<b>33</b>
3.1. Fomento del Ahorro Energético .....	33
3.2. Fomento de las Energías Renovables.....	37
3.3. Mejora de las infraestructuras .....	41
3.3.1. Red eléctrica .....	41
3.3.2. Red de Gas Natural .....	45
3.3.3. Otras actuaciones.....	48
<b>4. Situación energética actual en Cantabria .....</b>	<b>51</b>
4.1. Consumo y generación de energía. ....	52
4.1.1. Energía eléctrica.....	55
4.1.2. Gas Natural.....	65
4.1.3. Derivados del petróleo.....	67
4.2. Análisis de emisiones (GEI). ....	70
4.3. Desarrollo normativo .....	75
4.4. Interpretación estratégica de la situación. ....	75
<b>5. Plan de sostenibilidad energética de Cantabria 2014-2020 .....</b>	<b>80</b>
<b>6. Escenarios del Plan .....</b>	<b>83</b>
6.1. Factores que influyen en la evolución de la demanda energética .....	83
6.1.1. Crecimiento demográfico .....	83
6.1.2. Crecimiento económico.....	84
6.1.3. Precios de la energía (productos energéticos) .....	85
6.2. Escenarios del Plan .....	86
6.2.1. Escenario 1: de actuación cero .....	89



6.2.2.	Escenario 2: de referencia .....	91
6.2.3.	Escenario 3: de eficiencia energética adicional .....	94
6.2.4.	Escenario 4: de eficiencia energética adicional con inversiones en EERR .....	98
6.2.5.	Evolución de los indicadores para los diferentes escenarios.....	100
<b>7.</b>	<b>Objetivos del PSEC 2014-2020.....</b>	<b>104</b>
<b>7.1.</b>	<b>Objetivos generales .....</b>	<b>104</b>
<b>7.2.</b>	<b>Objetivos Agrupados por área de actuación: .....</b>	<b>113</b>
7.2.1.	Energías Renovables: .....	113
7.2.2.	Ahorro y eficiencia energética: .....	114
7.2.3.	Emisiones de CO <sub>2</sub> : .....	114
7.2.4.	Infraestructuras energéticas: .....	114
<b>8.</b>	<b>Programas de actuación .....</b>	<b>116</b>
<b>8.1.</b>	<b>Infraestructuras energéticas. ....</b>	<b>116</b>
8.1.1.	Infraestructuras de Gas Natural.....	117
8.1.2.	Planificación red de transporte y distribución eléctrica 2008-2016.....	119
<b>8.2.</b>	<b>Ahorro y eficiencia energética. ....</b>	<b>127</b>
8.2.1.	Situación actual.....	127
<b>8.2.2.</b>	<b>Medidas y planes de acción para el objetivo 2020 .....</b>	<b>129</b>
<b>8.3.</b>	<b>Cogeneración .....</b>	<b>134</b>
<b>8.4.</b>	<b>Energías Renovables. ....</b>	<b>137</b>
<b>8.5.</b>	<b>Energía Hidroeléctrica.....</b>	<b>138</b>
8.5.1.	Situación actual.....	138
8.5.2.	Escenario previsto .....	138
8.5.3.	Objetivo 2020 .....	139
8.5.4.	Programas de apoyo.....	139
<b>8.6.</b>	<b>Geotermia .....</b>	<b>139</b>
8.6.1.	Situación actual.....	139
8.6.2.	Escenario previsto .....	140
8.6.3.	Objetivo 2020 .....	140
8.6.4.	Programas de apoyo.....	140
<b>8.7.</b>	<b>Energía Solar.....</b>	<b>140</b>
8.7.1.	Térmica. ....	140
8.7.2.	Fotovoltaica .....	141
<b>8.8.</b>	<b>Energía eólica terrestre.....</b>	<b>142</b>
8.8.1.	Desarrollo de Energía eólica .....	142
8.8.2.	Minieólica.....	143
<b>8.9.</b>	<b>Energía Eólica Marina.....</b>	<b>144</b>
8.9.1.	Situación actual.....	144
8.9.2.	Escenario previsto .....	145
8.9.3.	Objetivo 2020 .....	145
8.9.4.	Programas de apoyo.....	146

<b>8.10. Energía de la Biomasa.....</b>	<b>146</b>
8.10.1. Biomasa eléctrica/biogás.....	146
8.10.2. Valorización energética de los residuos urbanos e industriales.....	147
8.10.3. Biomasa térmica.....	147
<b>8.11. Biocarburantes.....</b>	<b>149</b>
8.11.1. Situación actual.....	149
8.11.2. Escenario previsto.....	149
8.11.3. Objetivo 2020.....	150
<b>8.12. Energías Marinas.....</b>	<b>150</b>
8.12.1. Situación actual.....	150
8.12.2. Escenario previsto.....	150
8.12.3. Objetivo 2020.....	150
<b>8.13. Justificación energética del apoyo a los programas de fomento de Energías Renovables.....</b>	<b>151</b>
<b>8.14. Fomento de la investigación y el desarrollo tecnológico.....</b>	<b>152</b>
8.14.1. Marco científico y tecnológico general.....	152
<b>8.15. Objetivos I+D+i energético.....</b>	<b>155</b>
<b>8.16. Líneas de actuación y acciones prioritarias.....</b>	<b>157</b>
<b>8.17. Energía y Administración.....</b>	<b>162</b>
<b>8.18. Incorporación de la gestión eficiente de la energía en la Administración.....</b>	<b>163</b>
8.18.1. Situación actual.....	163
8.18.2. Escenario previsto.....	163
8.18.3. Objetivo.....	164
8.18.4. Programas de apoyo.....	164
<b>8.19. Integración de las Energías Renovables en la Administración.....</b>	<b>165</b>
8.19.1. Situación actual.....	165
8.19.2. Escenario previsto.....	165
8.19.3. Objetivo.....	165
8.19.4. Programas de apoyo.....	165
<b>8.20. Movilidad Sostenible en la Administración.....</b>	<b>165</b>
8.20.1. Situación actual.....	165
8.20.2. Escenario previsto.....	166
8.20.3. Objetivo.....	166
8.20.4. Programas de apoyo.....	166
<b>8.21. El papel dinamizador de la Administración en el nuevo desarrollo energético.....</b>	<b>167</b>
8.21.1. Situación actual.....	167
8.21.2. Escenario previsto.....	167
8.21.3. Objetivo.....	167
8.21.4. Programas de apoyo.....	167
<b>9. Impacto esperado de la aplicación de los programas.....</b>	<b>169</b>

<b>9.1. Impacto socioeconómico .....</b>	<b>169</b>
9.1.1. Impacto económico de las energías renovables en Cantabria .....	170
9.1.2. Impacto sobre el empleo .....	173
9.1.3. Impacto medioambiental .....	176
9.1.4. Impacto sobre la innovación .....	178
9.1.5. Impacto estructural .....	181
9.1.6. Impacto de la energía eólica en el desarrollo rural .....	182
9.1.7. Disminución de la dependencia energética .....	183
<b>10. Evaluación ambiental del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 .....</b>	<b>185</b>
10.1. Marco legal.....	185
10.2. Consideraciones medioambientales del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020: Compatibilidad con la Ley de control ambiental integrado .....	186
<b>11. Marco económico y financiero .....</b>	<b>194</b>
<b>12. Seguimiento y evaluación. Cuadro de Mando. ....</b>	<b>198</b>
12.1. Revisión del plan.....	198
12.2. Batería de indicadores y cuadro de mando. ....	199
12.2.1. Batería de indicadores .....	200
12.2.2. Sistema de captación de datos. ....	208
12.3. Principales directrices del procedimiento de seguimiento y evaluación del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria. ....	209
<b>Anexo I: Glosario de términos .....</b>	<b>213</b>
<b>Anexo II: Factores de Conversión y unidades .....</b>	<b>218</b>
Unidades .....	218
Prefijos decimales .....	218
Relación entre unidades de potencia .....	218
Relación entre unidades de energía .....	219
Factores de conversión de electricidad (Fuente AIE) .....	219
Factores de conversión para colectores térmicos de baja temperatura (AIE)..	219
Factor de emisión de GEI-electricidad. Valor medio correspondiente al parque eléctrico español (Fuente IDAE) .....	220
<b>Anexo III: Relación de figuras.....</b>	<b>221</b>
<b>Anexo IV: Relación de tablas .....</b>	<b>224</b>
<b>Anexo V: Cuadro resumen de objetivos y acciones asociadas .....</b>	<b>228</b>
<b>Anexo VI: Recursos energéticos. ....</b>	<b>229</b>
Energía Eólica Marina (Offshore) .....	229
Energía Eólica Terrestre .....	233

<b>Anexo VII: Metodología de cálculo de la energía eólica a instalar. ....</b>	<b>241</b>
<b>Estimación porcentual del mercado en relación a la potencia nominal de las     máquinas. ....</b>	<b>241</b>
<b>Anexo VIII: Solicitudes de información.....</b>	<b>245</b>
<b>Anexo IX: Situación global energética.....</b>	<b>246</b>
<b>ENERGÍA PRIMARIA: .....</b>	<b>246</b>
<b>COMBUSTIBLES FÓSILES: .....</b>	<b>248</b>
<b>GAS NATURAL .....</b>	<b>251</b>
<b>CARBÓN .....</b>	<b>254</b>
<b>ELECTRICIDAD.....</b>	<b>257</b>
<b>ENERGÍAS RENOVABLES .....</b>	<b>260</b>
<b>Anexo X: Bibliografía.....</b>	<b>262</b>



# 1. Introducción



## 1. Introducción

La planificación energética en Cantabria se enfrenta a un cambio de ciclo histórico marcado por la necesidad a nivel global de hacer frente de manera urgente y resolutiva al desafío que plantea abordar un suministro de calidad, seguro y suficiente de energía sin generar desequilibrios en el ecosistema global, especialmente los asociados al gran reto que plantea el cambio climático.

Hasta ahora, los estudios de planificación energética se habían centrado en prever la demanda de energía que la sociedad iba a requerir en un período de tiempo determinado teniendo como objetivo cubrir dicha demanda bajo un planteamiento que consideraba ésta como un recurso infinito. Sin embargo, la demostrada incidencia que este planteamiento y el actual sistema energético tiene en el Medio Ambiente, la escasez e incertidumbre sobre los combustibles fósiles y su importante contribución al calentamiento global del planeta, apremian a un cambio del modelo energético. El Plan Energético de Cantabria 2006-2011 supuso un primer paso hacia ese cambio.

El presente Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria profundiza en ese camino, persiguiendo la aproximación a un nuevo modelo energético que dé respuesta a las necesidades de abastecimiento de energía de Cantabria sin generar desequilibrios ambientales, económicos y sociales.

Este Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria busca producir un cambio cultural en la sociedad con respecto al modelo energético a seguir. El cambio cultural es necesario para conseguir un ahorro y eficiencia energética y una producción más limpia de energía. Sin cambio de cultura energética, no habrá éxito del plan.

Esta pretensión se sustenta en una base sólida constituida por un marco legal en sintonía con los cambios que se persiguen y por compromisos concretos en las distintas políticas transversales.

Entre los objetivos básicos de la Comunidad Autónoma se establece el desarrollo industrial y tecnológico basado en la sostenibilidad energética y, entre los principios rectores, contempla el impulso y desarrollo de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética y el impulso de un sector energético incipiente en la región, tanto a nivel tecnológico como de servicios y fabricación.

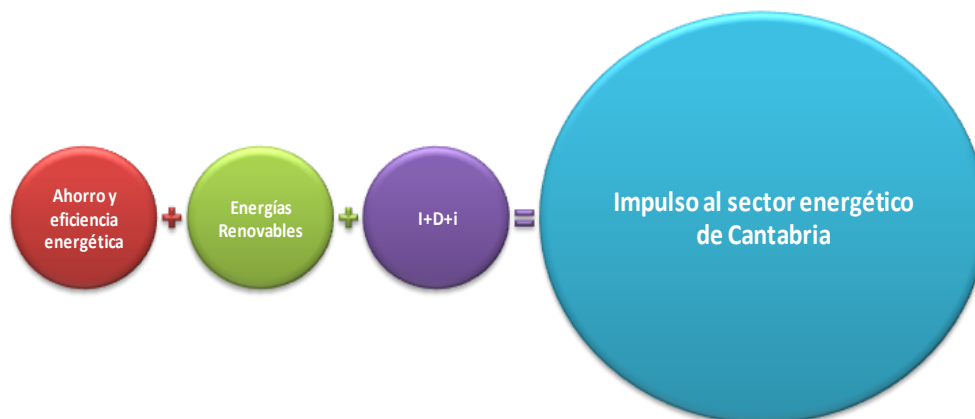


Figura 1.1: Sector energético en Cantabria. Elaboración propia

Evitar la excesiva dependencia energética de Cantabria con respecto al exterior, tanto de combustibles, como de generación de energía eléctrica, es un concepto clave, ya que el ahorro que produciría el ser una comunidad con menor dependencia redundaría en mejoras directas en ahorro (por disminución de las pérdidas de transporte) y en equilibrar el sistema eléctrico español.

Es importante señalar que durante los últimos años se han dado las circunstancias tecnológicas idóneas para el aprovechamiento de un recurso energético propio: el viento. En una comunidad donde el recurso solar no es favorable para grandes instalaciones de generación, el aprovechamiento de todos los recursos disponibles como el viento o el mar se torna estratégico en conjunción con la implantación de otras fuentes de generación renovable disponibles a menor escala, como la biomasa, la geotermia, la energía mini hidráulica o la minieólica.

La política energética de la Comunidad Autónoma se ha formulado en sintonía con los principios y criterios de las políticas europeas y nacionales, apostando por la diversificación de fuentes de energía seguras y con bajas emisiones de carbono, la descentralización de la generación y la mayor eficiencia energética.





## 2. Contexto Energético Global

## 2. Contexto energético global

El uso de la energía es una constante en todas las actividades realizadas por el hombre. Desde el aprovisionamiento de alimentos hasta las distintas formas de ocio, pasando por el desarrollo de la actividad laboral, la sanidad, la educación o el transporte, requieren de una gran inyección de energía para su ejecución, siendo mayor la necesidad de energía cuanto mayor es el grado de desarrollo de la sociedad que las demanda. La energía es la fuerza que hace que el mundo progrese.

Hasta finales del siglo pasado, las crisis energéticas estaban provocadas por conflictos relacionados con el control de los recursos o por dificultades coyunturales en el sistema de producción/distribución. Sin embargo, actualmente el tema central ya no son tanto problemas puntuales en el tiempo como cuestiones a largo plazo relacionadas principalmente con la escasez de las fuentes en las que se basa el modelo actual lo que deriva en conflictos internacionales basados en posicionamientos estratégicos en zonas de mayor producción.

Pero si bien es cierto que el bienestar social, el crecimiento económico y la competitividad empresarial de las regiones se ven amenazados por la elevada vulnerabilidad del modelo ante futuros problemas de abastecimiento energético, en los últimos años se ha introducido una nueva variable que está siendo sin duda la fuerza impulsora que está provocando el cambio a marchas forzadas de la percepción mundial de la cuestión energética: el cambio climático derivado de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Todo ello ha incidido de manera decisiva en las políticas energéticas adoptadas a nivel mundial y particularmente en el marco energético europeo y nacional, que progresivamente se van adaptando a los nuevos requerimientos mediante la introducción de aspectos novedosos en materia de energía y la formulación de importantes compromisos de cara a hacer frente a los nuevos condicionantes introducidos en el contexto energético en los últimos años.

Especialmente relevante será la influencia de los aspectos tecnológicos, la innovación y la investigación, claves para el desarrollo de las líneas estratégicas de actuación y el alcance de objetivos, principalmente en el campo de las Energías Renovables.

Es por ello que este capítulo se van a presentar la situación actual de:

- Demanda, producción y comercio energético.
- Tendencias en los modelos energéticos.
- Cambio climático y su repercusión sobre los modelos energéticos.

- Políticas energéticas vigentes.
- Evolución tecnológica de las EERR y su relación con la I+D+i.

### 2.1. Demanda, producción y comercio energético

El consume de energía creció un 1.4 % en 2012, muy por debajo del incremento medio anual de la anterior década, que fue del 2.3 %. En este contexto de bajo crecimiento se observa la tendencia de que son los países emergentes, BRICS, los que tiran del crecimiento anual. Los BRICS incrementaron su demanda de energía un 3.6 %.

- China experimentó una fuerte disminución en su consumo energético, pasando de un crecimiento del 8 % en 2011 al 4 % en 2012. Esto ha sido debido principalmente a la disminución del consumo energético de carbón, que bajó del 9.7 % en 2011 al 2.5 % en 2012.
- Por su parte India tuvo el principal crecimiento de consumo energético a nivel mundial con un 5.1 %, similar al que tuvo en 2011 (5.7 %).
- Brasil tuvo un crecimiento del 4 % y Sudáfrica del 1.9 %.
- La demanda de energía en Rusia sólo aumentó un 0.9 %.

Por el otro lado, 2012 ha sido el cuarto ejercicio consecutivo en el que disminuyó la demanda de consumo energético en los países del G7. En 2012 esta demanda disminuyó un 1.6 %. Tan sólo Alemania y El Reino Unido mantuvieron un incremento positivo de la demanda de energía, mientras que en el otro extremo está Italia, con un decrecimiento del 4.2 % en su demanda de energía.

El consumo en 2012 por fuentes de energía queda de la siguiente manera:

- Petróleo: +1.4 %
- Carbón: + 1.3%
- Gas: + 2.8 %
- Electricidad: + 2.1 %

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las tendencias de producción, consumo e intercambios comerciales de los diferentes tipos de Energía contemplados, y su situación en los dos últimos años a nivel mundial, europeo y nacional.

	2011			2012		
	Mundo	UE-27	España	Mundo	UE-27	España
<b>Energía Primara</b>	↑	↓	↓	↑	↑	↑
<b>Combustibles fósiles</b>	↓	↓	→	↑	↓	→
<b>Gas Natural</b>	↑	↓	→	↑	↑	→
<b>Carbón</b>	↑	↓	↓	↑	↓	↓
<b>Electricidad</b>	↑	↓	↓	↑	↑	↑
<b>Electricidad de EERR</b>	↑	↑	↑	→	↑	↑

Como se puede observar, en 2011 la tendencia tanto a nivel europeo como nacional ha sido de descensos de consumo de los diferentes tipos de energía, mientras que a nivel mundial se han producido crecimientos debidos al efecto tractor que han tenido los consumos de energías tanto en China como en India.

Un dato que es muy importante señalar, es que si bien en 2011 los consumos energéticos se han visto disminuidos en todas sus vertientes, la generación de energía eléctrica mediante Energías Renovables, y el porcentaje de estas sobre el consumo y generación total de energía eléctrica, se ha incrementado, aún a pesar del contexto de crisis global existente.

A lo largo de 2012, y como se ha comentado al inicio de este capítulo, se ha producido un notable incremento de la producción y consumo de energía a nivel mundial. Estos factores han afectado tanto a la producción como al consumo tanto en la Unión Europea como en España, presentando síntomas de crecimiento en 2012 frente a 2011 en energías como Gas Natural o electricidad.

La proporción de generación de energía eléctrica de origen renovable sigue aumentando tanto en Europa como en España, siendo una tecnología de clara apuesta tanto a nivel nacional y europeo, como a nivel mundial, dónde, por ejemplo, un país como China se convertido a lo largo de 2012 en el segundo productor de energía eólica a nivel mundial.

Este fenómeno no puede ser obviado a la hora de redactar el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, ya que se trata de una línea de tendencia clara a nivel mundial.

En el Anexo VIII se presentan los datos del Yearbook Statistical Energy Review 2013 de ENERDATA. Los datos que se presentan son datos de producción, intercambios comerciales y consumo de energía de:

- Energía primaria.
- Combustibles fósiles.
- Gas Natural.
- Carbón.
- Electricidad.
- Energías Renovables.

Y para cada uno de estos tipos de energía, se habla de su situación a nivel mundial, Europeo y Nacional. De esta manera queda totalmente expuesta la fotografía del sector y las tendencias holísticas sobre las que luego se basarán las decisiones y el establecimiento de objetivos para el presente Plan.

### 2.2. Perspectivas energéticas

En noviembre de 2008, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) presentó el estudio "World Energy Outlook" (WEO), donde se revisan las perspectivas energéticas hasta el año 2030. De dicho estudio se pueden destacar las siguientes perspectivas:

1. La AIE destaca que la tendencia actual tanto de suministro como de consumo de energía es insostenible, no sólo desde el punto de vista ambiental sino también desde el punto de vista económico y social. Esta tendencia debe ser modificada, y para ello es necesaria una verdadera revolución energética que garantice un suministro fiable y asequible de energía, con bajas emisiones de carbono.
2. De acuerdo con el escenario de referencia de la AIE indicado en el WEO indicado, la demanda de energía primaria crecerá un 1,6% anual entre 2006 y 2030, lo que supone un aumento del 45% con respecto a la demanda actual. China e India representan algo más de la mitad de este incremento de demanda, mientras que los países de la OCDE sólo representan el 13% de este crecimiento.



3. Se estima que los combustibles fósiles, especialmente el petróleo, seguirán siendo la principal fuente de energía del Planeta al menos hasta 2030, si bien aumentará la incertidumbre en cuanto a sus costes de producción y precios. En términos absolutos la demanda de carbón será la que experimente una mayor subida, debido a su uso en la generación de energía eléctrica por parte de China. La demanda de petróleo, por su parte, crecerá un 1% anual, pasando de 85 a 106 millones de barriles/día.
4. Las nuevas tecnologías relacionadas con los sistemas de generación de energía renovable, han facilitado su rápido desarrollo en la última década, por lo que ya en el año 2010, estas fuentes de energía han pasado a ocupar la segunda posición en la generación de electricidad, por detrás del carbón. De cara a 2030 se prevé que pasen a ser la primera fuente de generación de energía eléctrica.
5. Para poder asegurar el suministro de energía, se necesitan inversiones masivas en infraestructuras energéticas a nivel mundial. Las previsiones rondan los 26 billones de dólares entre 2007 y 2030, la mitad de los cuales irían destinados al sector eléctrico.

Según lo recogido en el WEO indicado, el riesgo fundamental hasta 2030 no es la falta de recursos en el mundo, sino la falta de inversión allí donde se necesita:

- El petróleo disponible a nivel mundial es suficiente para soportar el aumento de producción previsto hasta 2030.
- A escala mundial los recursos de gas natural son abundantes, pero se encuentran en un número reducido de países, por lo que se da una concentración de la oferta mayor aún que en el petróleo. La producción acumulada hasta 2007 equivale a la sexta parte de los recursos iniciales totales, sin incluir los recursos no convencionales, como los hidratos, que podrían cuadruplicar las reservas probadas actualmente. Gracias a estos recursos no convencionales de gas natural, la producción de dicho Gas en EEUU ha aumentado de forma notable colocándolo como el segundo productor a nivel mundial tras Rusia.

### 2.3. Cambio climático: nuevo modelo energético

El tercer *Informe General del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático* (IPCC), de Naciones Unidas, advertía ya que más de la mitad de los efectos del cambio climático se deben a la actividad humana frente al efecto de la variabilidad natural del clima. En dicho informe se indica que, en promedio, la temperatura ha aumentado aproximadamente 0,6°C en el siglo XX y que el incremento medio de la temperatura de la tierra podría oscilar entre 1,4 y 5,8 °C en 100 años, lo cual

provocaría una considerable subida del nivel del mar debido a la expansión de océanos, cada vez más calientes, la alteración de patrones meteorológicos y el incremento del número e intensidad de fenómenos extremos (sequías o inundaciones) como rasgos del clima futuro.

En febrero de 2007 se hizo público el cuarto informe IPPC. A primera vista podría parecer que tan sólo añade unas variaciones en las estimaciones del incremento de temperatura medio del Planeta debido a las emisiones de gases de efecto invernadero, que se situarán este siglo entre 1,8 y 4 °C, con una subida inicial de 0,2 °C por década en las próximos 20 años, con subidas posteriores de 0,1 °C por década. La situación podría ser aún peor con una horquilla de 1,1 a 6,4 °C si se incrementa la población del Planeta y no se toman medidas drásticas para cambiar el modelo de desarrollo. En esta ocasión se asevera que el efecto antrópico es el causante, con un 90% de probabilidad, del incremento de la temperatura de la atmósfera terrestre por la emisión de gases de efecto invernadero en la quema de combustibles fósiles.

Pero lo particularmente relevante de este informe es su “unanimidad” en las bases científicas del calentamiento que considera «inequívoco»: entre los manifiestos más dramáticos del informe se destaca que el calentamiento climático de la tierra es irreversible.

Es por ello que, en estos momentos, no es posible afrontar la política energética a ninguna escala sin considerar el calentamiento global observado en el Planeta derivado de la probada relación entre las actividades del hombre y la alteración del clima.

En orden a establecer una estrategia para una energía sostenible, competitiva y segura, la Unión Europea recogió en 2006, en su Libro Verde, la necesidad de adoptar una nueva política energética para Europa, capaz de afrontar el cambio en el panorama energético necesario para obrar en pro del desarrollo sostenible de Europa basado en un crecimiento económico equilibrado y en la estabilidad de los precios, en una economía social de mercado altamente competitiva, tendente al pleno empleo y al progreso social, y en un nivel elevado de protección y mejora de la calidad del Medio Ambiente.

### **2.4. Las políticas energéticas a nivel europeo y nacional**

En el año 2008 la Unión Europea acordó una agenda política con miras al futuro que le permita alcanzar sus principales objetivos en materia de energía: sostenibilidad, competitividad y seguridad de suministro, a través de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%, el aumento de la cuota de Energías Renovables en el consumo energético hasta un 20% y la disminución del consumo de energía primaria en un 20 % (iniciativa “20-20-20”).



La agenda supone un cambio sustancial en el sistema energético europeo en relación con los años pasados, y en su ejecución participarán activamente las autoridades públicas, los reguladores energéticos, los operadores de infraestructuras, la industria energética y los ciudadanos. Conllevará un largo proceso de toma de decisiones y la realización de un alto número de inversiones en una etapa de mucho cambio en los mercados energéticos mundiales y las relaciones internacionales.

Es importante que los líderes políticos europeos transmitan un mensaje claro sobre la estrategia energética a adoptar y por ello surgió la necesidad de realizar la Segunda Revisión de Estrategia Energética.

El 13 de noviembre de 2008 la Comisión presentó una Comunicación para revisar la política energética de la UE y asegurar el suministro energético y el respeto al Medio Ambiente. Esta comunicación consiste en un Plan de Acción Comunitario para la seguridad y solidaridad energética de la UE con un amplio conjunto de medidas.

El plan contempla aspectos como el desarrollo de la energía eólica (terrestre y marina), la mejora de la vigilancia de sus reservas de petróleo y gas entre otros, que pretenden reforzar la inter-conectividad e independencia de la eurozona. Por ello, uno de los objetivos es evitar la excesiva dependencia de las importaciones de gas de una sola procedencia, por lo que se ha diseñado un plan que desarrolle proyectos de infraestructuras clave para reducir esa dependencia, como por ejemplo, la construcción de un "corredor gasista del Sur", que transporte a la UE gas del Mar Caspio u Oriente Medio y otro sería el proyecto *Nabucco*, un gasoducto de 3.300 km. desde Turquía hasta Austria.

El plan se plantea sobre 5 puntos



Figura 2.1: Plan de Acción Comunitario para la seguridad y solidaridad energética de la UE. Fuente UE

El Plan de Acción Comunitario también presenta objetivos a muy largo plazo (2050) que son los que se presentan a continuación:

### Objetivos planteados en el horizonte 2050 por la UE:

- Reducir el carbono en el abastecimiento de electricidad.
- Poner fin a la dependencia del petróleo en el sector del transporte.
- Edificios que no sólo consuman menos energía, sino que la produzcan.
- Una red eléctrica interconectada e inteligente que tomará en consideración los efectos del cambio climático y servirá a un mercado europeo integrado con gran número de pequeños proveedores de energías renovables a partir de los parques eólicos o de la producción eléctrica interior (por fuentes renovables alternativas)
- Promover un sistema energético de elevada eficiencia y con baja emisión de carbono en todo el mundo.

El proceso de cambio que se está produciendo en el entorno energético mundial y comunitario, dirigido a establecer una nueva regulación del sistema energético, se traslada al ámbito nacional español donde en estos años han visto la luz numerosos documentos estratégicos, normativos y reglamentarios, dirigidos a alcanzar objetivos propios, así como los compromisos adquiridos por la Unión Europea.

Entre las iniciativas puestas en marcha en España, hay que destacar el establecimiento de un marco regulador dirigido a establecer la progresiva liberación del mercado eléctrico y del mercado gasista, con el objetivo de garantizar la seguridad y calidad del suministro, compatibilizándola con la protección efectiva del Medio Ambiente. Así, desde el 1 de enero de 2003, todos los consumidores pueden elegir suministrador, adelantándose de esta manera al calendario europeo que establecía como fecha tope julio de 2007.

Por otra parte, España ha asumido el compromiso de limitar el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero un 15% por encima de las emisiones correspondientes al año 1990 en 2012, en el marco del Protocolo de Kioto. Los Planes Nacionales de asignación aprobados hasta la fecha, correspondientes al período 2005-2007 y 2008-2012, marcan la hoja de ruta a seguir para alcanzar dicho objetivo. En febrero de 2007 se presentó la Estrategia Española de Cambio Climático, en la que se recogen una serie de políticas y medidas con las que mitigar los efectos del cambio climático y facilitar el cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos por España.

Las Energías Renovables, el ahorro y la eficiencia energética y la innovación en tecnologías y procesos, son claves para afrontar el desafío que plantea el cambio climático y la elevada dependencia energética exterior de los combustibles fósiles. La política energética nacional ha asumido como objetivos prioritarios los marcados por la Unión Europea, como así recogen, entre otros, el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010, el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España 2011-2020, el Plan de Energías Renovables 2011-2020 o el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.

### **2.5. Principales apuestas tecnológicas en Energías Renovables: interacción con I+D+i**

Tanto las políticas mundiales, como europeas y nacional, apuntan al desarrollo tecnológico y a las innovaciones ecológicas como dos de los pilares de la respuesta del sector energético a los graves problemas puestos de manifiesto con anterioridad.

Las innovaciones se centran en aspectos como la generación renovable o la aplicación de las tecnologías alternativas como el hidrógeno en generación, almacenamiento y transporte.

Como se ha visto en el presente capítulo, la apuesta a nivel mundial, europeo y nacional por las Energías Renovables, es clara y bien definida, ya que permite aprovechar recursos autóctonos, minimiza la dependencia energética externa, permite contribuir a una disminución del consumo de combustibles fósiles y gracias a ella se evitan grandes cantidades de emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual repercute en una mejora de la tendencia al cambio climático

De acuerdo a esta premisa, se muestran a continuación las diferentes líneas de evolución tecnológica que presentan las distintas tecnologías de generación de energía (eléctrica y térmica) por fuentes renovables

Energía eólica:

## Descripción

- Es la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, y que es transformada en otras formas útiles para las actividades humanas.
- La energía eólica es utilizada principalmente para producir energía eléctrica mediante aerogeneradores.
- Es la principal fuente de generación de energía eléctrica por Energías Renovables.

## Retos I+D

- Transmisión directa.
- Velocidad variable.
- Control de paso individualizado para cada pala.
- Bajas velocidades de arranque.
- Aerogeneradores de gran potencia.
- Acumulación de la energía.
- Desarrollo de la minieólica.

### Energía eólica offshore:

#### Descripción

- Es la energía eólica instalada en el ámbito marino.
- Los retos de I+D que afrontan, son idénticos a los de la eólica terrestre, pero ampliados por su campo de actuación en el mar.
- Es la gran apuesta de futuro inmediato de generación de energía eléctrica en la Unión Europea

#### Retos I+D

- Elementos anticorrosión.
- Empleo de nanomateriales.
- Estudio y mejora de cimentaciones, fijas y flotantes.
- Operación y mantenimiento.
- Mejoras de logística.
- Telemando y telecontrol.
- Predicción meteorológica.
- Mayor potencia y dimensión de los aerogeneradores.
- Viabilidad de implantación en aguas profundas.

### Centrales solares termoeléctricas

#### Descripción

- Concentrar la radiación solar para que se puedan alcanzar temperaturas elevadas, de 300 °C hasta 1000 °C, y obtener así un rendimiento aceptable en el ciclo termodinámico, que no se podría obtener con temperaturas más bajas.
- La captación y concentración de los rayos solares se hacen por medio de espejos con orientación automática que apuntan a una torre central donde se calienta el fluido, o con mecanismos más pequeños de geometría parabólica.

#### Retos I+D

- Reducción de costes.
- Desarrollo de sistemas de almacenamiento.
- Producción directa de vapor en el colector.

Fotovoltaica:

<h2>Descripción</h2>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los paneles, módulos o colectores fotovoltaicos están formados por dispositivos semiconductores tipo diodo que, al recibir radiación solar, se excitan y provocan saltos electrónicos, generando una pequeña diferencia de potencial en sus extremos.</li><li>• El acoplamiento en serie de varios de estos fotodiodos permite la obtención de voltajes mayores en configuraciones muy sencillas y aptas para alimentar pequeños dispositivos electrónicos.</li></ul>
<h2>Retos I+D</h2>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de nuevos materiales que aseguren elevados rendimientos: reducir tamaño de cédulas, materiales orgánicos, líquidos iónicos etc.</li><li>• Integración de sistemas fotovoltaicos como elementos constructivos.</li></ul>

Solar térmica de baja temperatura:

<h2>Descripción</h2>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La energía solar térmica de baja temperatura consiste en el aprovechamiento de la radiación proveniente del sol para el calentamiento de un fluido a temperaturas normalmente inferiores a 80º C.</li><li>• Esto se lleva a cabo con los llamados colectores solares que se aprovechan de las cualidades de absorción de la radiación y transmisión de calor de algunos materiales, y del efecto invernadero que se produce cuando otro material (por ejemplo el vidrio) es transparente a la radiación de onda corta del sol y opaco a la radiación de onda larga que emiten cuerpos que están calientes.</li></ul>
<h2>Retos I+D</h2>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso para refrigeración de espacios mediante absorción, frente al tradicional sistema de compresión.</li><li>• La refrigeración solar por absorción pasa por el uso de tecnologías de elevado rendimiento como los tubos de vacío siendo necesario que se popularice este sistema para lograr un abaratamiento.</li></ul>

Biomasa:

Descripción

- La energía de la biomasa es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica formada en algún proceso biológico, generalmente, de las sustancias que constituyen los seres vivos, o sus restos y residuos.
- El aprovechamiento de la energía de la biomasa se hace directamente (por ejemplo, por combustión), o por transformación en otras sustancias que pueden ser aprovechadas más tarde como combustibles.

Retos I+D

- Desarrollo de cultivos específicos.
- Desarrollo sistemas de densificación de la biomasa lignocelulósica.
- Mejora de la logística para el transporte.
- Desarrollo de maquinaria agrícola especializada y de tecnologías aptas para la obtención de la misma.
- Desarrollo de sistemas de conversión de energía: Gasificación y pirolisis.

Biogás y Biocombustibles:

Descripción

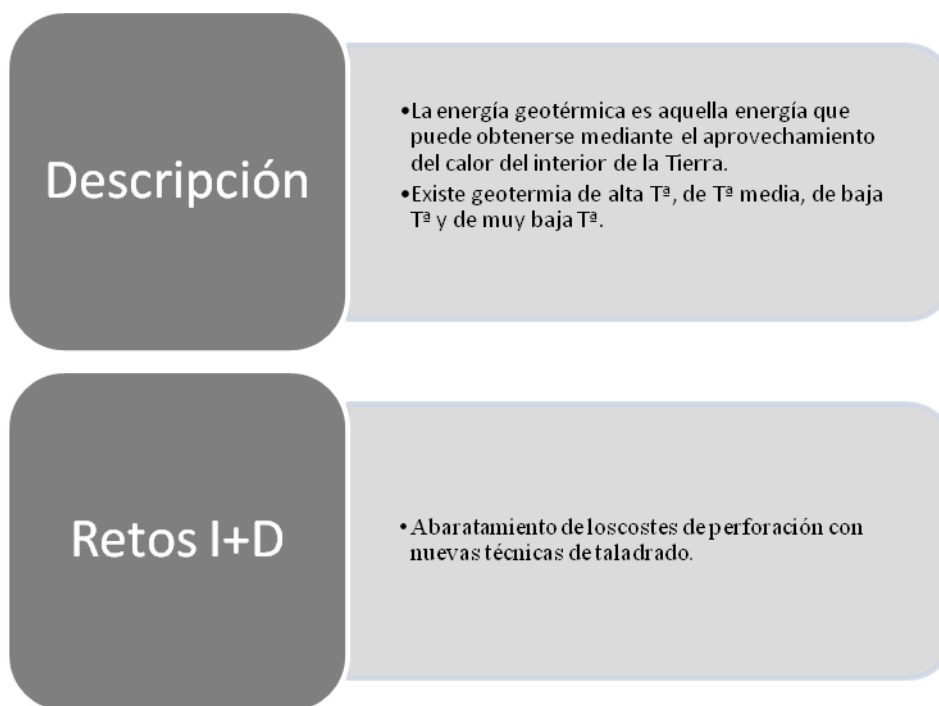
- El biogás es un gas que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de biodegradación de la materia orgánica, mediante la acción de microorganismos (bacterias metanogénicas, etc.), y otros factores, en un ambiente anaeróbico.
- Biocombustibles son aquellos combustibles que se obtienen a partir de biomasa.

Retos I+D

- Desarrollo de tecnología de digestión anaerobia.
- Favorecer la aparición de los sistemas de codigestión.
- Desarrollo de las tecnologías de segunda generación, propiciando así un uso más extenso e indiscriminado de biomasa para la fabricación de los biocombustibles, un coste de producción inferior y un balance energético-ambiental más positivo que el actual.



Geotérmica:



De igual manera habrá que hacer hincapié en el estudio de nuevas energías como:

- Energías marinas: energía mareomotriz, energía de las corrientes marinas, energía undimotriz, energía osmótica, o energía mareomotriz con aprovechamiento en ciclo Rankine. La mayoría de estas energías están en fase de estudio mediante prototipos.
- Combinaciones entre diferentes tecnologías: combinaciones de gas natural con biomasa, eólica offshore con energías marinas, etc.

La flexibilidad de las instalaciones de Energías Renovables permiten prácticamente cualquier asociación entre ellas, tanto para la producción eléctrica (eólica – solar fotovoltaica, biogás – hidroeléctrica, etc.), térmica (solar térmica – biomasa, etc.) e incluso mixtas generación térmico-eléctricas (motores Stirling con seguimiento fotovoltaico, etc.) o de frío - calor (sistemas solares térmicos con máquina de absorción, combinaciones con aprovechamientos geotérmicos como focos fríos en máquinas de absorción, reduciendo los consumos).

## 2.6. Otras tendencias tecnológicas

En el presente capítulo se han visto las tendencias de los modelos energéticos a desarrollar en los próximos años tanto a nivel mundial, europeo y nacional, bajo el

paraguas de la legislación vigente correspondiente. Se ha visto también la implicación que estas tendencias tendrán para minimizar el cambio climático por la reducción de emisiones de efecto invernadero, y se han mostrado los datos de la evolución de generación, consumos e intercambios comerciales de energía primaria y de diferentes tipos de energía, viendo que una conclusión final es la imparable realidad de desarrollo de las Energías Renovables en todos los niveles y en todo el mundo para formar una parte relevante del mix energético de todos los países desarrollados

No obstante, hay otras consideraciones y tendencias que hay que tener en cuenta para dotar al PSEC 2014-2020 del mayor recorrido posible.

- A. Generación distribuida: La expansión de las Energías Renovables no es el único impulsor del cambio estructural en la industria energética. Unidades a gas más pequeñas, descentralizadas complementarán las centrales eléctricas tradicionales a gran escala, desempeñando un papel cada vez más importante como fuentes de calor y electricidad eficientes y respetuosos con el Medio Ambiente en áreas menos densamente pobladas. Los principales sistemas en esta tendencia serán unidades de calefacción y electricidad combinadas (CHP), que, como su nombre indica, producen simultáneamente tanto calor como electricidad.

En economías emergentes como China, Brasil y especialmente India, el panorama energético se va configurando cada vez más mediante nuevas unidades, más pequeñas, de generación distribuida. En Europa, está previsto que el consumo de energía aumente, y las cambiantes tendencias demográficas darán lugar a una mayor migración de la población rural a centros urbanos. Por ello, la importancia de la generación distribuida también aumentará de cara al futuro.

- B. También se necesitarán redes inteligentes (smart grids) que estén interconectadas entre las fronteras nacionales de manera que la energía eólica y solar se pueda generar en las ubicaciones más idóneas y transportar fácilmente a mayores distancias. Esto también haría posible que la electricidad procedente de microunidades se vertiera a la red en cualquier lugar, en cualquier momento.

La evolución de las nuevas tecnologías va alcanzando a todos los sectores y también al sector eléctrico, uno de los más importantes y que necesita nuevos modelos que permitan un uso más eficiente de la energía, acorde con los tiempos que corren. El modelo clásico, centralizado de las centrales eléctricas, no se ajusta a las energías renovables, ya que estas no proporcionan un flujo constante de energía (dependen del sol, del viento...). La idea es que se creen unas centrales eléctricas inteligentes distribuidas capaces de suministrar energía de forma dinámica dentro de lo que se viene a denominar red inteligente o smart grid.

Las smart grids son redes de distribución de energía eléctrica "inteligente" ya que utilizan la tecnología informática para optimizar la producción y la distribución de Electricidad con el fin de equilibrar mejor la oferta y la demanda entre productores y consumidores.

La principal característica de una smart grid es que permite la distribución de electricidad desde los proveedores hasta los consumidores, utilizando tecnología digital con el objetivo de ahorrar energía, reducir costes e incrementar la fiabilidad. Para conseguir este objetivo es necesario un reparto óptimo de la energía que implicaría bien su almacenamiento cuando existe un excedente (algo realmente complejo y costoso) o una reestructuración del sistema actual para adaptarse a la demanda de forma flexible aprovechando las tecnologías existentes.

La solución pasa por implicar al usuario consumidor, que tiene un papel muy importante, ya que se convierte en un elemento más dentro de la red inteligente. La idea es que las tarifas sean dinámicas, variando su precio en función de la demanda y siendo el usuario conocedor de las mismas en tiempo real. Para conseguir eso, se añadirían en los hogares unos dispositivos inteligentes (smart meters) que vendrían a reemplazar a los clásicos contadores y que son capaces de informar en cada momento del precio de la energía que consumimos. Pero no solo visualmente, sino también a través de un protocolo informático, algo que se podría combinar con aparatos eléctricos y electrónicos inteligentes que se activarían cuando el consumo fuera más favorable, con el consiguiente ahorro energético. Viendo el consumo de energía eléctrica en España (que se puede ver en tiempo real en la página de la Red Eléctrica de España), se puede observar como existen picos de demanda a determinadas horas. Lo que se pretende con este sistema es premiar a aquellos usuarios que utilizan energía eléctrica en horarios de baja demanda sin que suponga un esfuerzo adicional por su parte (sistema no intrusivo).

Además, dentro de este modelo, los usuarios también pueden ser proveedores de energía (read/write grid). Las energías renovables constituyen una buena forma de producir energía y el excedente podría ser distribuido apropiadamente a través de la smart grid, con el consiguiente beneficio económico para el usuario. Relacionado con esto, existe también el denominado vehicle-to-grid que trata de aprovechar el exceso de energía que un vehículo eléctrico pudiese generar en determinados momentos para venderla en los puntos de recarga.

La Unión Europea presentó en mayo de 2010 el proyecto Twenties, iniciativa cuyo objetivo era avanzar en el desarrollo y la implantación de nuevas tecnologías que facilitaban "una incorporación masiva" de las Energías Renovables en el sistema eléctrico europeo. El proyecto tenía una duración de tres años y contó con un presupuesto total cercano a los 60 millones de euros, de los que 32 fueron financiados por la UE.

Red Eléctrica de España (REE), operador y transportista (OyT) del sistema eléctrico español, coordinará esta iniciativa, que reúne a 26 empresas e instituciones del sector eléctrico. El objetivo de este grupo será eliminar, a través de seis demostraciones, las barreras que dificultan la incorporación de las Energías Renovables, particularmente la eólica -terrestre y marina-, al sistema eléctrico. España presentará, a través de Iberdrola Renovables, una de las demostraciones.

Esta consistirá en integrar de forma segura en la red más de 200 turbinas (500 MW en total) mediante un método pionero de control de la tensión y la frecuencia a diferentes niveles del sistema. Estas acciones estarán coordinadas conjuntamente por los centros de control de Iberdrola (CORE) y REE. Con el objetivo de comprobar la aportación de este tipo de generación intermitente al sistema, la empresa danesa Dong Energy demostrará cómo combinar demanda gestionable con producción eólica, en un marco regulatorio favorable, aumentando la seguridad y la eficiencia del sistema eléctrico.

Los trabajos para conseguir mayor flexibilidad en las redes de transporte de energía eléctrica se realizarán por dos OyTs, el belga Elia, a través de sensores y dispositivos de control que eviten posibles inestabilidades a gran escala provocadas por los parques eólicos en la región, y el español REE, con la aplicación de parámetros de operación alternativos que mejoren la seguridad y nuevos dispositivos de control de flujos de energía que optimicen la capacidad de la red para evacuar la mayor cantidad de producción eólica.

Las dificultades asociadas a los parques eólicos marinos se abordarán desde el punto de vista de la seguridad. El OyT francés RTE demostrará a escala real los componentes críticos de protección y control necesarios para desarrollar una red de corriente continua multiterminal (HVDC), mientras que el danés Energinet.dk verificará si a través de una adecuada coordinación entre parques eólicos marinos y generación hidráulica, situada en este caso en Noruega, es posible equilibrar las pérdidas de generación durante fenómenos meteorológicos extremos.

Los resultados de estos trabajos se integrarán en un estudio donde se evaluará el impacto potencial de la aplicación progresiva de las soluciones probadas, identificadas como necesarias para la red de transporte del sistema eléctrico europeo en el horizonte del año 2020, en línea con los objetivos del Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética. Según REE, este es "el proyecto relacionado con energía más ambicioso presentado dentro del Programa Marco de Investigación, Desarrollo y Demostración de la Comisión Europea".

C. Junto a la generación mediante fuentes renovables, se convierte en tema crítico la resolución del almacenamiento de energía y el transporte.

En este sentido hay que diferenciar entre tecnologías alternativas consolidadas o en fase de consolidación (adquisición subvencionada), tecnologías de previsible pronta implantación, y tecnologías a desarrollar a largo plazo.

En el primero de los grupos se pueden destacar dos tecnologías principalmente:

- Vehículos con GLP (Gas licuado del petróleo) Automoción: El GLP automoción es el carburante alternativo más utilizado en el mundo porque es el único, a día de hoy, con posibilidad real de implantación efectiva e inmediata en el gran público. El mercado de GLP automoción en el mundo se desarrolla desde los años 70 por razones fundamentalmente económicas, de diversificación energética y medioambiental. En Europa existen casi 3 millones de vehículos alimentados con GLP, que pueden repostar en las más de 11.000 estaciones de servicio con GLP. Además, el GLP es el carburante utilizado en más de 1.400 autobuses urbanos en 25 ciudades europeas. Repsol Butano, a través de su marca Repsol Gas, comercializa desde hace 25 años GLP para su uso como carburante en España. El GLP Automoción es hoy un producto comercial consolidado y competitivo. En España circulan en la actualidad 5.000 vehículos a GLP, que pueden repostar en la Red de Estaciones de Servicio Gasauto, con 26 puntos de venta distribuidos estratégicamente a lo largo del territorio nacional, y que irá creciendo paulatinamente.
- Vehículos híbridos: Un vehículo híbrido es un vehículo de propulsión alternativa combinando un motor movido por energía eléctrica proveniente de baterías y un motor de combustión interna. Dicho motor de combustión puede ser de gasolina o de GLP., En 2011 en España se han matriculado 10.350 coches híbridos, lo que supone un incremento del 22 % respecto al año 2010.

En el segundo grupo hay que destacar la previsible introducción del vehículo eléctrico en el sistema automovilístico europeo y nacional. A día de hoy la fuerte entrada de los vehículos híbridos, unida a la aún baja autonomía de los vehículos eléctricos hace que este mercado sea aún pequeño. Pero la clara apuesta de todos los fabricantes de automoción por este tipo de vehículos hace pensar que en los próximos años se produzcan avances notables en la duración de las baterías de dichos vehículos, lo que sin duda significará un fuerte crecimiento de los mismos en el parque automovilístico.

En el tercer grupo hay que citar el avance en las nuevas tecnologías de almacenamiento y transporte de hidrógeno que actuará como vector para la introducción de las Energías Renovables en el sistema energético, al eliminar el carácter intermitente inherente a estos recursos. A su vez, el desarrollo de tecnologías renovables emergentes supondrá nuevas oportunidades de generación de hidrógeno, alcanzándose elevados volúmenes de producción.

Los sistemas energéticos y tecnologías basadas en el hidrógeno y pilas de combustible se generalizarán en aplicaciones para el transporte, sistemas estacionarios y aplicaciones portátiles.

Distintas alternativas de producción de hidrógeno con fuentes renovables serán las siguientes: energía solar térmica que permita alcanzar altas temperaturas y elevada eficiencia en la producción; aplicaciones basadas en la fotólisis, utilizando la energía solar para disociar el agua directamente mediante células fotovoltaicas, al igual que hoy día los paneles actuales se usan para generar electricidad; producción de hidrógeno mediante energía eólica, gasificación de biomasa, o tecnologías basadas en el uso de los biocarburantes, etc.

Esto requerirá un importante trabajo en I+D+i, dirigido a conseguir mayor eficiencia en la conversión de Energías Renovables, diseño de electrolizadores o el desarrollo de la electrónica de control, entre otros.

El desarrollo de la adecuada infraestructura para la producción, almacenamiento y distribución del hidrógeno abrirá nuevos mercados a su consumo final. Las pilas de combustibles habrán adaptado su tamaño en función de las distintas aplicaciones de éstas, ofreciendo distintas soluciones para toda una gama de potencias. Su uso se extenderá tanto en aplicaciones estacionarias (agua caliente sanitaria o calefacción) como en aparatos portátiles.

Pero será la aplicación en el transporte lo que supondrá el mayor impacto en la demanda de hidrógeno. Una adecuada red de estaciones de llenado y el desarrollo de las pilas de combustible, junto con la aplicación de soluciones para el almacenamiento del combustible en el vehículo, impulsarán la elevada penetración de su uso en la automoción. Otros sectores como el marítimo o la aeronáutica se beneficiarán de estos desarrollos.

En resumen, la prospección tecnológica, como herramienta indispensable para la articulación de medidas de acción, muestra todo un nuevo universo de activos de futuro en la eficiencia en el uso de la energía y en el empuje necesario en el campo de las tecnologías renovables.

### 2.7. Conclusiones

Como se ha visto en el presente capítulo, a pesar del contexto de crisis internacional, en el año 2012 se ha producido un fuerte crecimiento en producción y consumo de energía, haciendo ver que las tendencias globales son de un fuerte crecimiento de producción y consumo y una decidida apuesta a nivel mundial por las Energías Renovables.

Las principales ventajas de dichas tecnologías son:

- Aprovechamiento de recursos autóctonos.
- Minimizar la dependencia energética de agentes externos.
- Disminución de la emisión de Gases de Efecto Invernadero.
- Fuerte apoyo en la lucha contra el climático.
- Impulso de la I+D y la innovación.
- Disminución del consumo de combustibles fósiles.

Estas energías cuentan con un marco legal y normativo que las apoya, tanto a nivel europeo como nacional, y que también tiene en cuenta medidas de ahorro y eficiencia energética, fundamentales para un desarrollo sostenible.

Este escenario presentado no es exclusivo de la Unión Europea ni de España, sino que se repite en países con fuerte crecimiento en consumo de recursos energéticos, como son China o la India, por lo que refleja claramente una tendencia que ha de marcar la tendencia de generación de energía en los próximos años.





### **3. Impacto del PLENERCAN 2006-2011 sobre la política energética de Cantabria**

### **3. Impacto del PLENERCAN 2006-2011 sobre la política energética de Cantabria.**

La política energética de la Comunidad Autónoma se ha formulado en sintonía con los principios y criterios de las políticas europeas y nacionales; apostando por la diversificación de fuentes de energía seguras y con bajas emisiones de carbono, la descentralización de la generación y la mayor eficiencia energética.

En el año 2005 se acuerda la formulación del Plan Energético de Cantabria 2006-2011 (PLENERCAN), el cual marcó unos objetivos con la situación de partida evaluada.

El PLENERCAN 2006-2011 marca unas prioridades estratégicas socioeconómicas, y unos objetivos cuantificables de ahorro de energía primaria, de consumo de energía eléctrica y de fomento de Energías Renovables, con el fin de conseguir una disminución de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Durante el periodo de vigencia del PLENERCAN 2006-2011, se han efectuado acciones sobre:

- Fomento del ahorro energético.
- Fomento de las Energías Renovables.
- Mejora de las infraestructuras.
- Otras actuaciones.

#### **3.1. Fomento del Ahorro Energético**

A través de la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio, y de la colaboración con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (de ahora en adelante IDAE), se han realizado distintos programas sectoriales, de apoyo y mejora de la eficiencia energética, cuyas líneas generales se presentan a continuación por sectores:

### Consumo doméstico

- Aplicación del CTE. Reducir el consumo energético en calefacción y refrigeración en edificios existentes, mediante renovación de fachadas, cubiertas, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares.
- Implantación de la Certificación Energética.
- Ayudas a instalaciones térmicas más eficientes, para reducir el consumo energético en calefacción, climatización y producción de ACS en edificios existentes, apoyando la renovación de sus instalaciones térmicas por otras con menor consumo.
- Fomento de la iluminación de bajo consumo. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes: para reducir el consumo de energía de las instalaciones de iluminación interior existentes, mediante sustitución de equipos (luminarias, lámparas, reactancias), reubicación de puntos de luz e incorporación de equipos de control y regulación de la iluminación.
- Ayudas a la compra de electrodomésticos con clasificación energética "A" o superior.

### Servicios privados

- Aplicación del CTE. Reducir el consumo energético en calefacción y refrigeración en edificios existentes, mediante renovación de fachadas, cubiertas, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares.
- Implantación de la Certificación Energética.
- Ayudas a instalaciones térmicas más eficientes, para reducir el consumo energético en calefacción, climatización y producción de ACS en edificios existentes, apoyando la renovación de sus instalaciones térmicas por otras con menor consumo.
- Ayudas para auditorías energéticas, para determinar el potencial de ahorro de energía y facilitar la toma de decisión de inversión en ahorro de energía en las empresas.
- Apoyar la cogeneración en grandes consumidores no industriales.
- Fomento de los servicios energéticos integrales.

<p><b>Servicios públicos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de los parques eólicos.</li> <li>• Coordinación energética entre las administraciones públicas.</li> <li>• Realización de auditorías energéticas, para determinar el potencial de ahorro de energía y facilitar la toma de decisión de inversión en ahorro de energía en las instalaciones de la Administración.</li> <li>• Implantación de la Certificación Energética.</li> <li>• Introducción del ahorro energético en concursos públicos.</li> <li>• Instalación de Energías Renovables en edificios públicos.</li> <li>• Renovar las instalaciones de alumbrado público. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes, para reducir el consumo de energía de las instalaciones de iluminación interior existentes, mediante sustitución de equipos (luminarias, lámparas, reactancias), reubicación de puntos de luz e incorporación de equipos de control y regulación de la iluminación.</li> <li>• Apoyo de la cogeneración en grandes consumidores públicos. Realización de estudios de viabilidad técnica y económica de nuevas Plantas de cogeneración en las que la demanda de calor permita su aplicación.</li> <li>• Fomento de los servicios energéticos integrales.</li> </ul>
<p><b>Industria</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar las auditorías energéticas.</li> <li>• Renovación de equipos de tecnologías energéticas más eficientes. Apoyar las inversiones en sustitución de equipos e instalaciones en el sector Industria que reduzcan el consumo energético y las emisiones de CO2.</li> <li>• Asesorar en el acceso al libre mercado de compañías suministradoras de energía.</li> <li>• Auditorías energéticas en cogeneraciones: para la realización de auditorías energéticas dirigidas a mejorar la eficiencia energética en Plantas de cogeneración existentes.</li> </ul>
<p><b>Transporte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar las auditorías energéticas de flotas de transporte</li> <li>• Promocionar la clasificación energética de los vehículos.</li> <li>• Difundir las buenas prácticas en la conducción.</li> <li>• Formar a los conductores profesionales.</li> <li>• Impulso al consumo de biocombustibles.</li> <li>• Fomentar la movilidad sostenible.</li> <li>• Gestión de flotas de transporte por carretera.</li> <li>• Renovación del parque automovilístico. Adquisición de vehículos particulares alimentados con energías alternativas a la gasolina y el gasóleo.</li> <li>• Renovación de las flotas de transporte. Adquisición de vehículos industriales alimentados con energías alternativas.</li> <li>• Acciones de fomento de la movilidad urbana sostenible</li> </ul>

Tabla 3.1: Programas en Ahorro y Eficiencia Energética 2006-2010. Fuente GENERCAN



A continuación se muestran unas tablas resumen de los avances logrados en ahorro y eficiencia energética con la aplicación de estas medidas, a nivel de consumo de energía primaria y de energía final:

Año	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Escenario Tendencial (tep)</b>	2.085.249	2.154.921	2.238.397	2.318.708	2.413.322
<b>Escenario Ahorro (tep)</b>	2.063.097	2.105.088	2.099.760	2.158.608	2.243.452
<b>Ahorro energético (tep)</b>	22.152	49.833	138.638	160.100	169.869
<b>REAL</b>	<b>4.246</b>	<b>12.633</b>	<b>20.159</b>	<b>3.707,6 (*)</b>	<b>3.220,83 (*)</b>

Tabla 3.2: Comparativa de ahorro de Energía Primaria en tep Fuente GENERCAN (\*) Previsión en base al Plan de Trabajo

Año	2006	2007	2008	2009 (*)	2010 (*)
<b>Industria (tep)</b>	186,90	161,70	737,20	862,25	413,67
<b>Transporte (tep)</b>	285,60	535,10	564,90	502,89	594,77
<b>Edificación (tep)</b>	1.757,90	11.527,60	18.251,00	940,35	846,30
<b>Servicios públicos (tep)</b>	457,80	124,10	262,50	562,79	497,22
<b>Equipamientos (tep)</b>	1.558,00	241,30	343,20	468,65	388,81
<b>Transformación (tep)</b>	0,00	43,30	0,00	370,67	480,06

Tabla 3.3: Ahorro de Energía Primaria por sectores Fuente GENERCAN (\*) Previsión en base al Plan de Trabajo

Año	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Escenario Tendencial (tep)</b>	1.698.552	1.755.210	1.824.214	1.889.542	1.967.538
<b>Escenario Ahorro (tep)</b>	1.677.250	1.729.320	1.791.468	1.848.985	1.920.302
<b>Ahorro energético (tep)</b>	21.302	25.890	32.746	40.557	47.236
<b>REAL</b>	<b>1.130</b>	<b>628</b>	<b>1.221</b>	<b>2.387,57 (*)</b>	<b>2.223,55 (*)</b>

Tabla 3.4: Comparativa de ahorro de Energía Final en tep Fuente GENERCANvisión en base al Plan de Trabajo

Año	2006	2007	2008	2009 (*)	2010 (*)
<b>Industria (tep)</b>	186,90	70,00	405,40	601,31	300,66
<b>Transporte (tep)</b>	285,60	485,10	565,00	450,01	532,79
<b>Edificación (tep)</b>	657,60	27,70	250,10	509,70	500,11
<b>Servicios públicos (tep)</b>	0,00	0,00	0,00	233,77	218,63
<b>Equipamientos (tep)</b>	0,00	0,00	0,00	187,46	157,70
<b>Transformación (tep)</b>	0,00	45,50	0,00	396,32	513,66

Tabla 3.5: Ahorro de Energía Final por sectores. Fuente GENERCAN (\*) Previsión en base al Plan de Trabajo

### 3.2. Fomento de las Energías Renovables

De igual manera el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) y el Gobierno de Cantabria a través de su Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio, han suscrito convenios de colaboración por el que se han concedido ayudas públicas a nuevos proyectos en las áreas de energía solar, geotermia, eólica y biomasa.

El objetivo de estas ayudas ha sido promover la realización de instalaciones de aprovechamiento de energía solar, geotermia, mixtas y de biomasa, ubicadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Más concretamente, los siguientes tipos:

- Instalaciones solares térmicas de baja temperatura.
- Instalaciones solares fotovoltaicas aisladas de la red eléctrica o mixta eólica.
- Instalaciones de biomasa + solar térmica.
- Hidráulicas.

<b>Solar térmica y fotovoltaica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo a la inversión inicial</li> <li>• Desarrollo de normativa específica.</li> <li>• Formación y acreditación de instaladores.</li> <li>• Gran incidencia en energía termosolar de baja temperatura para ACS en viviendas.</li> <li>• Creación de granjas fotovoltaicas.</li> <li>• Desde 2005, se ha pasado de tener una potencia instalada no cuantificable, a tener una potencia de 1 MW.</li> </ul>
<b>Eólica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción del parque eólico de Cañoneras de 32,3 MW.</li> <li>• Instalación del aerogenerador V112 3 MW de Vestas en el Parque experimental de Campoo de En medio.</li> <li>• Autorización administrativa y autorización del proyecto de construcción de 4 nuevos parques eólicos:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Parque eólico de Lantueno: 15 MW de potencia.</li> <li>b. Parque eólico de Somballe: 25,5 MW de potencia.</li> <li>c. Parque eólico de Campoo Alto: 25,6 MW de potencia.</li> <li>d. Parque eólico de La Costana: 15,2 MW de potencia.</li> </ol> </li> <li>• Parque en trámite de Aprobación Ambiental y Autorización Administrativa (Parque de Zalama).</li> <li>• La potencia eólica total instalada ha pasado de 0 MW a 32,3 MW.</li> </ul>

<b>Biomasa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción del uso de biocombustibles.</li> <li>• Estudios para la biomasa forestal.</li> <li>• Construcción de planta de 10 MW para aprovechamiento de biomasa forestal.</li> </ul>
<b>Hidráulicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remodelación técnica de centrales hidráulicas.</li> <li>• Presentación de propuestas de nuevas centrales minihidráulicas.</li> </ul>

Tabla 3.6: Medidas encaminadas al desarrollo de las Energías Renovables. Fuente GENERCAN

A continuación se muestra un cuadro resumen de los objetivos logrados en impulsar las Energías Renovables con la aplicación de estas medidas:

Tipo de Energía		Real 2011	Objetivo Plenercan 2006-2011
<b>Solar</b>	Térmica (m2)	10.000	20.856
	Fotovoltaica (MW)	1,97	4,7
<b>Eólica</b>		35,3 (*)	300
<b>Biomasa (MW)</b>		2,39	13
<b>Hidráulica (MW)</b>	Régimen Ordinario	393,91	-
	Régimen Especial	64,18	109
<b>RSU</b>		9,93	-

Tabla 3.7: EERR en Cantabria en 2010. Fuente Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria

(\*) Actualmente tienen autorización administrativa – aunque no registro de preasignación - otros 81,3 MW en Cantabria:

- Parques de Lantueno: 15 MW.
- Somballe: 25,5 MW.
- Campoo Alto: 25,6 MW.
- La Costana: 15,2 MW.

Hay que tener también en cuenta que actualmente el Parque Eólico de Zalama, de 22,5 MW, se encuentra en fase de obtención de autorización administrativa y de aprobación del proyecto de ejecución.

En los 35,3 MW de potencia instalada de energía eólica se tiene en cuenta el aerogenerador experimental del monte Cotío de 3 MW de potencia.

Como dato informativo, a resultas del concurso de asignación de potencia eólica de 2009 (CAPECAN 2009) se iniciaron trámites administrativos de parques por una



potencia total de 1.261,5 Mw. Por Sentencia del TSJC nº 000752/2012 de 17 de octubre de 2012 (procedimiento ordinario nº: 0000139/2010) se declaró nula la Resolución de 2 de junio de 2009 del Consejero de Industria y Desarrollo Tecnológico del Gobierno de Cantabria publicada en el BOC nº 108 de 8 de junio de 2009, por la que se convocaba el concurso público para la asignación de potencia eólica para la instalación de Parques eólicos en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

La disposición adicional décima la Ley de Cantabria 10/2012, de 26 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas establece que hasta la aprobación y entrada en vigor de una norma con rango de ley que regule el aprovechamiento eólico en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria, queda suspendida, como medida cautelar, la tramitación de las autorizaciones de Parques Eólicos cuya asignación de potencia eólica haya sido adjudicada por la Resolución del Consejero de Industria y Desarrollo Tecnológico de 18 de noviembre de 2010, dictada al amparo del Decreto 19/2009, de 12 de marzo, por el que se regula la instalación de Parques Eólicos en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Por último, la Ley de Cantabria 7/2013, de 25 de noviembre, por la que se regula el aprovechamiento eólico en la Comunidad Autónoma de Cantabria entrará en vigor con la publicación del Decreto por el que se aprueba el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020; además la disposición adicional tercera de la misma deja sin efecto las asignaciones de potencia eólica otorgadas en virtud de la Resolución de 18 de noviembre de 2010 (BOC de 10 de diciembre de 2010) de la anterior Consejería de Industria y Desarrollo Tecnológico, por la que se resolvió la asignación de potencia eólica como resultado del concurso eólico convocado por Resolución de 2 de junio de 2009 (BOC de 8 de junio de 2009), la tramitación de las solicitudes de autorización administrativa y aprobación del proyecto de ejecución de parques eólicos que puedan presentar los asignatarios de potencia se evitará la reproducción de trámites que sean innecesarios por haber sido ya efectuados.

Se adjunta una tabla en la que se recogen las diferentes situaciones de todos los parques en tramitación de los que se tiene conocimiento en la fecha de redacción de este documento.

DENOMINACION DEL PARQUE	POTENCIA (MW)	PROMOTOR	LEGISLACIÓN TRAMITACIÓN	FECHA INICIO TRAMITACIÓN	ESTADO ACTUAL <sup>(1)</sup>	OTROS <sup>(2)</sup>
LANTUENO	15	BOREAS EÓLICAS, S.L.	DECRETO 41/2000 DE 14 DE JUNIO	anterior a 2002	(1)	(A)
SOMBALLE	25,5	BOREAS EÓLICAS, S.L.	DECRETO 41/2000 DE 14 DE JUNIO	anterior a 2002	(1)	(A)
CAMPOO ALTO	25,6	INICIATIVAS EÓLICAS DE CANTABRIA, S.L.	DECRETO 41/2000 DE 14 DE JUNIO	anterior a 2002	(2)	(B)
LACOSTANA	15,2	INICIATIVAS EÓLICAS DE CANTABRIA, S.L.	DECRETO 41/2000 DE 14 DE JUNIO	anterior a 2002	(2)	(B)
ZALAMA	22,5	BOREAS EÓLICAS, S.L.	DECRETO 41/2000 DE 14 DE JUNIO	anterior a 2002	(3)	

(1) LEYENDA "ESTADO ACTUAL"	
(1)	Pendiente de ejecución de la sentencia
(2)	Autorización Administrativa concedida

(2) LEYENDA "OTROS"	
(A)	Pendiente de Ejecución sentencia: Procedimiento Ordinario nº 86/2009. Sentencia nº 650/2011 de 20 de septiembre de 2011
(B)	Pendiente de Registro de Preasignación

Por otro lado, a día de hoy, existe conocimiento de dos proyectos para la construcción de dos plantas de biocombustible en Cantabria. Una de ellas sería una planta de bioetanol a construir en las instalaciones de Sniace en Barreda, con una producción estimada de 100.000 t/año. La otra planta que está en proceso de estudio, obtendría combustible de las microalgas, y estaría prevista su implantación en Reinosa. Su producción sería de 100.000 tep/año.

### 3.3. Mejora de las infraestructuras

#### 3.3.1. Red eléctrica

El PLENERCAN 2006-2011 establecía como inversiones más destacadas en infraestructuras las siguientes:

- Las mejoras en las infraestructuras en la red eléctrica de distribución.
- Actuaciones de electrificación y mejora de la red rural.
- Mejora de la calidad de suministro

#### Infraestructuras de la red eléctrica

- La mejora de las infraestructuras de la red eléctrica, con instalación de nuevas redes. Se prevén **líneas de transporte eléctrico** – tanto de alta tensión, como líneas interiores – y líneas de distribución eléctrica, aumentando para ello las líneas de media y baja tensión (132, 55 y 30 kV), las subestaciones eléctricas y las medidas y telecomunicaciones de control.

La propiedad de la red eléctrica de distribución en Cantabria pertenece en su mayor parte (95 %) a E.ON, y dejando un pequeño porcentaje a Iberdrola, concentrado en la zona Oriental de Cantabria. La red eléctrica de distribución tiene prácticamente una cobertura total del territorio de Cantabria.

La situación de la red de distribución de E.ON en 2005 es la que refleja el siguiente gráfico:

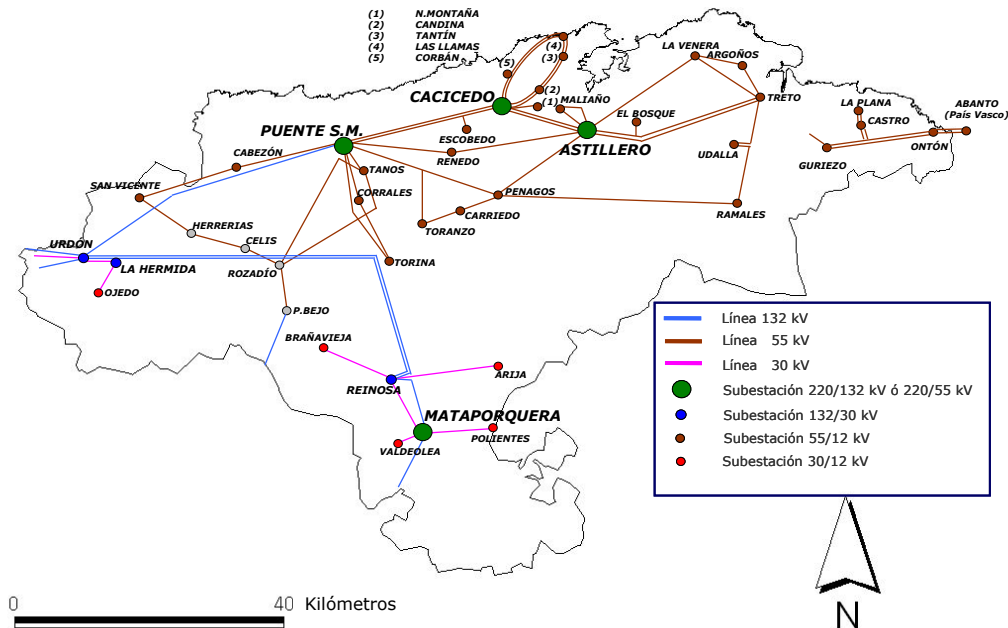


Figura 3.1: Infraestructuras eléctricas de distribución 2005 de E.ON. Red > 30 kV.

Las inversiones realizadas por E.ON a lo largo de los años de vigencia del PLENERCAN 2006-2011 vienen reflejadas en las infraestructuras presentadas en el siguiente gráfico:

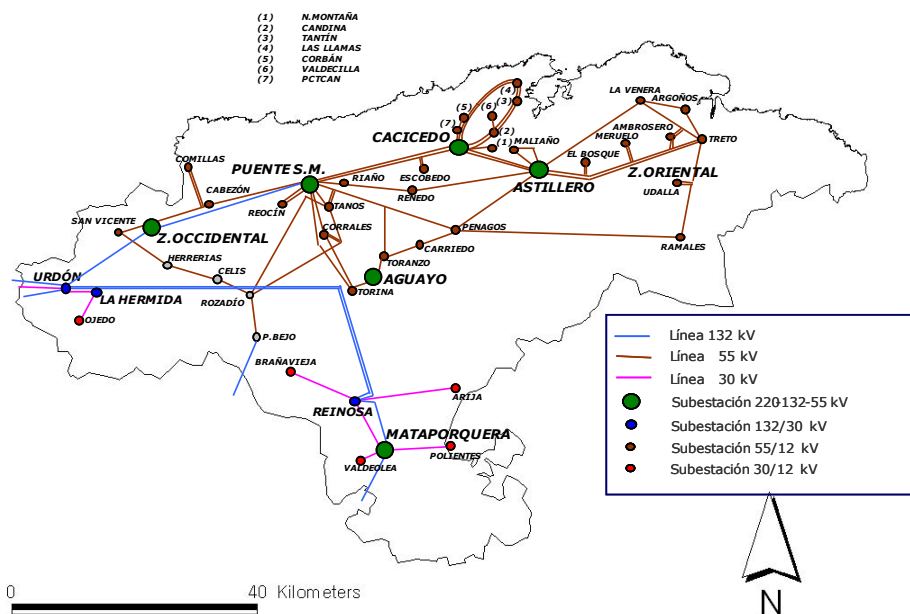
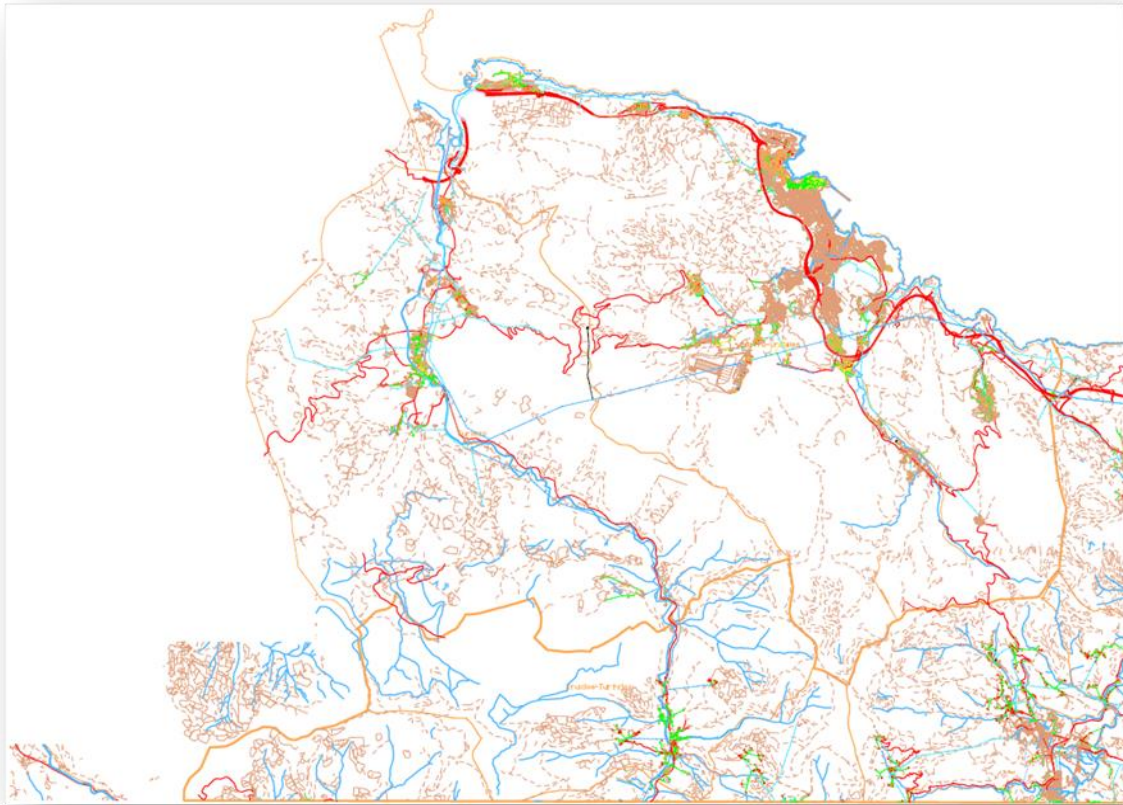


Figura 3.2: Infraestructuras eléctricas de distribución 2010 de E.ON. Red > 30 kV.

Por otro lado la red de distribución de Iberdrola Distribución Eléctrica en Cantabria (que opera exclusivamente en la zona oriental de Cantabria) incluye las redes de 30 kV y B.T. Dicha red viene representada en la siguiente figura:



*Figura 3.3: Infraestructuras eléctricas de distribución 2011 de Iberdrola- Red de 30 kV y Baja Tensión.*

La siguiente tabla muestra los datos macro de las instalaciones eléctricas de distribución en la Comunidad Autónoma de Cantabria y su evolución desde 2005:

	Real 2005	Real 2013
Líneas 132 kV (kms)	253	256
Subestaciones eléctricas 220/132 /55	5	6
Líneas 55 kV (kms)	660	718
Líneas 30 kV (kms)	119	115
Subestaciones eléctricas 132/30	3	3
Líneas 12 kV (kms)	3431	3872
Subestaciones eléctricas 55/12	31	38
Subestaciones eléctricas 30/12	6	6
Líneas 6 kV (kms)	26	27
Subestaciones eléctricas 55/6	1	1

Tabla 3.8: Infraestructuras eléctricas de distribución 2005-2009. Fuente: Elaboración propia con datos de E.ON e Iberdrola

Los cambios introducidos en los años de vigencia del PLENERCAN 2006-2011 en cuanto al transporte de energía eléctrica, tienen como resultado el mapa de situación que se muestra a continuación:



Figura 3.4. Mapa eléctrico en Cantabria según REE (diciembre 2013)



### 3.3.2. Red de Gas Natural

En cuanto a la red de gas, los objetivos incluidos en el PLENERCAN 2006-2011 eran los siguientes:

#### Infraestructuras de la red de gas

- El objetivo principal es la unión de la red interna, por el este, con el País Vasco. Esta unión permite disponer de una superior garantía de suministro.
- Asimismo se está realizando la construcción por parte de ENAGAS de un nuevo gasoducto entre Treto y Llanera. Este gasoducto recorre la zona central de Cantabria, y ello permite reforzar la red existente, al dar la posibilidad de gasificar nuevas zonas con una baja densidad de actividad y que no justificarían su gasificación directa.
- Además, se prevé la duplicación, en el año 2010, del gasoducto Villapresente-Burgos para mejorar la capacidad de transporte y la seguridad del sistema.

A finales de 2013 en Cantabria existían cerca de 175.000 puntos de suministro de gas natural en Cantabria. Con esta cifra, la región se sitúa por encima de la media nacional en cuanto a nivel de gasificación, al tener 28 puntos de suministros por cada 100 habitantes, frente a los 15 de media en España. Tomando como referencia el número de viviendas, el grado de penetración del gas es de casi el 70% de los hogares, un porcentaje muy alto. Actualmente, cuentan con red de gas natural 44 municipios de Cantabria, los mayores de Cantabria.

A fecha 2011 los kilómetros de gasoducto de alta presión en Cantabria dependientes de **ENAGAS** son de 185.3 kilómetros, repartidos en los siguientes gasoductos:

- BSA: Burgos-Santander-Asturias: 102,68 kilómetros.
- Gasoducto Cantabria: 81,316 kilómetros.
- Ramal a Repsol Química: 1,304 kilómetros.

Desde la aprobación del PLENERCAN 2006-2011, ENAGÁS cedió al activo de Gas Natural (actualmente son propiedad de Naturgas) los Ramales a Sniace, Barreda y Rodecan, los cuales suma otros 2,208 kilómetros de gasoducto de Alta Presión.



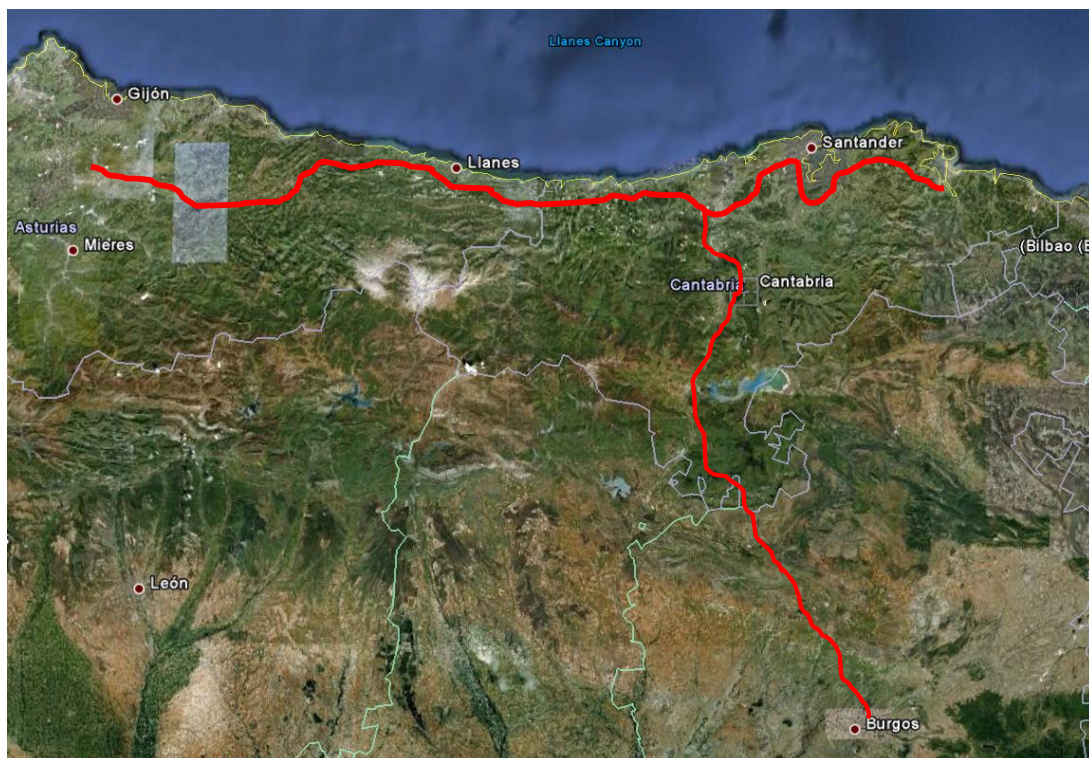


Figura 3.5. Mapa geográfico gasoductos en operación en Cantabria: Fuente ENAGÁS.

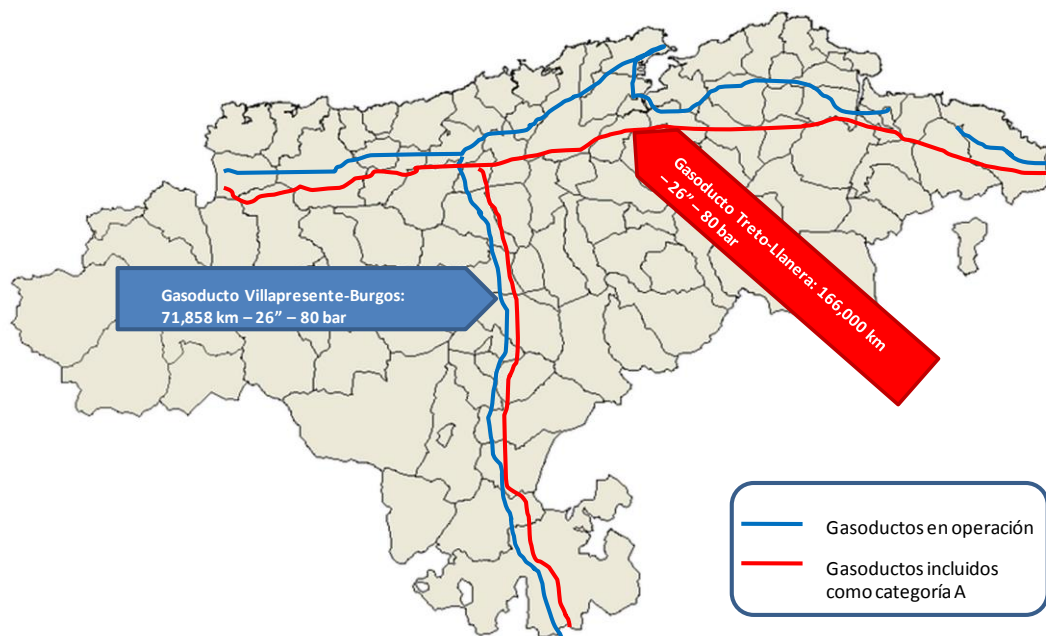


Figura 3.6. Mapa geográfico gasoductos en operación y previstos en Cantabria 2010: Fuente ENAGÁS.

En cuanto a la red de distribución a municipios, grandes industrias y clientes domésticos ha experimentado un fuerte crecimiento en kilómetros de red - superior al 20 % desde el año 2005 - tal y como se muestra en la siguiente tabla:

2006	2011	2012	2013
1.129,65	1.709,61	1.733,59	1.750,48

Tabla 3.9: Kilómetros de red de distribución de Gas. Fuente ENAGAS

Es importante señalar que hasta 2009 los datos eran aportados por GAS NATURAL, y no se añadía la longitud de las acometidas. Desde 2010, ya en NATURGAS, los datos que aparecen son los correspondientes a red más la longitud de las acometidas enterradas

En la siguiente figura se muestra una representación real de las redes de transporte y distribución de Gas Natural en Cantabria:

**Municipios con Suministro de gas natural**

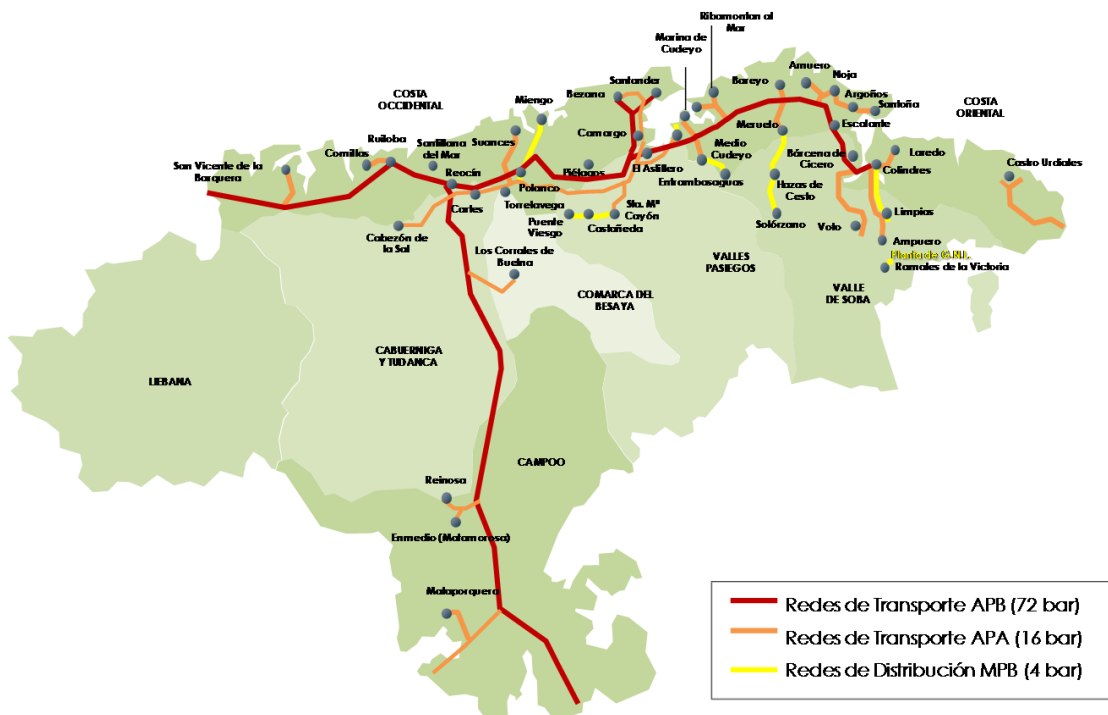


Figura 3.7: Redes de transporte y distribución de Gas Natural en Cantabria: Fuente HC Energía. Año 2012

### 3.3.3. Otras actuaciones

Un objetivo importante del PLENERCAN era la autosuficiencia energética, y si bien se hacía hincapié en el fomento de Energías Renovables y en el ahorro y eficiencia energética, el PLENERCAN 2006-2011 recogía la carencia en producción de energía primaria y energía eléctrica de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Por ello el Plan Energético, recogía una serie de actuaciones para incrementar esta producción de energía, y entre todas ellas sobresalían las **Centrales de ciclo combinado**, de las que en un momento llegó a haber tres propuestas y dos proyectos en firme.

El proyecto de la empresa irlandesa ESB (Electricity Supply Board) Planteaba construir una central de 800 MW de potencia en el Valle de Buelna. La ausencia de superficie industrial suficiente fue motivo de la paralización de dicho proyecto.

Otro proyecto fue el de la empresa Caelgese, formada por Sniace y por el grupo eléctrico Belga Electrabel. El proyecto de Caelgese proponía la construcción de una central de ciclo combinado de aproximadamente 800 MW. Sin embargo este proyecto no llegó a fin debido a que el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio denegó a Caelgese la autorización administrativa que la empresa había solicitado.

Para denegar la petición, el Ministerio tuvo en cuenta, entre otras cosas, la declaración de impacto ambiental desfavorable emitida en el mes de junio de 2006 por la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, del Ministerio de Medio Ambiente.

A fecha de 2011, el único proyecto de central de ciclo combinado que seguía vigente era la central de ciclo combinado de E.ON en terrenos de Solvay, Planta de cogeneración con combustible gas natural y exportación de vapor a la fábrica de Solvay, Su potencia instalada se estimaba en 400 MW.

El estado actual de la **planificación de los sectores de gas y electricidad** establece que debido a los condicionantes de crecimientos económicos y de demanda de energía previstos hasta 2020, no se contempla la construcción de ninguna nueva central de ciclo combinado en España. Además de los condicionantes citados se tiene en cuenta también el bajo ratio de rendimiento actual de dichas centrales, que en el año 2010, según datos de REE, fue de **2.564 horas** de funcionamiento/año, un ratio de funcionamiento muy bajo, comparado con un ratio medio de funcionamiento de unas 6.600 horas de funcionamiento/año.

Con fecha 7 de Diciembre de 2011 la **Secretaría de Estado de Cambio Climático** ha formulado **declaración de impacto ambiental negativa para el proyecto de central térmica de ciclo combinado** prevista en el complejo industrial de **Solvay**, en el municipio de Polanco, ya que podría causar efectos

"negativos significativos" sobre el medio ambiente. La Secretaria de Estado del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) considera también que las medidas previstas por el promotor del proyecto (EON Generación) no son una "garantía suficiente" a la completa corrección o adecuada compensación de los efectos negativos. Tras las alegaciones presentadas y las modificaciones introducidas al proyecto, la Secretaría de Estado de Cambio Climático ha concluido, en el área de calidad atmosférica, que si bien la contribución de las emisiones de la central a la calidad atmosférica en la zona no provocan una superación de los límites permitidos por la legislación, la puesta en marcha de la instalación supondría un "retroceso" en las mejoras conseguidas en la calidad de aire en los últimos años.

Por estos motivos no se ha tenido en cuenta la incorporación de ninguna central de ciclo combinado en Cantabria en el período 2014-2020.

Como han reflejado las acciones marcadas, a través del PLENERCAN 2006-2011 se ha realizado un gran esfuerzo en las medidas de ahorro y eficiencia energética, y además de establecer las pautas para el despegue de las Energías Renovables, las cuales cuentan con un gran potencial de evolución hacia la autosuficiencia en la generación de energía eléctrica.





## 4. Situación actual energética de Cantabria

#### 4. Situación energética actual en Cantabria

Cantabria es una región en la que se combinan ecosistemas litorales y de montaña, núcleos urbanos y rurales y un tejido industrial perteneciente a distintos sectores entre los que están fuertemente representados la producción de primera transformación, la fundición de metales, el sector de alimentación y bebidas, la industria textil y, en menor importancia, también la industria farmacéutica y el subsector de material de transporte. Este tipo de industria está caracterizada por una elevada intensidad energética, lo que unido a la baja generación eléctrica y la ausencia de la actividad extractiva y de refino, hace que Cantabria sea una Comunidad Autónoma fuertemente importadora de energía.

Para la elaboración de este Plan es fundamental conocer el punto de partida de cómo es el histórico de la evolución de la demanda energética, recursos de generación energética de que se disponen, distribución de la demanda por sectores, etc., de modo que se puedan establecer posteriormente cuáles serán las actuaciones necesarias y los objetivos a alcanzar.

Por ello se detallan a continuación los datos clave que nos mostrarán la situación de partida para el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020. Dichos datos clave están tomados de los últimos informes publicados en la fecha de realización de este estudio por:

- INE.
- ICANE.
- CES Cantabria.
- Red Eléctrica de España.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo
- Compañías eléctricas.
- Compañías de gas.
- CORES.
- Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria.



#### 4.1. Consumo y generación de energía.

En Cantabria, el consumo energético ha ido creciendo paulatinamente debido al crecimiento económico y el aumento demográfico. Con el objetivo de aumentar la autosuficiencia energética, incrementar el ahorro y la eficiencia energética, impulsar las Energías Renovables y reducir la emisión de gases de efecto invernadero, el PLENERCAN 2006-2011 contemplaba inversiones pública y privadas por valor de 1.227 millones de euros.

Además, hay que tener en cuenta que la demanda de energía final crece más rápido que el producto interior bruto de la Comunidad. Es decir, Cantabria necesita consumir proporcionalmente más energía que la media española para conseguir el mismo valor añadido debido al elevado peso que mantiene la industria de alto consumo energético en la estructura económica de la Comunidad.



En el siguiente cuadro, se muestran los consumos energéticos por producto consumido para España y Cantabria según los últimos datos publicados por el INE:

	Carbón y derivados	Gasóleo	Fueloil	Otros productos petrolíferos
<b>España</b>	243,395	930,618	430,242	178,538
<b>Cantabria</b>	13,112	20,497	1,904	1,583
<b>Porcentaje</b>	5.39	2.20	0.44	0.89

	Gas	Electricidad	Otros consumos energéticos	Total consumos energéticos
<b>España</b>	3,213,726	5,860,467	480,432	11,337,418
<b>Cantabria</b>	57,573	169,203	26,378	290,250
<b>Porcentaje</b>	1.79	2.89	5.49	2.56

*Tabla 4.1: Consumos energéticos por producto energético consumido. España y Cantabria. 2011. Miles de euros y porcentajes relativos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Consumos energéticos (ECE)*

La representación gráfica de dichos porcentajes viene dada por la siguiente figura:

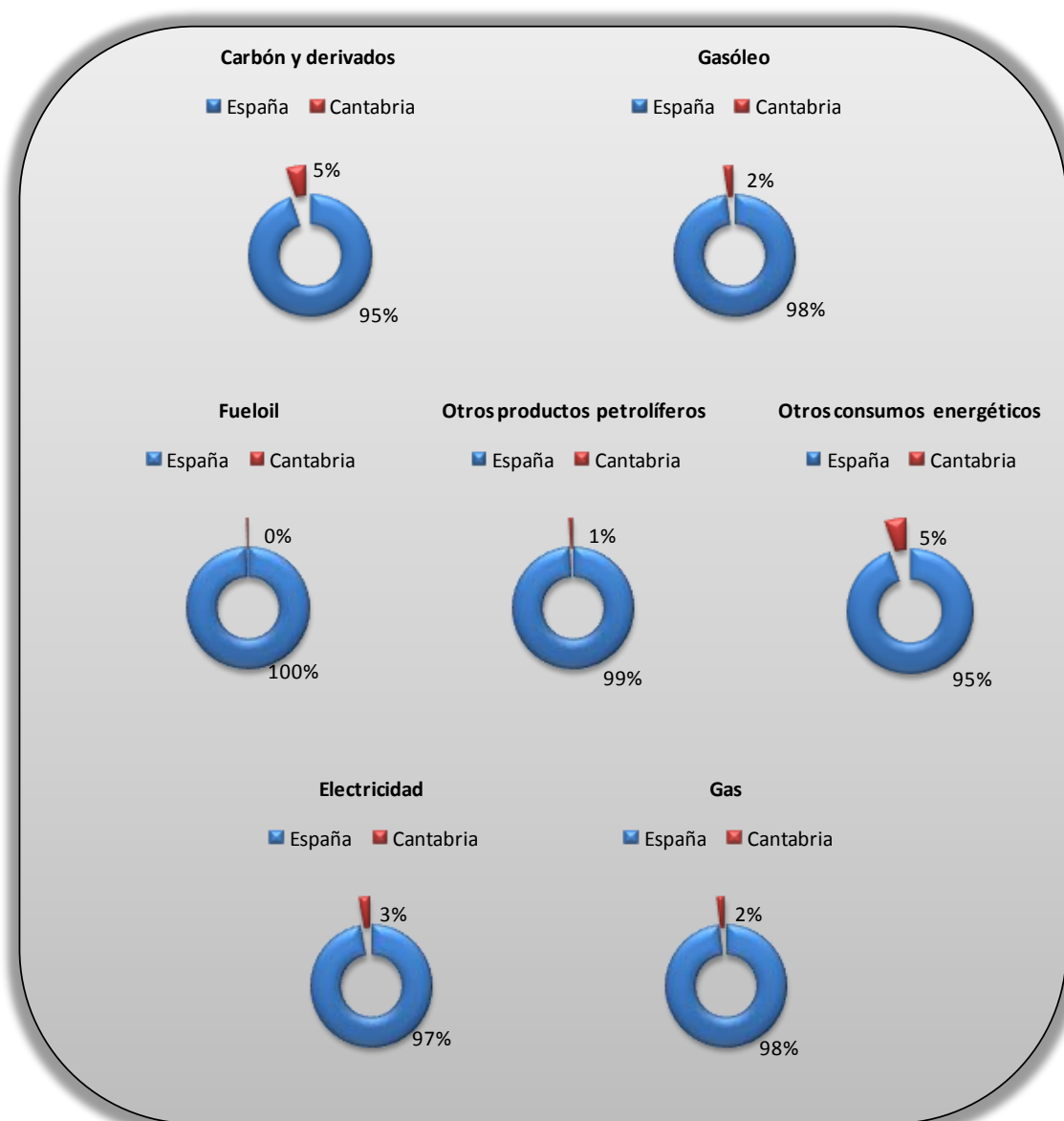


Figura 4.1: Porcentajes de consumos energéticos por producto energético consumido. España y Cantabria. 2011. Fuente INE (ECE)

La población cántabra es del orden de un **1,26 %** del total del país, por tanto, el consumo energético total es alto, ya que supone un **2,44 % del total**.

El consumo energético en Cantabria se sitúa entre los más altos de España (Ver Figura 4.2), creciendo la demanda energética en la región a mayor ritmo que el producto interior bruto: El porcentaje sobre el PIB regional del consumo energético en 2011 fue de 1,70 por ciento, solamente superado por Navarra (1,75 por ciento) y Asturias (2,16 por ciento). La media nacional se sitúa en el 0,89 %.

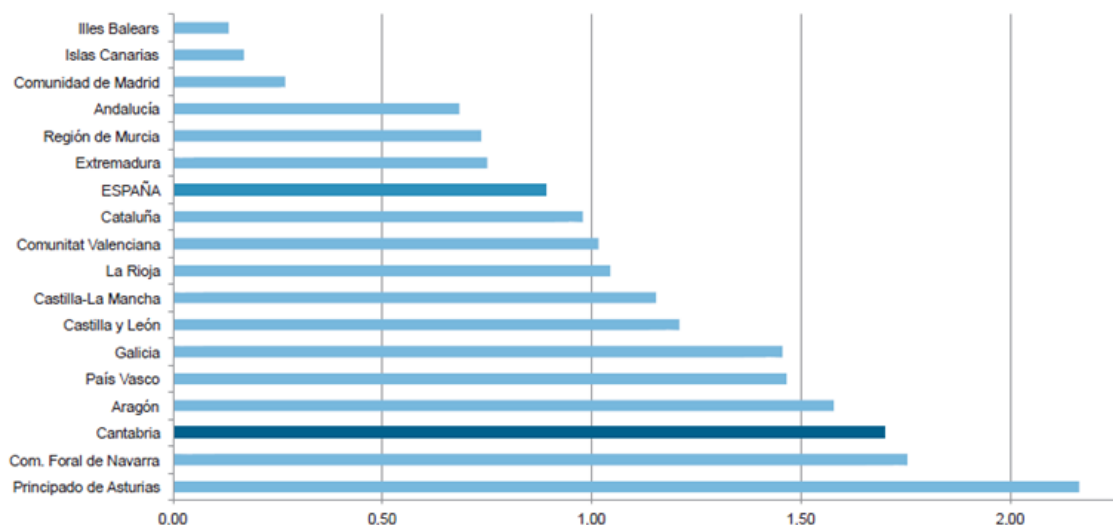


Figura 4.2: Consumo energético por comunidad autónoma. 2011. España. Porcentaje sobre el PIB regional. Fuente INE (ECE)

A la vista de esta situación se analizan a continuación en detalle los consumos y generación de estos tres tipos de energía.

#### 4.1.1. Energía eléctrica.

Como se observará en este apartado, existen ligeras diferencias entre los datos de potencia instalada para generación de energía eléctrica y sus datos de generación dados por REE (y otras fuentes como INE, ICANE, etc.) y los que se han tomado como base para la realización de los escenarios descritos en el capítulo 6. Dichos datos han sido facilitados por la Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria.

Para las tablas y gráficos de este apartado que muestran evoluciones históricas anualizadas, se han tomado como válidos los documentos de referencia con los datos publicados por los informes anuales de REE, mientras que para los datos de potencia instalada y generación de energía eléctrica en 2012 se han tenido en cuenta los datos aportados por la Dirección General de Innovación e Industria de la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria.

Existen ligeras discrepancias en los datos de potencia instalada (no en cuanto a la generación de energía eléctrica)

**A) El consumo de energía eléctrica** en Cantabria por usos en los últimos años, se sitúa en torno a los 4.000 GWh aunque experimentó un fuerte descenso en 2010. Si se hace un análisis desagregado, la mayor parte del consumo total lo producen los usos industriales y otros. Si este valor desciende a partir de 2008 no es únicamente por las políticas de ahorro

energético en las empresas, sino también por la reducción de actividad industrial debido a la situación de crisis económica.

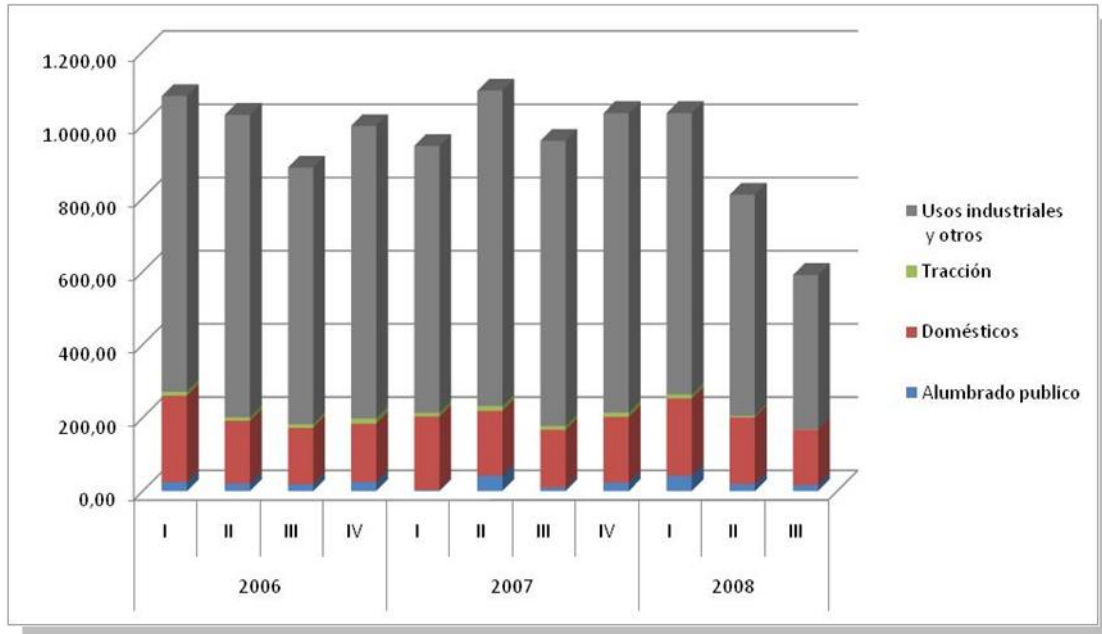
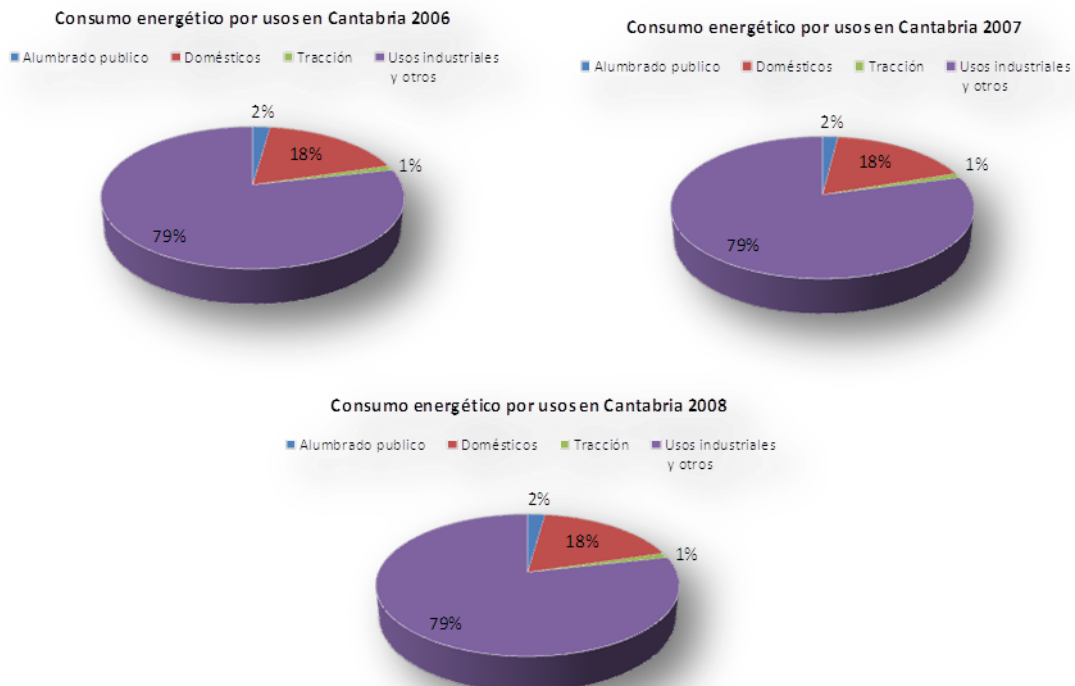


Figura 4.3: Consumo de energía eléctrica por usos en Cantabria: 2006-2008 GWh. Fuente Instituto Cántabro de Estadística. Encuesta consumo de energía eléctrica facturado 2006-2008

A continuación se presentan dichos datos en formato de tarta de manera anualizada



	Alumbrado publico	Domésticos	Tracción	Usos industriales
2006	88,26	721,3	43,81	3134,46
2007	78,29	715,1	44,2	3188,57
2008 (*)	77,14	544,95	15,19	1795,46

Figura 4.4: Consumo de energía eléctrica por sectores – porcentaje y GWh-. Elaboración propia  
 (\*) Los datos de 2008 no incluyen el 4º trimestre

Dichos gráficos presentan la situación de claro liderazgo en el consumo en el sector industrial, el cual prácticamente se ha mantenido constante en el 79 % del total del consumo energético, si bien en el último año de la encuesta de consumo de energía eléctrica facturada presenta una disminución porcentual de dos puntos, que como se ha comentado con anterioridad es debido a la reducción de la actividad industrial en dicho período.

Si se analizan ahora los datos de evolución del consumo de energía eléctrica por sectores (figura 4.4), el mayor descenso lo presentan agricultura e industria. La figura y tabla siguientes muestran las cifras de consumo de energía eléctrica en Cantabria por sectores, desagregados por trimestre para el periodo 2006-2008.

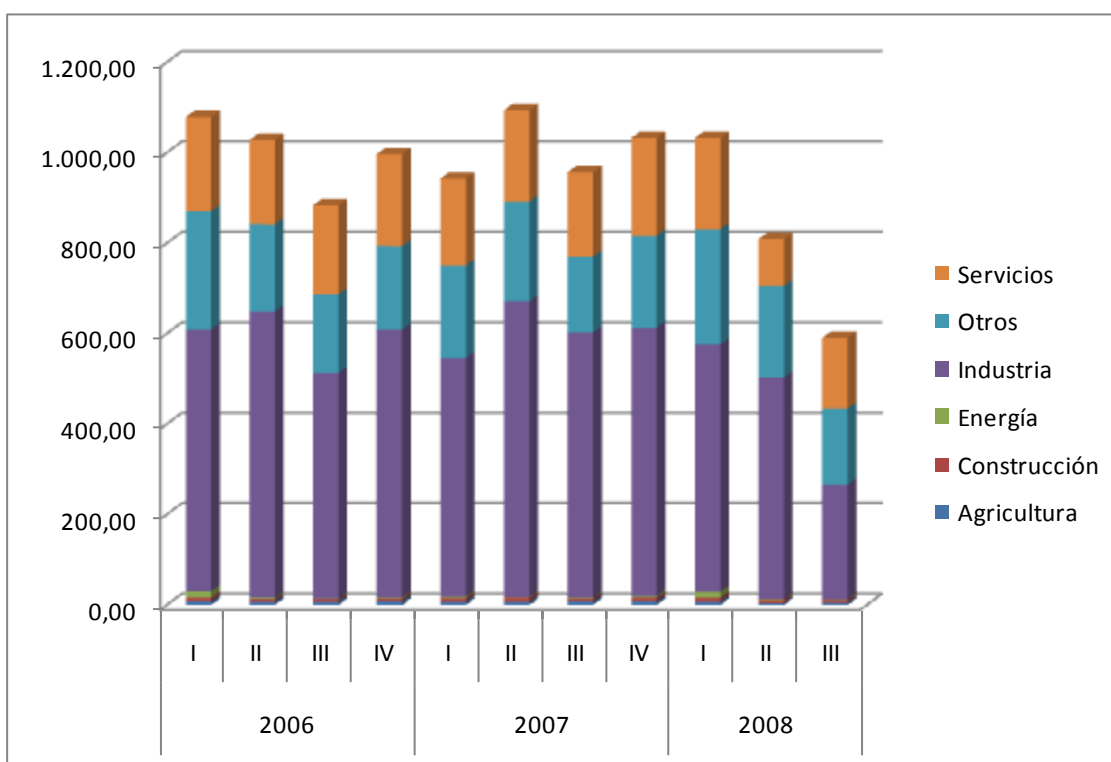


Figura 4.5: Consumo de energía eléctrica por sectores en Cantabria: 2006-2008 GWh. Fuente Instituto Cántabro de Estadística. Encuesta consumo de energía eléctrica facturada 2006-2008

Año	Trimestre	Agricultura	Construcción	Energía	Industria	Otros	Servicios	Total
2006	I	8,11	7,70	14,60	578,92	261,37	208,48	<b>1.079,18</b>
	II	7,34	5,67	2,65	632,73	193,42	186,20	<b>1.028,01</b>
	III	7,89	4,65	1,40	499,03	173,61	197,12	<b>883,70</b>
	IV	8,56	5,18	2,13	592,95	184,84	203,32	<b>996,98</b>
2007	I	7,69	7,84	2,92	527,48	204,78	191,91	<b>942,62</b>
	II	7,55	8,33	1,90	653,94	220,23	202,03	<b>1.093,98</b>
	III	8,12	5,91	1,79	586,73	167,79	186,49	<b>956,83</b>
	IV	8,09	7,79	3,78	593,22	203,73	216,12	<b>1.032,73</b>
2008	I	7,89	8,60	12,95	546,72	254,66	201,91	<b>1.032,73</b>
	II	4,29	6,93	1,33	490,77	202,08	103,71	<b>809,11</b>
	III	4,94	5,47	1,37	254,19	168,55	155,97	<b>590,49</b>

Tabla 4.2: Consumo de energía eléctrica por sectores en Cantabria: 2006-2008 GWh. Fuente Instituto Cántabro de Estadística. Encuesta consumo de energía eléctrica facturado 2006-2008

Dichos datos quedan reflejados claramente en la siguiente gráfica:

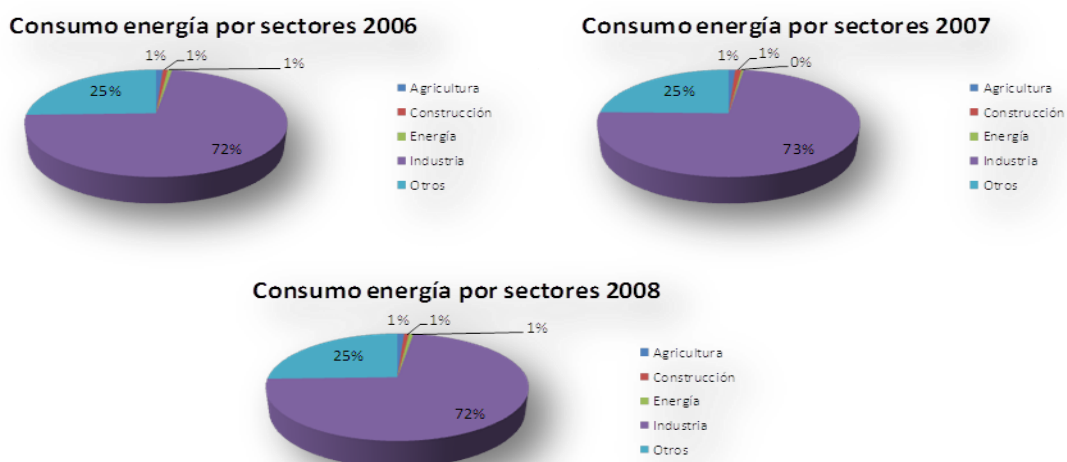


Figura 4.6: Consumo de energía eléctrica por usos – porcentaje-. Elaboración propia

Si bien ha existido una disminución del consumo de energía eléctrica por usos, dicha disminución no afectado a la representación proporcional de los mismos, siendo el sector industrial el máximo demandante de consumo de energía eléctrica de Cantabria.

- B)** En cuanto a **generación de energía eléctrica y potencia instalada**, hay que tener en cuenta que la generación de energía eléctrica neta (Ordinaria + Régimen Especial) ha pasado de 2.152 GWh en 2003 a 2.449 GWh en 2012.

Según datos de la Dirección General de Innovación e Industria de la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria, la potencia instalada en Cantabria de régimen ordinario es de naturaleza hidráulica producida por las centrales de Aguayo, Torina y Urdón y de ciclo combinado por las centrales de Dynasol y Sniace.

Tanto en **régimen especial** como en **régimen ordinario** se han tenido en cuenta todas las plantas instaladas en Cantabria, recogidas por la Dirección General de Innovación e Industria y confirmadas con los listados publicados por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Teniendo en cuenta estos datos, la potencia instalada en Cantabria en el año 2012 viene representada por la siguiente tabla:



	Instalación	Potencia (MW)
<b>Reg. ORDINARIO</b>		
<i>Centrales térmicas</i>	Carbón	0.00
	Petroleo	0.00
	Nuclear	0.00
	Gas Natural	0.00
	<b>Total Cc. Térmicas</b>	<b>0.00</b>
<i>Cogeneración</i>	Carbón	0.00
	Gas Natural	168.88
	Fuel	0.00
	<b>Total Cogeneración</b>	<b>168.88</b>
<i>Energías Renovables</i>	Hidráulica	34.34
	Hidráulica bombeo	360.00
	<b>Total EERR</b>	<b>393.91</b>
<b>TOTAL Reg. Ordinario</b>		<b>562.79</b>
	Instalación	Potencia (MW)
<b>Reg. ESPECIAL</b>		
<i>Cogeneración</i>	Calor residual	0.00
	Carbón	44.22
	Fuel / Gasoil	6.02
	Gas residual	0.00
	<b>Gas Natural</b>	<b>100.77</b>
	Microcogeneración	0.08
	Total Cogeneración	151.09
<i>Energías Renovables</i>	Hidráulica	64.18
		<b>Eólica</b>
	Biomasa / Biogas	12.39
	Solar Fotovoltáica	2.10
	<b>Solar Termoelectrica</b>	<b>0.00</b>
	Otros (incluye RSU)	9.93
	<b>Total EERR</b>	<b>110.77</b>
<b>TOTAL Reg. Especial</b>		<b>261.86</b>
<b>TOTAL</b>		<b>824.649</b>

Tabla 4.3: Potencia instalada Cantabria en 2012 en MW. Fuente Dirección General de Innovación e Industria Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria

Según los datos aportados en la tabla 4.3 de potencia instalada, y teniendo en cuenta los datos de generación de energía eléctrica aportada por cada una de las centrales de generación al sistema eléctrico, obtendríamos la generación neta de energía eléctrica por cada fuente en Cantabria en 2012:

Cantabria	
Regimen ordinario	643
Hidráulica	643
Nuclear	0
Carbón	0
Fuel-Gasoil	0
Ciclo combinado	0
Consumos generación	-9
Régimen Especial	1.816
Consumos bombeo	-796
Saldo intercambios	2.930
Demanda b.c.2012	4.583
Demanda b.c.2008	4.687
% 09/08	-2.2%

Tabla 4.4: Generación de energía eléctrica en 2012 en GWh. Fuente Dirección General de Innovación e Industria Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria

C) Por su parte, el **balance de energía eléctrica** en Cantabria presenta la siguiente realidad:

La demanda de energía ha aumentado de manera notable: 3.308 GWh en 2003, frente a los 4.583. GWh de 2012.<sup>1</sup> En el último ejercicio se produjo una bajada debido a la situación de crisis económica. Esta bajada es generalizada a nivel nacional con una bajada media en todo el territorio de 1.4 %

Los datos nos muestran la realidad del sector eléctrico en Cantabria: Una fuerte importación de energía de regiones limítrofes, con unas importaciones de energía de 2.930 GWh , lo cual afecta directamente a las pérdidas por transporte y distribución de energía eléctrica, que se estiman entre un 8 y un 10 % de la demanda bajo consumo de Cantabria. Así pues la situación actual energética de Cantabria es de **alta dependencia de los intercambios de energía**.

<sup>1</sup> Datos REE

- D)** Otro aspecto importante a la hora de estudiar la situación de la energía eléctrica de una región es **conocer la Calidad de Suministro** de energía eléctrica. Para ello hay que conocer el grado de ineficiencia de la red eléctrica de transporte, bien en términos de energía no suministrada (**ENS**) o de tiempo de interrupción medio (**TIM**).
- La energía no suministrada mide la energía cortada al sistema eléctrico peninsular por interrupciones del servicio debidas a incidentes acaecidos en la red de transporte del sistema eléctrico peninsular. Se mide en megavatios hora.
  - El tiempo de interrupción medio (TIM) es la relación entre la energía no suministrada y la potencia media del sistema. Se mide en minutos.

A lo largo de 2012 Cantabria ha presentado unos excelentes ratios de 0 y 0 en ENS y en TIM

ENERGÍA NO SUMINISTRADA Y TIEMPO DE INTERRUPCIÓN MEDIO				
	ENS (MWh)		TIM (minutos)	
	Red Eléctrica	Red de transporte	Red Eléctrica	Red de transporte
Andalucía	0,0	0,0	0,00	0,00
Aragón	1,0	1,0	0,05	0,05
Asturias	4,7	4,7	0,25	0,25
Baleares	6,9	6,9	0,62	0,62
C. Valenciana	4,1	4,1	0,08	0,08
Canarias	10,3	10,3	0,61	0,61
Cantabria	0,0	0,0	0,00	0,00
Castilla-La Mancha	1,5	1,5	0,07	0,07
Castilla y León	4,5	4,5	0,17	0,17
Cataluña	6,4	6,4	0,07	0,07
Extremadura	66,9	66,9	8,30	8,30
Galicia	5,0	5,0	0,13	0,13
La Rioja	0,0	0,0	0,00	0,00
Madrid	19,3	38,6	0,33	0,66
Murcia	0,0	0,0	0,00	0,00
Navarra	0,0	0,0	0,00	0,00
País Vasco	0,0	0,0	0,00	0,00

Tabla 4.5: TIM y ENS por Comunidades Autónomas 2012. Fuente: REE

- E)** Otro aspecto a tener en cuenta es **la continuidad del suministro**. La continuidad del suministro de energía eléctrica es el contenido de la calidad de servicio relativo al número y duración de las interrupciones de suministro de duración superior a tres minutos. viene representado por los valores de **TIEPI**: es el tiempo de interrupción equivalente de la potencia instalada en media tensión (1 kV < V S 36 kV) y el **NIEPI**: es el número de

interrupciones equivalente de la potencia instalada en media tensión (1 kV < V ≤ 36 kV).

Los valores globales de ambos índices de los últimos años vienen dados por la siguiente tabla:

CCAA	TIEPI			NIEPI		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
ANDALUCIA	2,38	2,08	2,37	2,74	3	3,35
ARAGON	1,45	1,38	1,63	1,87	1,67	1,82
ASTURIAS	1,23	1,17	2,95	1,71	1,66	1,89
BALEARES	2	2,74	0,79	3,07	2,73	2,38
CANARIAS	1,12	1,4	2,2	1,62	1,72	2,2
<b>CANTABRIA</b>	<b>1,35</b>	<b>0,81</b>	<b>1,52</b>	<b>1,73</b>	<b>1,17</b>	<b>1,58</b>
CASTILLA Y LEON	2,14	1,8	1,71	2,16	1,6	1,66
CASTILLA-LA MANCHA	2,38	1,67	1,52	3,04	2,36	2,37
CATALUÑA	1,67	1,2	2,52	1,64	1,37	1,62
CEUTA	5,95	5,98	3,68	8,52	7,73	4,33
EXTREMADURA	2,15	1,84	1,42	2,63	2,37	2,11
GALICIA	1,47	2,21	8,26	1,94	2,41	3,34
LA RIOJA	1,35	1,33	2,69	1,44	1,51	1,99
MADRID	0,91	0,76	0,62	1,75	1,26	1,08
MELILLA	5,35	3,54	1,74	8	8,6	5,21
MURCIA	3,56	2,21	1,75	4,5	3,23	2,65
NAVARRA	1,54	1,41	1,63	1,6	1,35	1,52
PAIS VASCO	1,56	1,62	3,89	1,35	1,28	1,8
VALENCIA	2,95	2,1	2,29	3,61	2,82	2,98
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>1,93</b>	<b>1,63</b>	<b>2,37</b>	<b>2,32</b>	<b>2,07</b>	<b>2,25</b>

Tabla 4.6: Evolución TIEPI y NIEPI 2007-2009 por Comunidades Autónomas. Fuente: Minetur

Del análisis de la tabla se observa que ambos valores son buenos para Cantabria, encontrándose en los dos casos claramente por debajo de la media nacional.<sup>2</sup>

A continuación y para facilitar una representación más clara de dichos valores se presentan 6 gráficas correspondientes a los TIEPIS y NIEPIS de todas las comunidades autónomas de los años 2007, 2008 y 2009.

<sup>2</sup> En el último informe estadístico presentado por el Minetur, con datos de 2011, la evolución de estos indicadores sigue siendo positiva para Cantabria. El TIEPI ha alcanzado en Cantabria un valor de 0.718, y el NIEPI un valor de 0.878. Estos datos contrastan con los valores medios nacionales que son de 1.120 y 1.474.

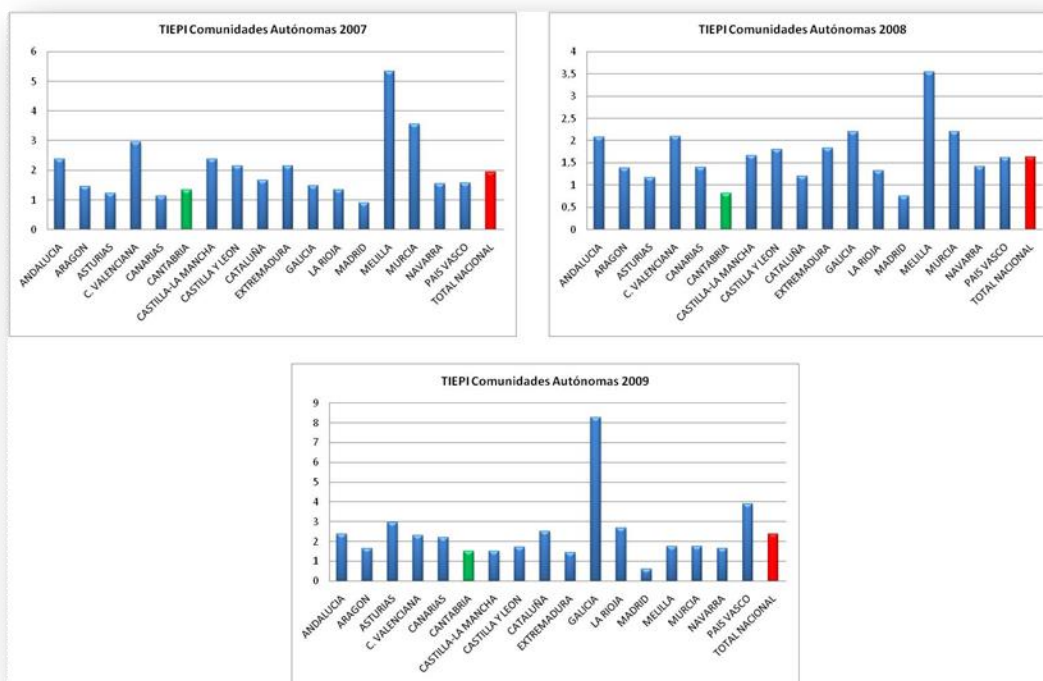


Figura 4.7: TIEPIs Comunidades autónomas 2007-2009

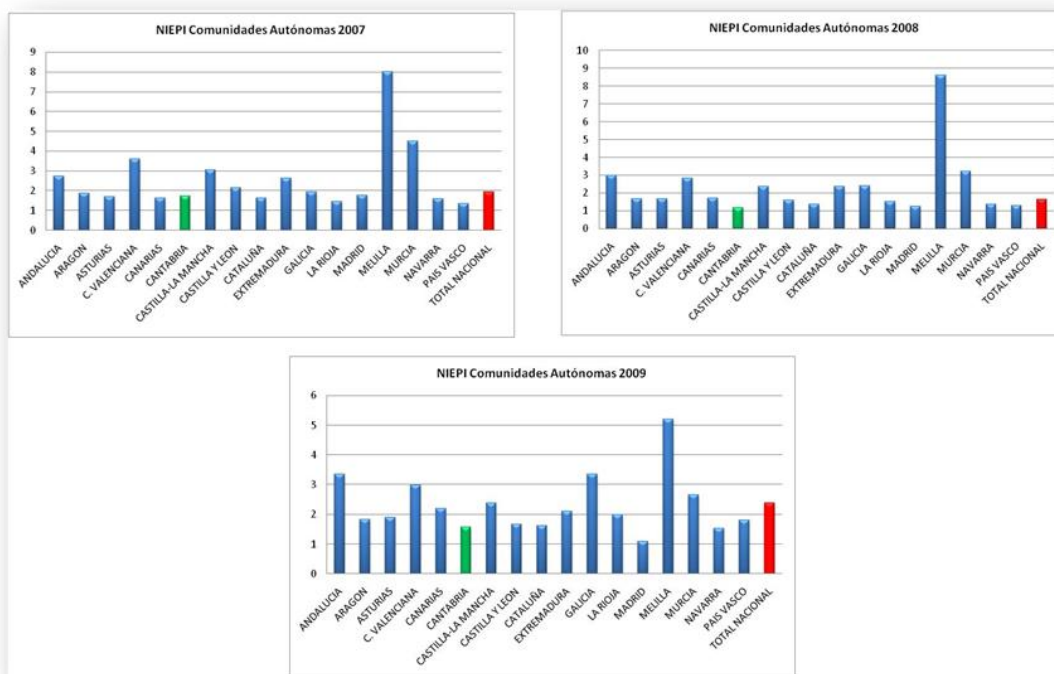


Figura 4.8: NIEPIs Comunidades autónomas 2007-2009

#### 4.1.2. Gas Natural.

- A) Consumo:** el segundo tipo de **energía más consumida** (tabla 4.1) es la que se obtiene a partir del gas. El gas natural convencional ha sustituido progresivamente, a partir de la década de 1980 al gas ciudad o gas manufacturado a partir de carbón o petróleo, que se fabricaba y distribuía en muchas ciudades españolas y que se utilizaba para las mismas funciones que actualmente tiene el gas natural. De hecho, alguna de las redes de transporte de gas ciudad se adaptó para la distribución de gas natural. En Cantabria opera la compañía distribuidora EDP Naturgas Energía, S.A.U.

Desde 2008 las ampliaciones de redes de distribución de gas natural han afectado a 34 municipios y han representado 135.018 metros, lo que supone una inversión en Cantabria de 5.892.778,43 euros. Desde 2005 hasta 2010, la red de distribución de gas natural se ha incrementado en 270 kilómetros.

La dependencia de España del exterior en lo relativo al suministro de gas natural ha aumentado considerablemente en los cinco últimos años. Las importaciones de gas natural se han duplicado. Ésta es una tendencia que se registra desde 1998. De hecho, si se analizan los datos de 1998 a 2007, el incremento de las importaciones se ha triplicado en ese periodo.

Hay que tener en cuenta que EEUU ha aumentado la producción de gas natural desde el 10% al 20% de toda su producción gasista, y se apunta a que esa cuota puede ascender al 50% en 20 años. Actualmente se están explotando recursos antes inalcanzables (desde la Agencia Internacional de la Energía se afirma que las reservas globales de gas han aumentado hasta los 250 años).

El fenómeno todavía se circunscribe a Norteamérica, pero ya empieza a extenderse por el resto del globo. En febrero de 2011, un informe de McKinsey afirmaba que la Unión Europea podría conseguir sus objetivos de reducción de emisiones para 2050 y ahorrar 900.000 millones de euros si en vez de invertir en otro tipos de energías lo hacía en gas. Según McKinsey, con los nuevos recursos europeos alcanzables se podrían cubrir las necesidades del continente durante 30 años.

El consumo de gas natural para generación eléctrica a nivel nacional en 2010 fue de 134.797 GWh, disminuyendo un 14,6% respecto al año anterior. El consumo del mercado convencional de gas natural se incrementó un 9,3% hasta totalizar 269.519 GWh. En la estructura de la demanda de gas natural

de 2010 el consumo para generación eléctrica representó el 33,3% del total, frente al 39,0% de 2009 y al 41,4% de 2008.

El elevado consumo de gas natural se debe, en parte, a que es una fuente de energía más eficiente y más cómoda que el petróleo (la red de distribución también ha crecido y llega a más usuarios). No todo ese gas corresponde a consumo doméstico, parte de ello lo consumen las centrales **de ciclo combinado**, cuya proliferación se explica por el hecho de que son centrales de generación de energía fáciles y rápidas de instalar (comparado con otras centrales) y de coste relativamente económico.

La dependencia energética de España es muy alta y creciente, ya que cada vez las necesidades energéticas de los ciudadanos e industrias son mayores en la sociedad de bienestar actual. La situación en Cantabria es la misma que la del resto de la nación.

El consumo de gas natural en Cantabria desde 2009, viene representado por la siguiente gráfica:

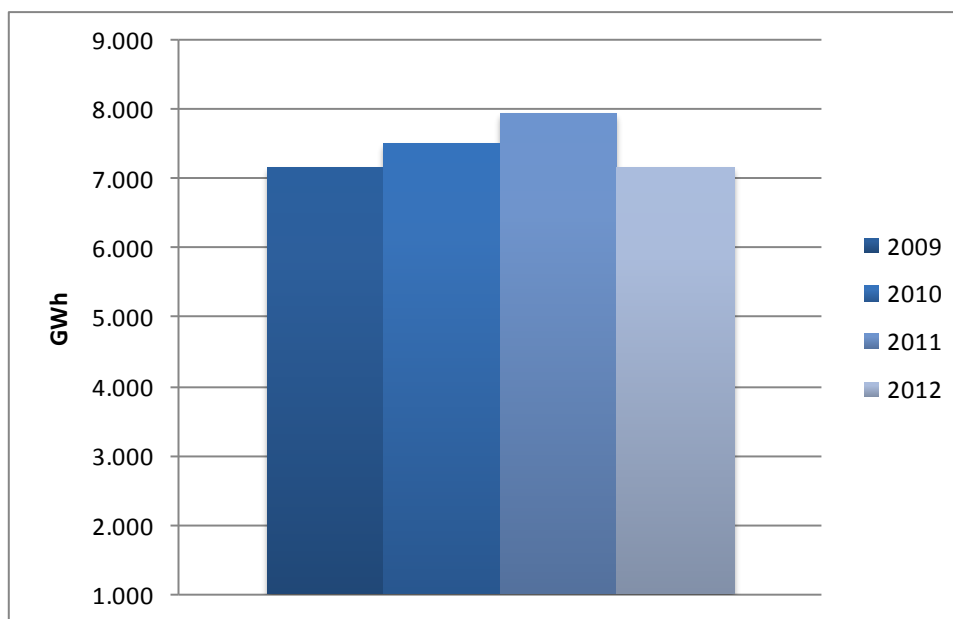


Figura 4.9: Consumo de Gas Natural en Cantabria 2009-2012. Fuente: Informes Anuales CORES

Se aprecia que el consumo es prácticamente constante en los últimos 4 ejercicios. Las pequeñas variaciones son debidas a consumos estacionales domésticos.

Las principales ideas que se obtienen de la imagen de consumo de Gas Natural en Cantabria son:



- B) **Generación:** en cuanto a la **generación** de gas natural en Cantabria, su resultado es 0. Todo el gas natural consumido es importado del exterior.
- C) **Balance:** este mix de consumo y generación, hace que el **balance de gas natural** en Cantabria tenga un saldo negativo. Todo el gas consumido es importado.

4.1.3. Derivados del petróleo.

A) **El consumo de gasolinas** en España (figura 4.10) presenta un comportamiento lineal y experimenta en conjunto una pequeña pendiente negativa. Este descenso coincide con un ascenso en el consumo de gasóleos, lo que parece indicar una sustitución de los bienes o equipos que consumían gasolina por los de gasóleo. El consumo del gasóleo ha aumentado en detrimento de la gasolina, debido en un lugar por su menor precio, y en segundo lugar a un menor consumo de combustible por parte de los vehículos propulsados con motores de combustión que utilicen el gasóleo como combustible

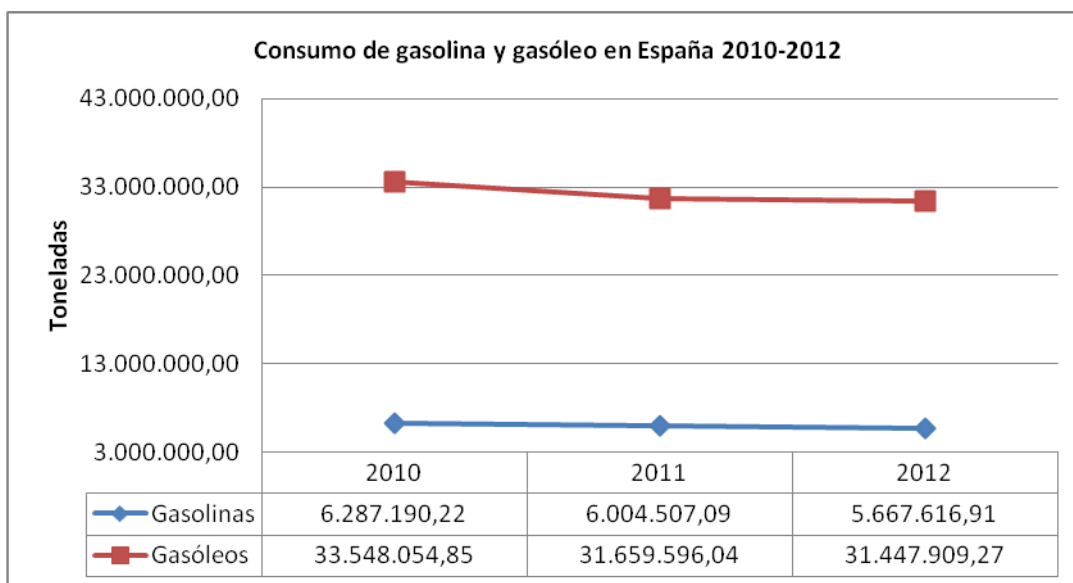


Figura 4.10: Consumo de gasolina y gasóleo en España 2010-2012. Fuente: CORES.

Un comportamiento similar al visto para España en el gráfico anterior se reproduce en la Comunidad Autónoma de Cantabria en la siguiente figura:

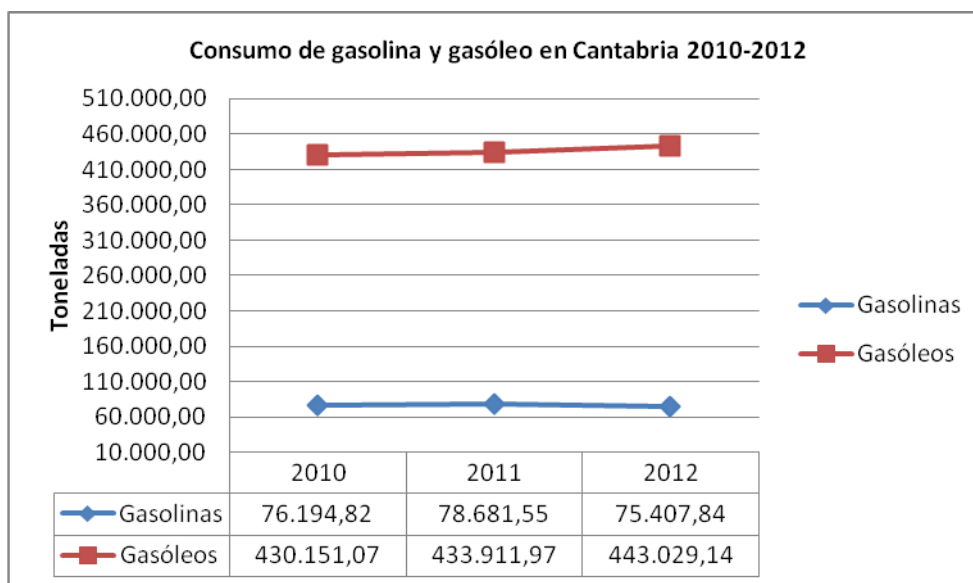


Figura 4.11: Consumo de gasolina y gasóleo en Cantabria 2010-2012. Fuente: CORES.

La distribución de consumos de gasóleo y gasolina queda mejor reflejada en las siguientes figuras:

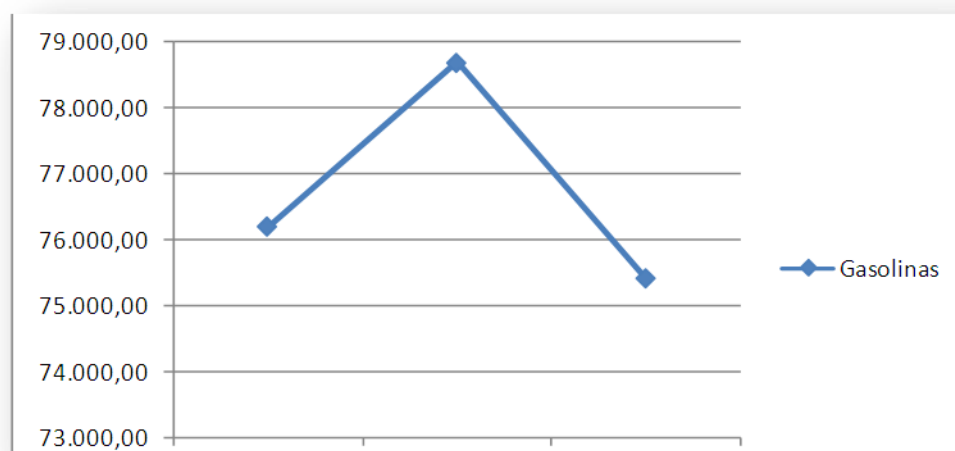


Figura 4.12: Consumo de gasolina en Cantabria 2010-2012. Fuente: CORES.

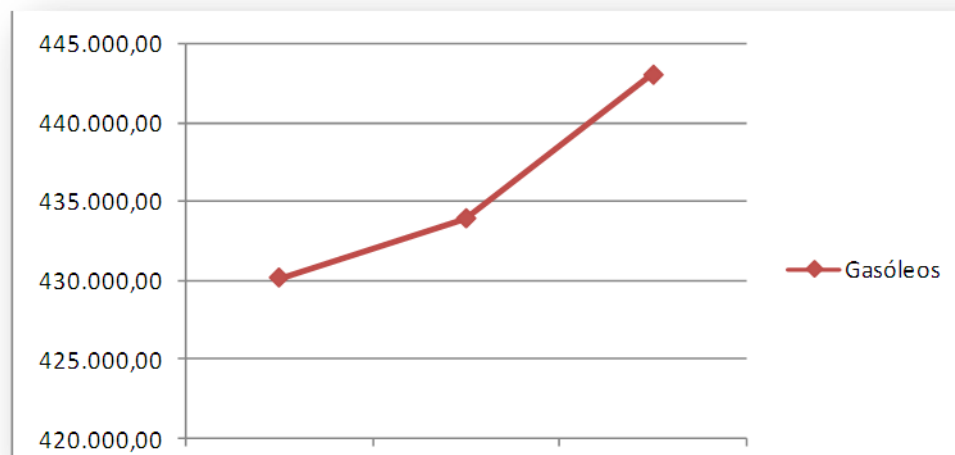


Figura 4.13: Consumo de gasóleo en Cantabria 2010-2012. Fuente: CORES.

Como se puede apreciar a pequeña escala, el consumo de gasolinas a pesar de tener un repunte en el año 2011 sigue su tendencia descendente, mientras que el consumo de gasóleos continúa con una tendencia de crecimiento. Es previsible que en los próximos años dichas tendencias se estabilicen.

A continuación se muestran los datos de consumo de:

- Tipos de Gasolinas.
- Tipos de Gasóleos.
- Tipos de Fuelóleos.

En Cantabria y en España para el período 2010-2012

		Gasolina 95 I.O.	Gasolina 98 I.O.	Gasóleo A	Gasóleo B	Gasóleo C	Fuelóleo BIA
CANTABRIA	2010	69.594,86	8.241,25	349.610,58	83.173,55	11.522,11	21.336,06
ESPAÑA		5.848.338,59	839.195,97	25.826.918,93	6.110.552,99	2.887.698,45	3.926.085,96
CANTABRIA	2011	68.863,45	7.331,37	337.537,54	81.013,88	11.599,65	25.334,74
ESPAÑA		5.577.911,22	709.279,00	24.851.226,23	5.913.876,11	2.782.952,51	3.800.297,49
CANTABRIA	2012	71.284,08	7.397,47	341.719,59	81.097,79	11.094,55	19.193,10
ESPAÑA		5.362.514,35	641.992,74	23.576.727,33	5.571.283,94	2.511.584,77	3.406.304,36

Tabla 4.7: Tipos de derivados del petróleo consumidos en España y Cantabria 2010-2012. Fuente: CORES.

**B) La generación** de productos petrolíferos en Cantabria es nula, por no disponer ni de fuentes de generación de dichos productos ni de refinerías

especializadas, por lo que igual que en el caso del gas natural, la dependencia del exterior es total, lo cual hace tener un **balance** de generación/consumo negativo: Todo lo consumido es importado del exterior

#### 4.2. Análisis de emisiones (GEI).

La evolución de las emisiones directas de GEI en Cantabria, desde el año 1990 hasta el 2008, ha sido ascendente, pasando de algo más de 4.500.000 t CO<sub>2</sub>e a cerca de las 7.000.000 t CO<sub>2</sub>e. Estas cifras sitúan a Cantabria un 53% por encima de las emisiones que tuvo en el año base.

En el año 2008, último inventario disponible, el transporte y la industria (incluida la cogeneración) son los principales responsables abarcando el 25% y el 56% respectivamente del total de las emisiones. Le siguen en importancia, las emisiones atribuibles al sector primario con un 11% respectivamente, sobre el total de las emisiones.

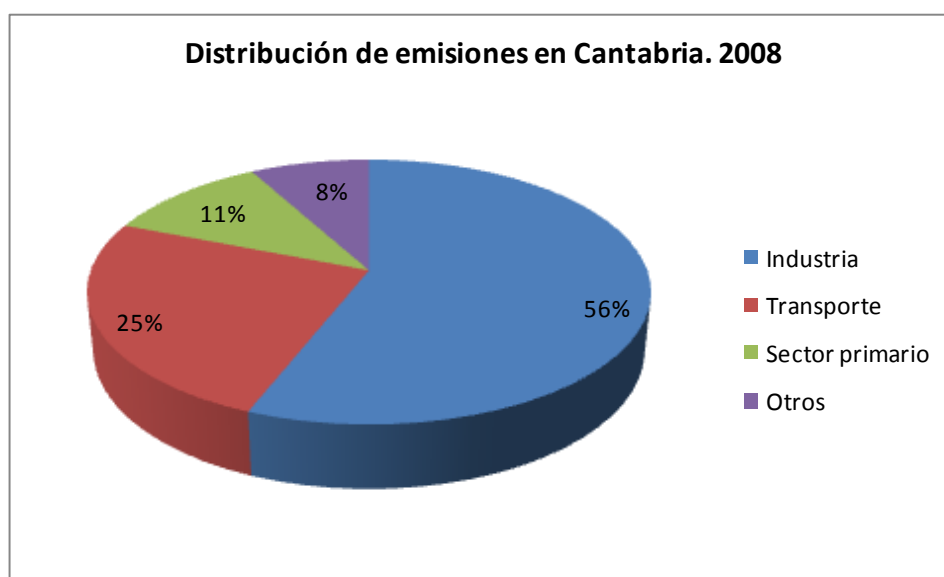


Figura 4.14: Distribución de emisiones en Cantabria por sectores.  
Fuente Estrategia de acción frente al cambio climático en Cantabria 2008-2012

Pero, para comprender la evolución que han sufrido las emisiones de GEI y contaminantes en Cantabria, hay que tener en cuenta a su vez la evolución que han seguido sus fuentes emisoras, y para ello se muestran a continuación la evolución de emisiones de GEI del sector industrial, que representan el 56 % del total de emisiones GEI.

Para ello se muestran a continuación los datos tomados del E-PRTR 2009, que son las siglas de European Pollutants Release and Transfer Register (Registro Europeo de Emisiones y Transferencia de Contaminantes). Este Registro es denominado en España PRTR o PRTR-España.

El PRTR sustituye al EPER a partir del 2008; es decir, la declaración correspondiente a las emisiones y transferencias de contaminantes del 2007, cumplirá ya con lo establecido en el Reglamento E-PRTR y será publicada en el año 2009.

El PRTR tiene un ámbito de aplicación que incluye emisiones de contaminantes al aire, suelo y agua, Según la Decisión 2000/479/CE (EPER), los Estados Miembros tenían que informar a la Comisión Europea, cada tres años, de las emisiones generadas al **aire y al agua por los complejos industriales** afectados por la IPPC de 50 sustancias contaminantes siempre y cuando se superasen los umbrales de notificación indicados en el Anexo A1 de la misma.

El PRTR se basa en los mismos principios que el EPER, pero va más allá que éste, ya que exige que se comunique información sobre:

- Un mayor número de contaminantes.
- Un mayor número de actividades.
- Las emisiones al suelo.
- Las emisiones de fuentes difusas y fugitivas.
- Las transferencias fuera de emplazamiento de residuos y de contaminantes en aguas residuales destinadas a tratamiento.

Los datos en los que se centra el apartado son las emisiones de aire, siendo los contaminantes principales los siguientes:

- CO<sub>2</sub>.
- CO.
- CH<sub>4</sub>.
- SO<sub>x</sub>.
- NO<sub>x</sub>.

Las emisiones de dichos contaminantes de los complejos industriales en los últimos 3 años con datos disponibles vienen representadas en la siguiente tabla:

Año	CO <sub>2</sub> (kg/año)	CH <sub>4</sub> (kg/año)	CO (kg/año)	SO <sub>x</sub> (kg/año)	NO <sub>x</sub> (kg/año)
2007	3.386.275.061,50	880.832,00	114.266.453,80	4.944.740,00	9.005.601,54
2008	3.429.890.021,20	1.045.086,96	15.309.526,56	5.131.999,04	8.477.301,54
2009	2.855.413.021,20	1.230.517,00	20.630.338,06	4.237.229,04	8.932.671,54

Tabla 4.8: Evolución emisiones de contaminante Industriales. Fuente: PRTR Cantabria

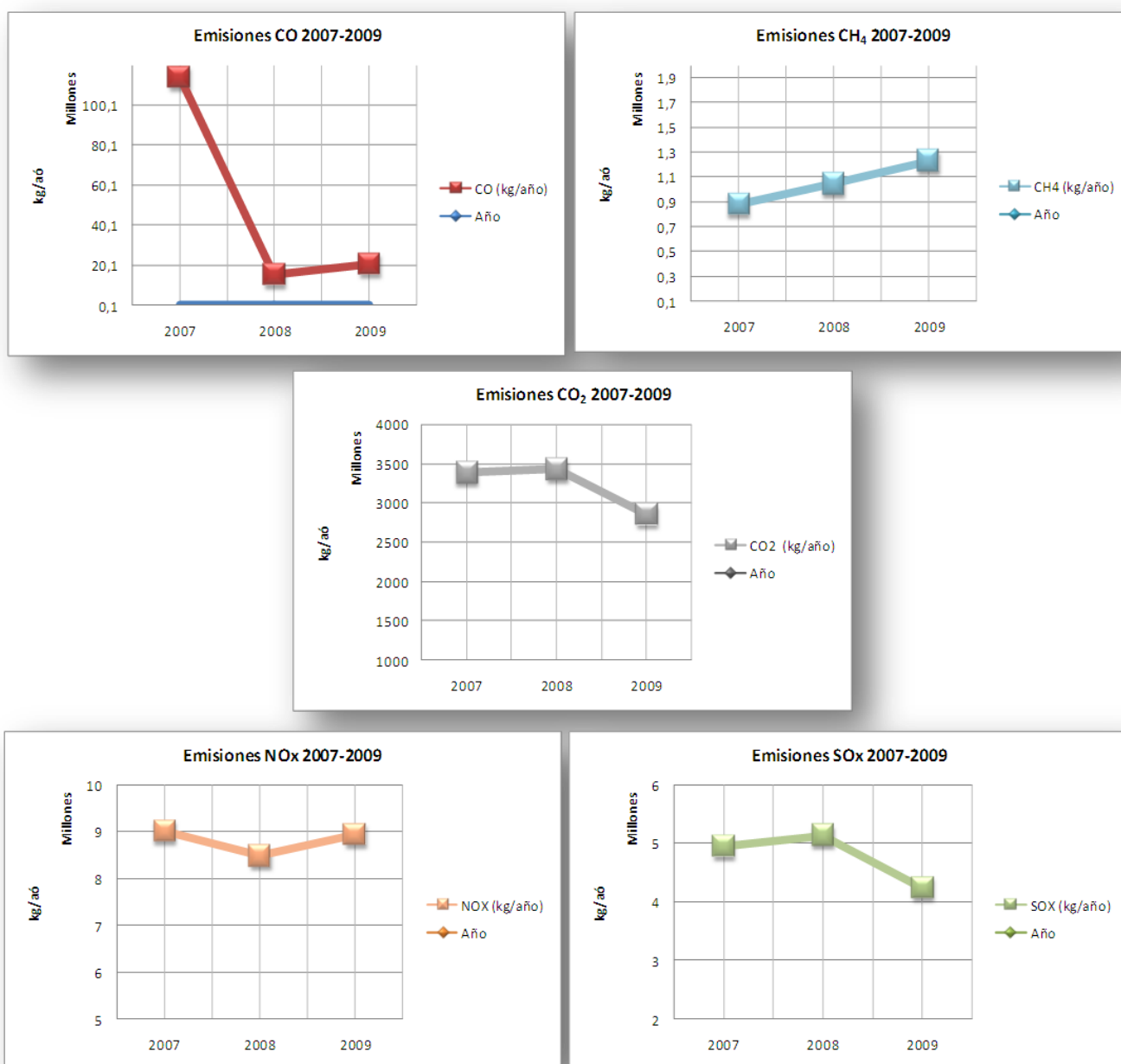


Figura 4.15: Emisiones GEI a la atmósfera. Fuente: PRTR Cantabria



De estas emisiones se puede extrapolar que el principal efluente emisor en Cantabria es el **dióxido de carbono**, tal y como representa la siguiente figura, que recoge datos de 2009:

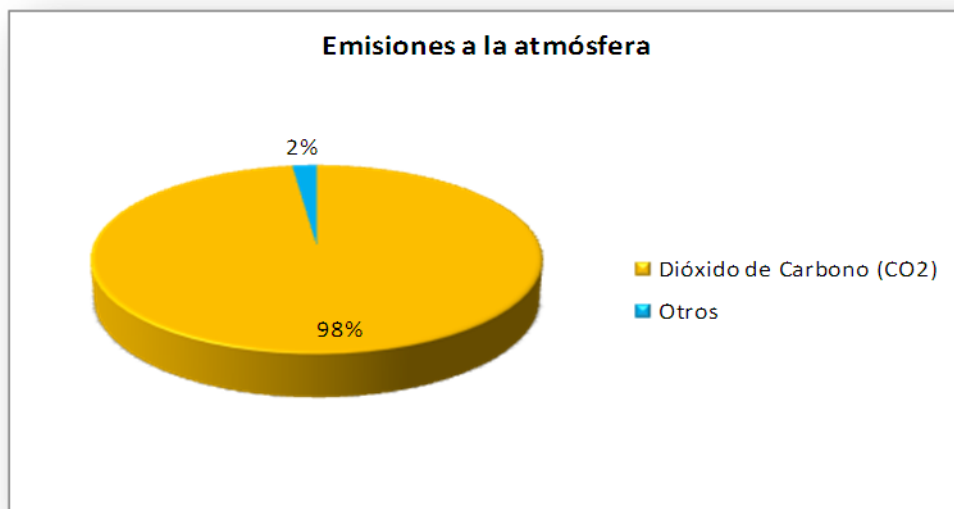


Figura 4.16: Emisiones a la atmósfera 2009. Fuente PRTR.

El resto de emisiones se reparten de la siguiente forma:

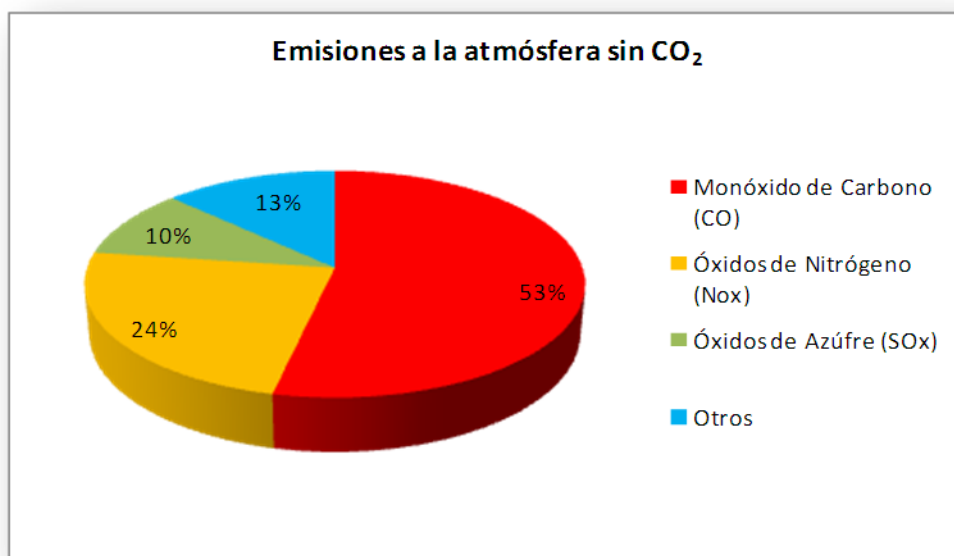


Figura 4.17: Emisiones a la atmósfera sin CO2 2009. Fuente PRTR.

De cara a evitar o minimizar los efectos que estas emisiones GEI tendrían sobre el cambio climático en Cantabria, la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria publicó en 2008 la **Estrategia de Acción frente al Cambio Climático en Cantabria 2008-2012** que actualmente se encuentra en vigor, teniendo como misión principal convertir Cantabria en un agente destacado en la protección del clima a nivel español y en un foco de opinión, formación y sensibilización en materia de cambio climático, logrando que la sociedad cántabra y su economía sean pioneras frente al cambio climático mediante soluciones innovadoras y coste-eficientes, tanto en su vertiente de reducción de emisiones (mitigación) como de preparación para los impactos inevitables (adaptación).

De acuerdo a las medidas de mitigación y adaptación, se han establecidos unos **objetivos**:

**Objetivo 1:** Reducción GEI 2008-2012 1,043 millones toneladas CO<sub>2</sub> e

**Objetivo 2:** Reducción del 3 % de las emisiones GEI en el periodo 2008-2012

**Objetivo 3:** Reducción del 10 % en los sectores difusos en el periodo 2008-2012

**Objetivo 4:** Potenciar los sumideros de carbono de Cantabria hasta alcanzar una remoción equivalente al 2% de las emisiones del año 1990.

Para cumplir estos objetivos se establecieron 184 medidas repartidas en 9 ejes estratégicos<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Fuente: "Estrategia de acción frente al cambio climático en Cantabria, 2008-2012.

### 4.3. Desarrollo normativo

A lo largo del período de vigencia del PLENERCAN 2006-2011 se ha realizado un desarrollo normativo tanto a nivel nacional, como a nivel autonómico.

En Cantabria se han desarrollado distintas leyes que atañen directamente al contenido de los planes, siendo las más significativas las que se citan a continuación:

1. Decreto 19/2009, de 12 de marzo, por el que se regula la instalación de Parques Eólicos en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
2. Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado.
3. Decreto 71/2010, de 14 de octubre, por el que se modifica el Decreto 19/2010, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
4. Decreto 15/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban los Planes Sectoriales de Residuos que desarrollan el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010 y, en su virtud se fijan los objetivos del mismo para el período 2010-2014.

### 4.4. Interpretación estratégica de la situación.

La situación que se ha descrito en el presente capítulo, refleja unos resultados que se pueden resumir en:

- Cantabria es una comunidad deficitaria en producción energética: La generación neta de energía eléctrica en **Cantabria en 2012** fue de 2.449 GWh, mientras que la demanda total –energía eléctrica final consumida -ascendió a 4.583 Gwh, y el consumo por bombeo a 796 GWh, lo que hace que los saldos de importación de energía eléctrica sean de 2.930 GWh en 2010.
- Esta energía eléctrica importada es en gran parte, generada con fuentes de energía primaria externas (gas natural, carbón y fuel). Esta es, por tanto, una de las principales debilidades de la actual estrategia energética, y supone un alto coste económico para Cantabria, siendo necesario que esta situación sea corregida lo antes posible, incrementando significativamente la generación de energía eléctrica

- proveniente de fuentes renovables hasta cumplir los objetivos europeos y nacionales.
- Cantabria se encuentra lejos de los objetivos 20-20-20 marcados por la unión europea tanto en disminución de Energía Primaria y de emisiones GEI como en la utilización de Energías Renovables para la generación de energía eléctrica.
- Incremento notable de las emisiones GEI en el intervalo 1990-2009, lo que denota una tendencia creciente de dichas emisiones contaminantes.
- Pérdidas importantes por el transporte de energía eléctrica importada. Estas pérdidas ascienden a un 8,8 % de la demanda b.c. de Cantabria.

El balance global de **energía eléctrica** de Cantabria, queda reflejado con los siguientes datos:

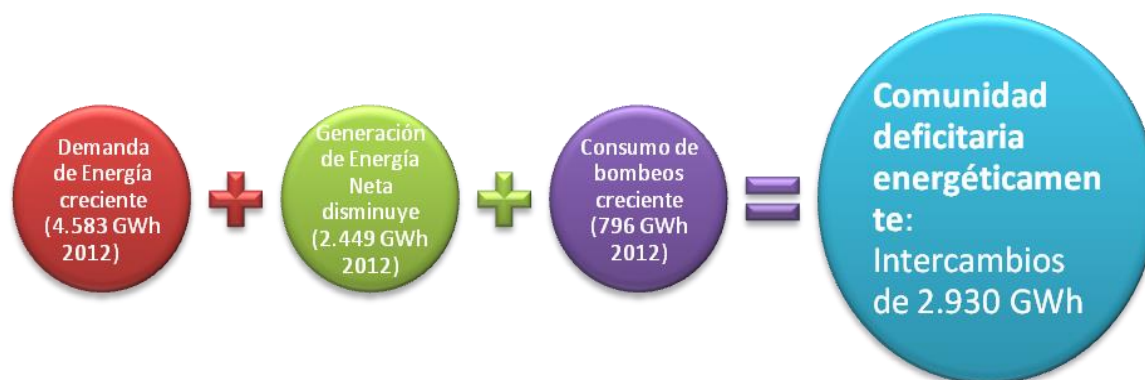


Figura 4.18: Balance energía eléctrica de Cantabria. Fuente: Elaboración propia.

Este balance refleja la situación real que tiene la Comunidad Autónoma de Cantabria en lo que se refiere a **energía eléctrica**.

En la siguiente figura se muestra la situación real de Cantabria, comparando el saldo de intercambio de energía eléctrica con el resto de Comunidades Autónomas.

Como se ve en la tabla, Cantabria es la segunda Comunidad Autónoma que mayor dependencia tiene del resto de las comunidades, con un 63,8% de dependencia y justo por detrás de la Comunidad Autónoma de Madrid, situación que se debe a una baja generación de energía y al hecho de que a pesar de que la población de Cantabria es del orden de **un 1,26** por ciento del total del país, tiene un consumo energético que supone un **2,44 del total**.

Esta situación nos deja en un lugar muy lejano a la media nacional, más si se tiene en cuenta que otras regiones, como Galicia o Navarra, están inmersas en nuevos planes energéticos estratégicos.

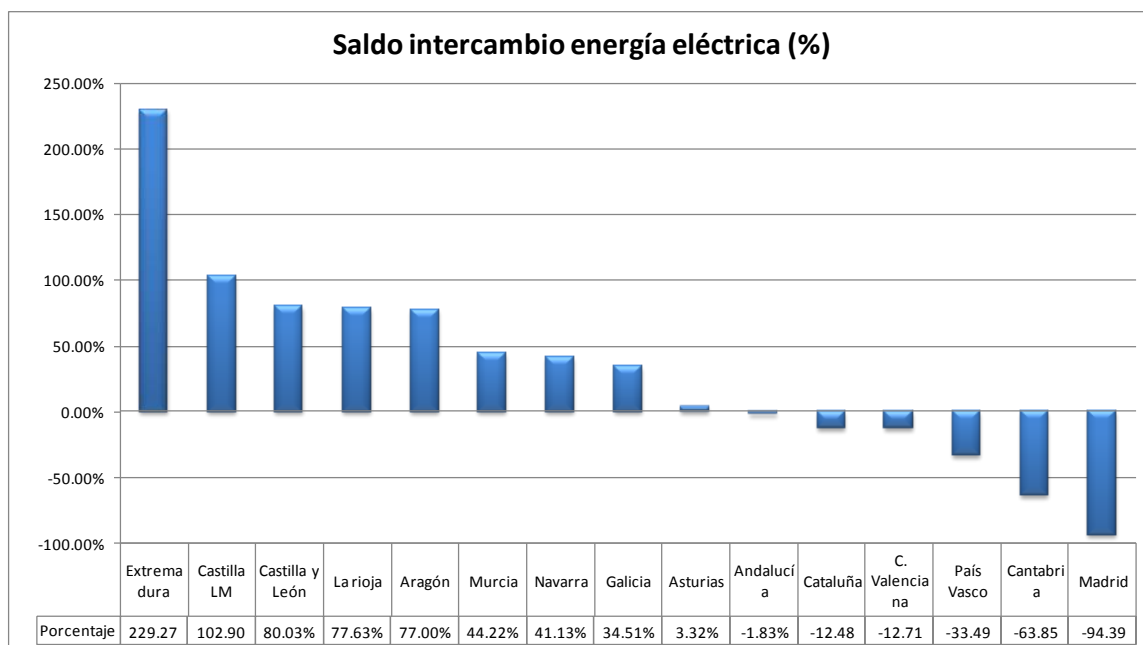


Figura 4.19: Saldo del intercambio de energía eléctrica por CCAA (REE, año 2012).

En el capítulo siguiente se muestran los objetivos generales que el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria – PSEC 2014-2020 - pretende lograr durante su periodo de vigencia. Analizando los resultados del balance de energía eléctrica expuesto, ya se puede adelantar que uno de ellos será reducir la dependencia de energía eléctrica del exterior – es decir, reducir de una manera coherente y sostenible, los intercambios de energía eléctrica -, lo cual conllevaría un efecto cadena en el ahorro y la eficiencia energética por la reducción de las pérdidas de energía eléctrica en el transporte.

Para ello habrá que apostar por un mix energético sostenible, equilibrado y coherente con las estrategias nacionales, en el que las energías renovables jugarán un papel determinante por su grado de madurez tecnológico avanzado y por las ventajas socioeconómicas y medioambientales que aportan.

Esta apuesta por un mix energético equilibrado no dejará de lado los impactos medioambientales que puedan ocurrir en el territorio de Cantabria, y por ello se enmarcará la aportación de cada tecnología de producción energética dentro de un marco coherente, equilibrado y sostenible con el territorio de Cantabria y se establecerán medidas claras y definidas de aprobación, seguimiento y control de cada proyecto a implantar.

De hecho dentro del Plan se consideran **medidas preventivas** de protección medioambiental de diversa índole con las que se abarca **el 92,7 %<sup>4</sup>** del territorio de Cantabria.

---

<sup>4</sup> Ver Informe de Sostenibilidad Ambiental – ISA – Anexo del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020

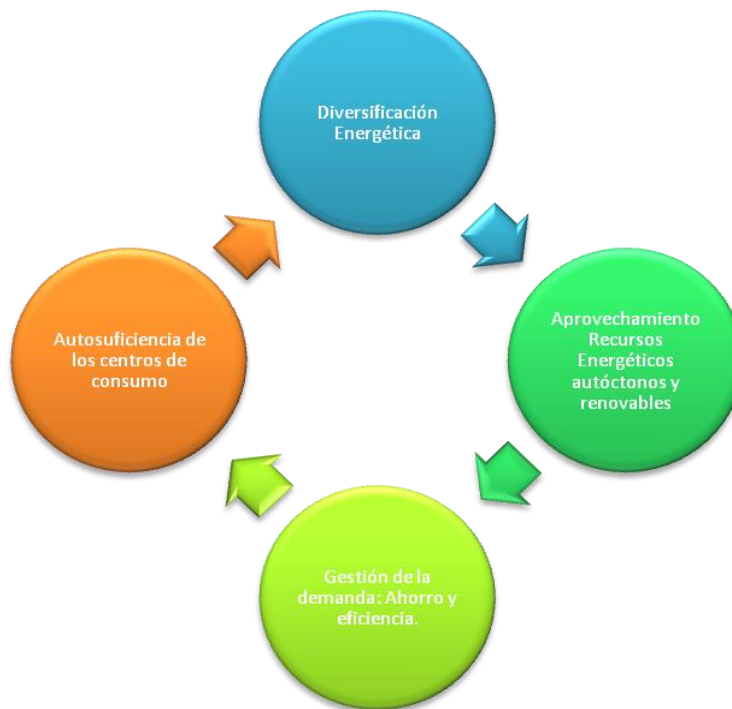




## **5. Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020**

## 5. Plan de sostenibilidad energética de Cantabria 2014-2020

El modelo energético descrito en este capítulo representa la referencia a la que tender en el futuro. Un nuevo modelo conformado en base a una mayor diversificación energética con un elevado aprovechamiento de los recursos autóctonos y renovables, en la gestión de la demanda, poniendo en valor medidas de ahorro y eficiencia energética y en elevados niveles de autosuficiencia de los centros de consumo.



Además de evaluar las infraestructuras y servicios energéticos que serán necesarios para una previsión de demanda creciente, habrá que valorar si dicha demanda a largo plazo puede satisfacerse bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia, introduciendo la gestión de la demanda como un ejercicio previo a la satisfacción de ésta. Para ello será fundamental la participación directa de todos los agentes implicados, administración pública, agentes económicos y sociales, investigadores, educadores, medios de comunicación y ciudadanos en general, creando una conciencia colectiva ante un problema, el energético, que ya es una realidad, en lo que será una nueva cultura energética ambientalmente sostenible.

La planificación energética ha de incorporar otras políticas en la consecución de los objetivos y contenidos programáticos de la política energética. No sólo las inversiones que se realicen en el sector energético han de planificarse bajo la óptica de la sostenibilidad sino que es fundamental la incorporación de criterios de buen uso de la energía al proceso ordenador del territorio desde su inicio en la propia configuración de la estructura territorial y en los modelos de ordenación

espacial de usos y actividades, en los planteamientos urbanísticos y de movilidad, la industria, el turismo o el sector de la edificación, habida cuenta de que la planificación de hoy será la realidad de mañana y que en las políticas que actúan sobre la realidad socioeconómica, la Comunidad Autónoma tiene mayor margen de actuación.

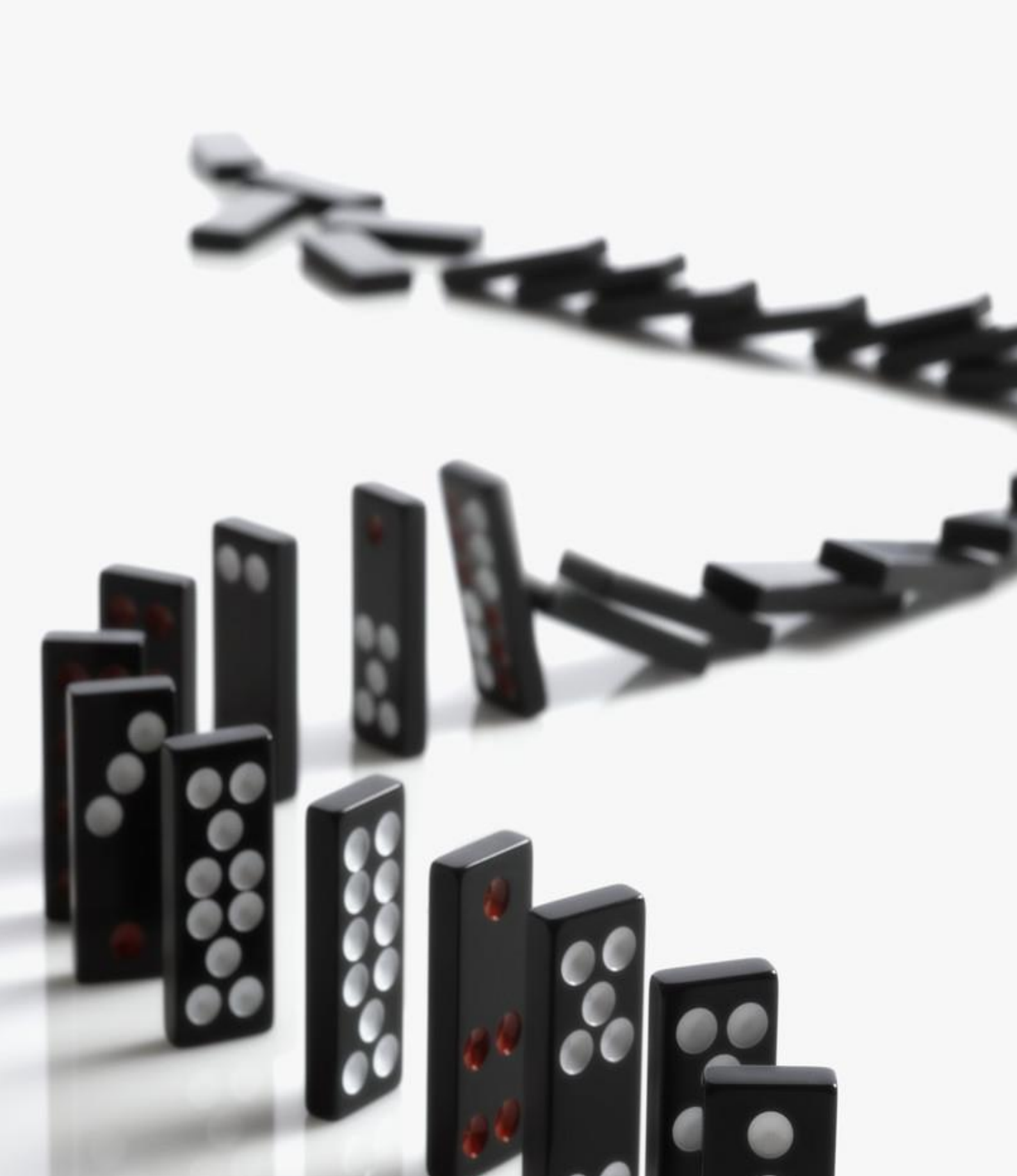
Es por ello que el Plan de Sostenibilidad Energética intentará cumplir con los mínimos de las políticas recogidas en el Plan de Energías Renovables 2011-2020 (PER).

Este Plan de Energías Renovables tiene marcado como objetivo a nivel nacional, el conseguir que en 2020 la participación de las renovables en nuestro país sean del 20,8 % sobre la energía final y un 38,1 % de la generación eléctrica.

El Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 debido a otras consideraciones estratégicas que afectan a nuestra Comunidad Autónoma, tiene marcado como objetivo intentar llegar estos límites impuestos por el nuevo Plan Energías Renovables, con el objetivo de impulsar el cambio hacia una nueva cultura energética donde la generación de energía, el consumo responsable y el valor de las Energías Renovables y la eficiencia energética, sean componentes básicos de los hábitos y las decisiones de las empresas y la población en general.

Los aspectos estratégicos planteados por el gobierno de Cantabria para su Plan de Sostenibilidad Energética son:

1. Minimizar las importaciones de energía eléctrica: que integre fuentes de generación, consumos y redes de transporte/distribución de forma que se optimice el saldo eléctrico, económico y la seguridad de suministro de la región.
2. Disminución del consumo de energía primaria: basado en la implantación de medidas sectoriales transversales de Eficiencia Energética y en la creación de una cultura social de ahorro energético y sostenibilidad.
3. Cumplimiento de los marcos normativos europeo y nacional: Implantación de un marco de actuación que suponga un impulso decidido a la aplicación de los marcos normativos europeos y nacionales en materia energética a la realidad regional.
4. Disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero: Compromiso de la política energética de Cantabria con el reto global de disminución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs).
5. Impulso al sector energético de Cantabria: Maximizar la creación de riqueza para la sociedad Cántabra como retorno de la aplicación de los objetivos anteriores, mediante el impulso a la industria el I+D+i regional relacionado con el sector energético.



## 6. Escenarios del Plan

## 6. Escenarios del Plan

El contexto energético de Cantabria, no difiere en gran medida del contexto energético nacional. Tanto España como Cantabria, desde un punto de vista energético, se caracterizan por tener una estructura de consumo dominada por la presencia de productos petrolíferos, importados en su mayoría del exterior, lo que, junto a una reducida aportación de recursos autóctonos, ha contribuido a una elevada dependencia energética, lo que se traduce en un reducido grado de autoabastecimiento.

Esta situación, si cabe, es más palpable en el caso de Cantabria frente a España, como se mostraba en la figura 4.15, en la que se presenta a Cantabria como la segunda Comunidad Autónoma con mayor grado de dependencia energética de España. Esto en sí no es necesariamente malo desde un punto de vista de suministro energético siempre que existan las infraestructuras de transporte y distribución necesarias, pero sí lo es desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Esta situación ha experimentado un cierto cambio de tendencia a partir de la implantación del PLENERCAN 2006-2011, en el marco de las políticas actuales de planificación en materia de Energías Renovables y de eficiencia energética, que han posibilitado una mayor penetración de Energías Renovables en la cobertura a la demanda interior, y con ello, un aumento en el grado de autoabastecimiento, y lo que es más importante: el establecimiento de normativas legales y medioambientales, que junto con políticas de información a la sociedad, permiten establecer un marco para el desarrollo de dichas tecnologías.

Para la representación de los escenarios, se ha tomado como base la metodología y los escenarios recogidos en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020, y el PER 2011-2020, el cual incluye los elementos esenciales del PANER, análisis adicionales no contemplados en el mismo así como un detallado análisis sectorial que contiene, entre otros aspectos, las perspectivas de evolución tecnológica y la evolución esperada de costes de implantación de las tecnologías tratadas.

Antes de entrar en los escenarios que se plantean en el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020, será necesario tener en cuenta ciertos factores que tienen influencia directa en la evolución de la demanda energética.

### 6.1. Factores que influyen en la evolución de la demanda energética

#### 6.1.1. Crecimiento demográfico

Uno de los factores claves a tener en cuenta para el estudio de la evolución de la demanda de energía, es el crecimiento demográfico. En Cantabria se ha dado en

los últimos años un incremento de población. Esta tendencia de crecimiento moderado viene produciéndose desde principios de la década; en los últimos diez años la población cántabra aumentó a un ritmo medio anual del 1'1%. Sin embargo dicho aumento fue menor a la del conjunto de España.

En el año 2009, la población de Cantabria creció de manera natural por primera vez. Desde 1989, en la región, fallecían más personas de las que nacían, sin embargo a lo largo de 2008 nacieron 5.886 personas y los fallecidos fueron 5.522.

Año	Población (habitantes)
2001	537.606
2002	542.275
2003	549.690
2004	554.784
2005	562.309
2006	568.091
2007	572.824
2008	582.138
2009	589.235
2010	591.886

Fuente: Instituto Cántabro de Estadística

Tabla 6.1: Crecimiento demográfico en la última década en Cantabria.

La proyección de población obtenida del Instituto Nacional de Estadística, publicada el 7 de octubre de 2010, muestra que las previsiones de población para Cantabria han sido inferiores al crecimiento real de la población. Estas diferencias entre la población registrada y prevista tienen su explicación en un saldo migratorio mayor del esperado. Aún así, el crecimiento esperado para la población en Cantabria es del orden del 3,22%, ligeramente mayor que el 2,13% esperado para España, tal como se recoge en el PANER. Estos resultados llevarán a Cantabria a tener una población, estimada según el INE, de 596.594 habitantes en 2020.

### 6.1.2. Crecimiento económico

Para el escenario de referencia se han tenido en cuenta el crecimiento económico que ha tenido España en 2013, las previsiones de crecimiento económico dadas por el Servicio de Estudios del BBVA en su informe "Situación España 2012" para los años 2013 y 2014 para España, las previsiones dadas por el FMI y las



previsiones de crecimiento económico recogidas en el PER 2011-2020 para los años 2014 a 2020.

- Crecimiento del 0.7 % en 2014
- Crecimiento del 1.6 en 2015.
- Crecimiento del 1.8 en 2016-2018
- Crecimiento del 2.1 en 2019-2020.

Como se comenta en el apartado 6.2, estas previsiones económicas estarán sujetas a revisión de cara a ajustar la demanda a valores reales de no cumplirse con dichos crecimientos.

### 6.1.3. Precios de la energía (productos energéticos)

A pesar de la gran dificultad que supone estimar la evolución de los precios de las materias primas a largo plazo, el PER 2011-2020 recoge un estudio realizado por Boston Consulting Group, en el que se analizan diversos escenarios para la evolución de estas materias primas, siendo el escenario base el que toma de referencia el PER. A día de hoy han sido actualizados estos datos durante 2012 para tomar en consideración los cambios en los escenarios como consecuencia de los acontecimientos sociopolíticos acaecidos en diferentes países productores de petróleo del norte de África y de Asia, así como del accidente de la central nuclear de Fukushima, en Japón. Las nuevas proyecciones se presentan en las figuras que aparecen a continuación.

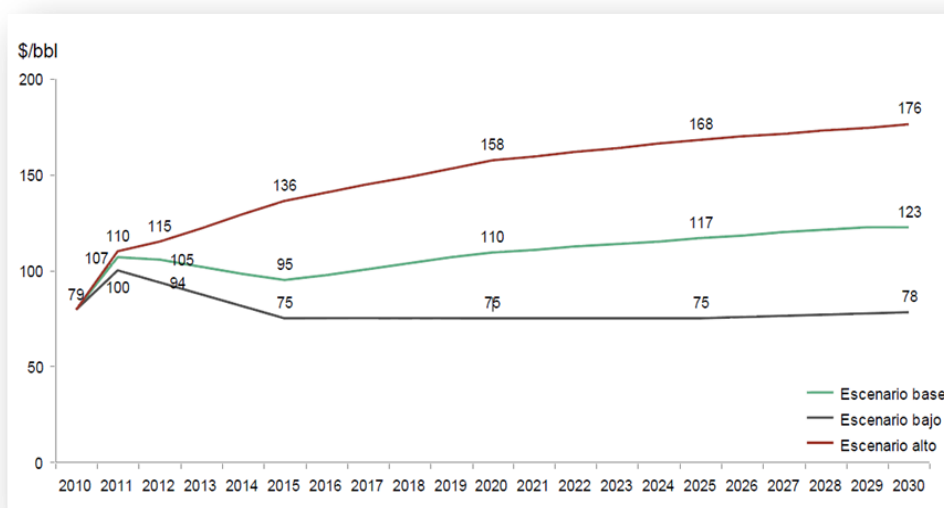


Figura 6.1: Escenarios de evolución del precio del petróleo. Fuente PER 2011-2020: Boston Consulting Group "Evolución tecnológica y prospectiva de costes por tecnologías de energías renovables a 2020-2030"



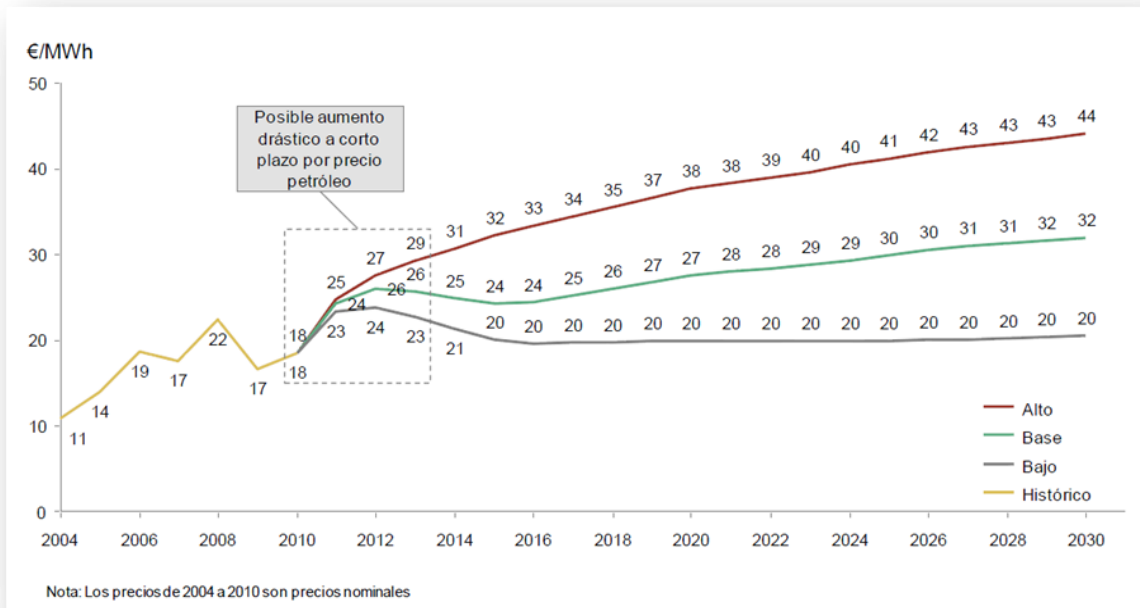


Figura 6.2: Escenarios de evolución del precio del gas. Fuente PER 2011-2020: Boston Consulting Group "Evolución tecnológica y prospectiva de costes por tecnologías de energías renovables a 2020-2030"

Estos escenarios de precios están en línea con los manejados por instituciones internacionales como la Agencia Internacional de la Energía (IEA, en sus siglas en inglés), y la Energy Information Administration (EIA) del Departamento de Energía de Estados Unidos.

## 6.2. Escenarios del Plan

Es necesario considerar que todo ejercicio de planificación requiere la elaboración de escenarios, y que estos llevan incorporadas diferentes hipótesis sobre un conjunto de variables consideradas exógenas, como los precios de las materias primas energéticas, la población, el crecimiento económico, o sobre las políticas sectoriales, como la de vivienda, la de residuos, la de transporte, etc. Por tanto, si durante el periodo de planificación se produjeran evoluciones significativamente diferentes de estas variables con respecto a las consideradas en los escenarios, podría ser necesaria su reformulación y, en su caso, revisión de objetivos —tal y como se recoge en el capítulo 12 del Plan—, a fin de asegurar el cumplimiento de los mismos para el año 2020.

En particular, los escenarios de demanda energética y de crecimiento económico están sujetos constantemente a revisión, tanto de las predicciones para los siguientes años, como de los balances pasados que efectivamente han tenido lugar, debido a que el proceso de elaboración de las estadísticas es iterativo y va perfeccionándose conforme se obtiene más información al respecto. Es por ello que para realizar un ejercicio de planificación a largo plazo es necesario fijar la

información disponible en un momento determinado, para construir a partir de ella los escenarios de evolución hacia el futuro. Debido a la obligación de someter a un proceso de consulta pública la versión preliminar del Plan de sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020, junto a su Informe de Sostenibilidad Ambiental, los datos del balance de energía de 2012, y las hipótesis exógenas utilizadas, toman como referencia los supuestos del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, aprobado por el Consejo de Ministros del 29 de julio de 2011, el Plan de Energías Renovables, aprobado por el Consejo de Ministros del 11 de noviembre de 2011, y el Plan de Acción de Energías Renovables 2014-2020, aprobado por el Consejo de Ministros el 30 de Junio de 2010.

Al considerar las diferentes alternativas que este Plan puede tener, se han tenido en cuenta diversos escenarios o alternativas:

- El escenario de actuación cero, que consistiría en no realizar ninguna actuación de inversiones en Energías Renovables ni en Ahorro y Eficiencia Energética, que sirve para mostrar cual sería la *tendencia natural* de los consumos de energía en Cantabria y por tanto constituiría una referencia absoluta sobre la que determinar los avances que se producen en los diferentes objetivos en cada uno de los restantes escenarios. La evolución de la demanda se obtiene tomando la del escenario de referencia del PER 2011-2020, con un incremento porcentual por la no existencia de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- El escenario de referencia, que consiste en tener en cuenta las medidas del Plan de acción de ahorro y eficiencia energética 2008-2012 de la E4, tal y como se contempla en el PANER 2011-2020 y en el PER 2011-2020. En este escenario no se consideran nuevas acciones de promoción de ahorro y eficiencia energética ni acciones encaminadas al fomento de las Energías Renovables, aunque sí se consideran los efectos inerciales que la aplicación de las medidas de la E4 ya acometidas tendrán sobre el período 2014-2020. La evolución de la demanda de energía sigue los mismos criterios que el escenario de referencia del PER.
- Un escenario de eficiencia energética adicional que consiste en tener en cuenta la implantación durante todo el periodo 2014-2020 las medidas del Plan de acción de ahorro y eficiencia energética 2014-2020. En este escenario se produce un incremento de la participación de las EERR en el mix energético y un fuerte crecimiento de la energía hidroeléctrica de bombeo a nivel nacional. Se consideran crecimientos de generación mediante centrales de cogeneración, energías renovables (eólica, Biomasa, Fotovoltaica, minieólica, hidráulica) e hidráulica de bombeo, por tener sus correspondientes autorizaciones administrativas, o por considerarse proyectos en avanzado proceso de desarrollo y tramitación. Estos datos se han trasladado al mix de Cantabria

ampliándolos con el proyecto de repotenciación de la central de bombeo de Aguayo.

- Un escenario de eficiencia energética adicional con inversiones en Energías Renovables, basado en el escenario de eficiencia energética adicional pero potenciando el peso de las Energías Renovables en el mix energético de Cantabria.

Todos los escenarios comparten la evolución futura de las principales variables socio-económicas —población y producto interior bruto (PIB)—, así como la evolución prevista de los precios internacionales del petróleo y del gas natural, diferenciándose en las medidas de ahorro y eficiencia energética consideradas.

Para la elaboración de los escenarios se ha tenido en cuenta los datos oficiales publicados por el INE en sus tablas de valoración de "Otros resultados de energía" <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft04%2Fa082&file=inebas e&L=0> para las series anuales 1991-2012, tomando los consumos de energía final y de energía primaria en 2012 para España, y asignando para Cantabria, en cada caso, la proporcionalidad que cada una de las fuentes de generación de energía mostraban en la figura 4.1

Los datos de partida a fecha 2012 de potencias instaladas en régimen ordinario y especial y de generación de energía eléctrica, han sido aportados desde la Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria. Dichos datos tienen ligeras diferencias con los que se habían empleado en el capítulo 4 para describir la situación actual energética de Cantabria. En dicho capítulo se tuvieron en cuenta los informes anuales de Red Eléctrica Española, ya que de cara a ver la evolución anual del mix energético se tiene un alcance inmediato de los mismos.

Como objetivos de valoración de los distintos escenarios, se han utilizado los 5 Objetivos Generales presentados en el capítulo anterior:



**1. Minimizar las importaciones de energía eléctrica:** Desarrollo de un sistema eléctrico racional que integre fuentes de generación, consumos y redes de transporte/distribución de forma que se **optimice el saldo eléctrico**, económico y la seguridad de suministro de la región.



**2. Disminución del consumo de energía primaria:** basado en la implantación de medidas sectoriales transversales de Eficiencia Energética y en la creación de una cultura social de ahorro energético y sostenibilidad.



**3. Cumplimiento de los marcos normativos europeo y nacional:** Implantación de un marco de actuación que suponga un impulso decidido a la aplicación de los **marcos normativos europeos y nacionales** en materia energética a la realidad regional.



**4. Disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero:** Compromiso de la política energética de Cantabria con el reto global de disminución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs).



**5. Impulso al sector energético de Cantabria:** Maximizar la **creación de riqueza** para la sociedad Cántabra como retorno de la aplicación de los objetivos anteriores, mediante el impulso a la industria el I+D+i regional relacionado con el sector energético.

Figura 6.3: Objetivos generales del PSEC 2014-2020.

## 6.2.1. Escenario 1: de actuación cero

En el escenario de actuación cero no se realizaría ninguna inversión en Energías Renovables ni en instalaciones de generación de energía eléctrica en Cantabria. En este escenario, se producen los siguientes hechos:

- Se incrementan las emisiones de CO<sub>2</sub>, a un mayor nivel que el del incremento del consumo, al permanecer estable la aportación de las Energías Renovables, dentro del consumo de energía final.
- Esto lleva a un mayor consumo de Carbón, Petróleo y Gas Natural, lo que aumenta el grado de dependencia energética de Cantabria, ya de por sí demasiado elevado.
- El saldo de intercambios del balance de energía eléctrica pasa de la necesidad de comprar 2.930 GWh en el año 2012 a tener que comprar 5.059 GWh en el año 2020, lo que aumenta la dependencia eléctrica de Cantabria del resto de España y por tanto el gasto en que incurre la Comunidad para abastecerse de energía eléctrica con unas pérdidas considerables por el transporte de la energía.
- La aportación de las Energías Renovables con respecto a la producción bruta de energía eléctrica sería de un 17,73 %.

Generación eléctrica GWh	2012	2016	2020
<b>REGIMEN ORDINARIO</b>			
Carbón y Petróleo	0	0	0
Nuclear	0	0	0
Gas natural	0	0	0
Cogeneración RO	1,039	1,101	1,101
EERR	643	522	522
<b>RÉGIMEN ESPECIAL</b>			
Cogeneración RE	341	341	341
EERR	436	436	436
<b>Producción bruta</b>	<b>2,459</b>	<b>2,399</b>	<b>2,399</b>
Consumos en generación	9	9	9
<b>Producción neta</b>	<b>2,450</b>	<b>2,390</b>	<b>2,390</b>
Consumo en bombeo	796	636	636
Saldo de intercambios	2,930	3,848	5,059
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>4,584</b>	<b>5,603</b>	<b>6,814</b>
Pérdidas transporte y dist.	404	480	579
% renovables/generación bruta	17.73%	18.17%	18.17%

Tabla 6.2: Balance eléctrico de Cantabria en el escenario de actuación cero. Datos de partida de Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria. Elaboración propia

Al no hacerse inversiones en sistemas de generación de energía eléctrica de ningún tipo, la producción de energía eléctrica se mantiene constante en el decenio, mientras que factores asociados como el incremento del PIB o de la intensidad energética llevan asociados un incremento en el consumo de energía final del 48,64 %, que tiene que ser cubierto en su totalidad con la compra de energía eléctrica al resto de Comunidades Autónomas.

### 6.2.2. Escenario 2: de referencia

El escenario de referencia asume las hipótesis socioeconómicas anteriormente detalladas. Sin embargo, el escenario de referencia se distingue por asumir la hipótesis energética de mantener hasta 2010 las medidas previstas por la E4, para, posteriormente, no incorporar actuaciones adicionales de eficiencia energética. Las únicas ganancias de eficiencia en este último periodo se corresponden con las medidas adoptadas por la E4 hasta 2010, que continuarán generando ganancias de eficiencia a lo largo de la vida útil de los equipamientos incorporados y las tareas de difusión y concienciación efectuadas.

En el contexto del escenario de referencia del PER para el conjunto de toda España, se prevé un incremento del 14,8 % en el consumo de energía primaria respecto al nivel del 2010, lo que implica un crecimiento medio de la demanda a una tasa cercana al 1,5% anual.

#### 6.2.2.1. Escenario Cántabro de referencia para el consumo de energía primaria.

Siguiendo las directrices marcadas por el PER, en la que se establece la evolución esperada del consumo de energía primaria para cada una de sus fuentes, de forma específica, con dos tramos diferenciados de crecimiento, del 2012 al 2016 y del 2016 al 2020, y aplicándolo al mix de consumo de energía primaria de Cantabria, se obtiene el escenario de referencia que se indica en la tabla, según el cual, se espera un incremento total en el consumo total de energía primaria del 33,63 %. Este crecimiento se deberá a un mayor consumo de energía primaria procedente de las EERR y el Gas Natural.

Energía primaria (ktep)	2012	2016	2020
<b>Total</b>	<b>2.807</b>	<b>3.395</b>	<b>3.751</b>
Carbón	697	888	847
Petróleo	854	836	852
Gas natural	614	875	1.036
Nuclear	0	1	2
EERR	385	531	719
Saldo electricidad	257	263	295

Tabla 6.3: Consumo estimado de energía primaria para Cantabria. Fuente PER 2011-2020 e INE

En este escenario, la falta de medidas de eficiencia adicionales conduce a un crecimiento progresivo de la demanda a una tasa media de un 3,36 %.

La evolución al año 2020 de la demanda primaria de energía muestra el efecto coyuntural de la crisis, véase la figura siguiente. A partir del 2011 se constata un repunte progresivo en la demanda, algo moderado por el efecto inducido de las medidas de eficiencia implantadas en el marco del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia, 2008-2012. Con posterioridad al periodo señalado por este plan no se



contemplan, como ya se mencionó anteriormente, medidas adicionales de eficiencia dentro de este escenario de referencia.

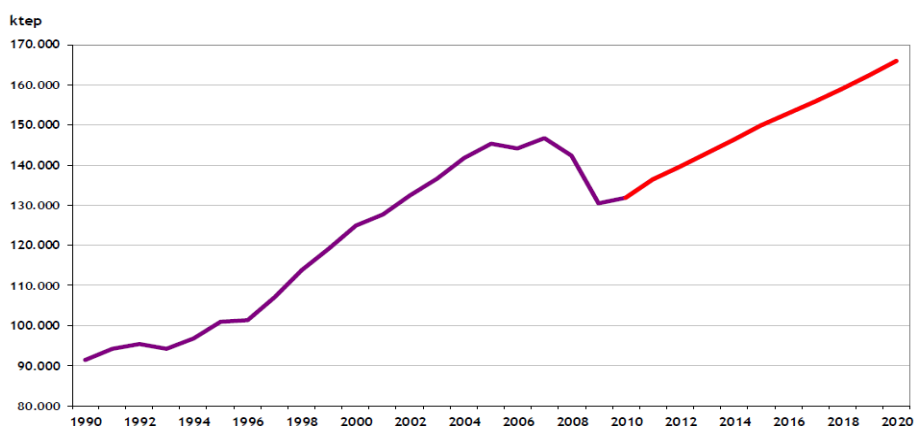


Figura 6.4: Demanda de energía primaria 1990-2020.

#### 6.2.2.2. Escenario Cántabro de referencia para el consumo de energía final.

Siguiendo las mismas directrices para el consumo de energía final que las mostradas para el consumo de energía primaria y aplicándolo al mix de consumo de energía final de Cantabria, se obtiene el escenario de referencia que se indica en la tabla 6.4, según el cual, se espera un incremento total en el consumo total de energía final del 26,37 %. En este escenario tendencial, se considera un importante crecimiento del consumo final de energía de EERR, Gas Natural, Electricidad y Carbón. Mientras que se considera estable el consumo de Petróleo.

Energía final (ktep)	2012	2016	2020
Carbón	143	182	180
Petróleo	663	661	676
Gas natural	328	419	460
Electricidad	552	662	798
EERR	139	172	208
<b>Total usos energéticos</b>	<b>1.825</b>	<b>2.097</b>	<b>2.323</b>
Petróleo	81	88	88
Gas natural	9	9	9
<b>Total usos no energéticos</b>	<b>91</b>	<b>97</b>	<b>97</b>
<b>Total usos finales</b>	<b>1.915</b>	<b>2.194</b>	<b>2.420</b>

Tabla 6.4: Consumo estimado de energía final para Cantabria. Fuente PER 2011-2020 e INE. Elaboración propia



### 6.2.2.3. Sectorización del consumo de energía final.

La distribución esperada del consumo de energía final, según el escenario tendencial, por cada uno de los sectores de actividad, muestra un crecimiento parecido en los dos quinquenios

Energía final (ktep)	2012	2016	2020
Industria	1.030	1.057	1.101
Transporte	852	1.002	1.135
Resto	683	762	832
<b>TOTAL</b>	<b>2.565</b>	<b>2.821</b>	<b>3.068</b>

Tabla 6.5: Consumo estimado de energía final por sectores. Fuente PER 2011-2020 e INE Elaboración propia

Por sectores, las tendencias detectadas en los últimos años apenas experimentarán cambios significativos. El transporte continuará su tendencia alcista en la estructura de consumos, llegando a representar en 2020 el 37% de la demanda.

### 6.2.2.4. Evolución del mix de generación de energía eléctrica en Cantabria

Cantabria parte de una situación de fuerte dependencia en el saldo de intercambios de energía eléctrica, debido a la gran diferencia entre la energía eléctrica que genera y la que consume. Aplicando las tendencias del PER, se espera un incremento de la energía eléctrica comprada al resto de las Comunidades de 1.603 GWh, debido a que el incremento de la demanda es superior al que se espera en la producción neta.

Generación eléctrica GWh	2012	2016	2020
<b>REGIMEN ORDINARIO</b>			
Carbón y Petróleo	0	0	0
Nuclear	0	0	0
Gas natural	0	0	0
Cogeneración RO	1,039	1,101	1,101
EERR	643	522	522
<b>RÉGIMEN ESPECIAL</b>			
Cogeneración RE	341	376	446
EERR	436	506	656
<b>Producción bruta</b>	<b>2,459</b>	<b>2,505</b>	<b>2,724</b>
Consumos en generación	9	10	12
<b>Producción neta</b>	<b>2,450</b>	<b>2,495</b>	<b>2,712</b>
Consumo en bombeo	796	636	636
Saldo de intercambios	2,930	3,643	4,533
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>4,584</b>	<b>5,501</b>	<b>6,609</b>
Pérdidas transporte y dist.	404	471	561
<b>% renovables/generación bruta</b>	<b>17.73%</b>	<b>20.22%</b>	<b>24.07%</b>

Tabla 6.6: Balance eléctrico de la Comunidad. Datos de partida de Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria. Elaboración propia

Por otra parte, este escenario prevé un incremento de la producción de energía eléctrica proveniente de las Energías Renovables, pasando del 17,73 % del total de la producción bruta de electricidad a un 24,07 % en el año 2020.

La viabilidad económica de la alternativa no requiere grandes inversiones públicas, ya que no habría un incremento en las medidas de apoyo a nivel nacional para el ahorro y la eficiencia energética, y habría medidas puntuales para el incremento de producción de energía eléctrica mediante los parques eólicos ya preasignados, energía fotovoltaica, biomasa, etc., pero que en un horizonte de 10 años no implican una gran inversión financiera.

### 6.2.3. Escenario 3: de eficiencia energética adicional

El escenario de eficiencia energética adicional, que partiendo del anterior escenario, incorpora un importante paquete de medidas de eficiencia energética, con lo que se produce una determinada reducción del consumo. Asimismo contempla la repotenciación de la central hidroeléctrica de Aguayo en 1.000 MW de potencia hasta alcanzar un total de 1.360 MW como elemento flexibilizador del suministro eléctrico.

### 6.2.3.1. Evolución de la demanda de energía primaria

El escenario de eficiencia energética adicional parte del anterior escenario de referencia, y contempla además los nuevos ahorros desde el año 2011 derivados del Plan de Acción de Eficiencia Energética de España 2011-2020, incorporando así un importante paquete de medidas de eficiencia energética al horizonte 2020 que permitirán reducir de la demanda de energía primaria desde los 165 millones de tep del escenario de referencia a una cifra cercana a 142 millones de tep, lo que supone una reducción, en términos relativos, del 14%.

En el contexto del Escenario de eficiencia energética adicional del PER, para el conjunto de toda España, se prevé un incremento del 8% en el consumo de energía primaria respecto al nivel del 2010, lo que implica una fuerte reducción (del 68,5%) en el incremento del consumo de energía primaria con respecto al escenario tendencial.

### 6.2.3.2. Escenario Cántabro de eficiencia energética adicional para el consumo de energía primaria.

Siguiendo las directrices marcadas por el PER, en la que se establece la evolución esperada del consumo de energía primaria para cada una de sus fuentes, según este escenario de eficiencia energética adicional, de forma específica, con dos tramos diferenciados de crecimiento, del 2010 al 2015 y del 2015 al 2020, y aplicándolo al mix de consumo de energía primaria de Cantabria, se obtiene el escenario de referencia que se indica en la tabla, según el cual, se espera un incremento total en el consumo total de energía primaria del 20,74 %. Este crecimiento se deberá a un mayor consumo de energía primaria procedente de las Energías Renovables y el Gas Natural. Según este escenario, se produce un ahorro en el incremento de consumo de energía primaria, respecto al esperando en el escenario de referencia, del 38,47 %, que está por debajo del ahorro esperado para el conjunto de España.

Energía primaria (ktep)	2012	2016	2020
<b>Total</b>	<b>2.805</b>	<b>3.184</b>	<b>3.387</b>
Carbón	695	886	845
Petróleo	854	776	712
Gas natural	614	726	777
Nuclear	0	0	0
EERR	385	531	719
Saldo de electricidad	257	265	333

Tabla 6.7: Consumo estimado de energía primaria para Cantabria. Fuente PER 2011-2020 e INE Elaboración propia

### 6.2.3.3. Escenario Cántabro de referencia para el consumo de energía final.

Siguiendo las mismas directrices para el consumo de energía final que las mostradas para el consumo de Energía Primaria y aplicándolo al mix de consumo de energía final de Cantabria, se obtiene el escenario de referencia que se indica en la tabla según el cual, se espera un incremento total en el consumo total de energía final del 9,39 %, significativamente menor que el 26,37 % del escenario de referencia, lo que lleva a una disminución del consumo de energía final del 64,36 % respecto del crecimiento esperado en el escenario de referencia.

En este escenario, se considera un crecimiento del consumo final de energía de EERR, Gas Natural, Electricidad y Carbón. Mientras que se reduce el consumo de Petróleo.

Energía final (ktep)	2012	2016	2020
Carbón	143	183	181
Petróleo	663	601	538
Gas natural	328	356	372
Electricidad	552	612	699
EERR	139	172	208
<b>Total usos energéticos</b>	<b>1.825</b>	<b>1.924</b>	<b>1.998</b>
Petróleo	81,3917	87,8855	87,8855
Gas natural	9	9	9
<b>Total usos no energéticos</b>	<b>91</b>	<b>97</b>	<b>97</b>
<b>Total usos finales</b>	<b>1.915</b>	<b>2.021</b>	<b>2.095</b>

Tabla 6.8: Consumo estimado de energía final para Cantabria. Fuente PER 2011-2020 e INE. Elaboración propia.

### 6.2.3.4. Sectorización del consumo de energía final.

La distribución esperada del consumo de energía final, según el escenario tendencial, por cada uno de los sectores de actividad, muestra un crecimiento parecido en los dos quinquenios

Energía final (ktep)	2012	2016	2020
Industria	1.030	957	941
Transporte	852	892	890
Resto	683	714	740
<b>TOTAL</b>	<b>2.565</b>	<b>2.563</b>	<b>2.580</b>

Tabla 6.9: Consumo estimado de energía primaria por sectores. Fuente PER 2011-2020 e INE. Elaboración propia

## 6.2.3.5. Evolución del mix de generación de energía eléctrica en Cantabria

Cantabria parte de una situación de fuerte dependencia en el saldo de intercambios de energía eléctrica, debido a la gran diferencia entre la energía eléctrica que genera y la que consume. Aplicando las tendencias del PER 2011-2020, con la salvedad de los apartados referentes a la generación de energía hidráulica y de consumo de bombeos, que se incrementarán notablemente por el proyecto de ampliación de la central hidroeléctrica de bombeo de Aguayo, se espera una mejoría en el saldo de importación/exportación de la energía eléctrica que se intercambia con el resto de las Comunidades Autónomas, pasando de una compra anual de 2.930 GWh en el año 2012a una compra de energía eléctrica de 3.590 GWh en 2020 (frente a los 4.533 GWh que se comprarían en el escenario de referencia). Esto es debido a las necesidades de aprovisionamiento de energía para la realización del bombeo de la central de Aguayo, y a la carencia de centrales de generación de energía eléctrica en Cantabria.

Generación eléctrica GWh	2012	2016	2020
<b>REGIMEN ORDINARIO</b>			
Carbón y Petróleo	0	0	0
Nuclear	0	0	0
Gas natural	0	0	0
Cogeneración RO	1,039	1,101	1,101
EERR	643	522	2,522
<b>RÉGIMEN ESPECIAL</b>			
Cogeneración RE	341	511	680
EERR	436	785	955
<b>Producción bruta</b>	<b>2,459</b>	<b>2,918</b>	<b>5,259</b>
Consumos en generación	9	13	18
<b>Producción neta</b>	<b>2,450</b>	<b>2,905</b>	<b>5,241</b>
Consumo en bombeo	796	636	3,040
<b>Saldo de intercambios</b>	<b>2,930</b>	<b>2,827</b>	<b>3,590</b>
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>4,584</b>	<b>5,095</b>	<b>5,791</b>
Pérdidas transporte y dist.	404	444	493
<b>% renovables/generación bruta</b>	<b>17.73%</b>	<b>26.91%</b>	<b>18.17%</b>

Tabla 6.10: Balance eléctrico de la Comunidad. Datos de partida de Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria. Elaboración propia

Como se puede observar en este escenario, el peso de las renovables (considerando a las de régimen especial) a pesar de su fuerte crecimiento en el mix de generación de energía eléctrica decrece con respecto al escenario de referencia. Esto es debido a la aparición en este mix de los 2.000 GWh extra que va a aportar la repotenciación de la central hidráulica de bombeo de Aguayo.

La inversión a realizar en este escenario sería notable, ya que se prevé que sólo la modificación de la central de Aguayo maneje un presupuesto de unos 600 millones de euros, a lo que habrá que sumar los correspondientes a los incrementos de las distintas tecnologías de generación de energía eléctrica y a las modificaciones en las redes de distribución y transporte de energía, lo que supone un balance superior a los 1.000 millones de euros.

### 6.2.4. Escenario 4: de eficiencia energética adicional con inversiones en EERR

Los escenarios vistos hasta ahora cumplen parcialmente con los objetivos marcados, por lo que se han de establecer una serie de medidas para que aprovechando los recursos energéticos de Cantabria y de una manera sostenible, se puedan llegar a alcanzar en mayor grado dichos objetivos.

Para ello, y partiendo del escenario anterior, se apuesta por un escenario de eficiencia energética adicional en el que las energías renovables cobren un cariz más importante. Dentro de las energías renovables se hará hincapié en casi todas las tecnologías de la que Cantabria puede disponer, tanto en fase de madurez como líneas aún experimentales en las que potenciar proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

La aportación de cada energía en potencia instalada (MW), en generación de energía (GWh) y la explicación de dichas aportaciones se verá en los siguientes capítulos del PSEC 2014-2020.

#### 6.2.4.1. Evolución de la demanda de energía primaria y energía final

Los datos en consumo de energía final y su sectorización, permanecen iguales que en el apartado anterior.

No es así en el dato de consumo de Energía primaria, porque si bien los consumos de energía primaria expresados en ktep de cada tipo de fuente de generación de energía se mantienen constantes, no ocurre lo mismo con los saldos de energía, ya que gracias a la capacidad de generación de energía desde Cantabria, los balances de intercambios de energía con el exterior se disminuirán. Esto queda perfectamente reflejado en la siguiente tabla:

Energía primaria (ktep)	2012	2016	2020
<b>Total</b>	<b>2.805</b>	<b>3.138</b>	<b>3.222</b>
Carbón	695	886	845
Petróleo	854	776	712
Gas natural	614	726	777
Nuclear	0	0	0
EERR	385	531	719
Saldo electricidad	257	220	169

Tabla 6.11: Consumo estimado de energía primaria para Cantabria. Fuente PER 2011-2020 e INE. Elaboración propia

Respecto al escenario de referencia se presenta una disminución del consumo de energía primaria de un 55,91 %, dato este que sí queda en la línea de lo que establece el PER 2011-2020 para el global nacional.

Con respecto al escenario de eficiencia energética adicional, la disminución en el consumo de energía primaria queda en un 28,44 %.

#### 6.2.4.2. Evolución del mix de generación de energía eléctrica en Cantabria

Como se ha visto, Cantabria parte de una situación de fuerte dependencia en el saldo de intercambios. Para poder paliar esta situación este escenario apuesta por un razonable incremento de la potencia instalada (y su correspondiente generación de energía eléctrica) de tecnologías de carácter renovable, y que también considera la repotenciación de la central de bombeo de Aguayo.

De esta manera se espera un cambio muy importante en el saldo de importación/exportación de la energía eléctrica que se intercambia con el resto de las Comunidades Autónomas, pasando de una situación de fuerte dependencia, con la compra anual de 2.930 GWh en el año 2010 a la compra de 1.565 GWh en 2020, y ello a pesar de que se produce en un entorno marcado por un importante incremento de la demanda de energía eléctrica, del orden del 26,33 %.

El mix energético de Cantabria en 2020 con este escenario queda reflejado en la siguiente tabla:



Generación eléctrica GWh	2012	2016	2020
<b>REGIMEN ORDINARIO</b>			
Carbón y Petróleo	0	0	0
Nuclear	0	0	0
Gas natural	0	0	0
Cogeneración RO	1,039	1,101	1,101
Hidroeléctrica	643	522	2,522
<b>RÉGIMEN ESPECIAL</b>			
Cogeneración RE	341	546	750
EERR	436	1,209	2,913
<b>Producción bruta</b>	<b>2,459</b>	<b>3,377</b>	<b>7,286</b>
Consumos en generación	9	14	20
<b>Producción neta</b>	<b>2,450</b>	<b>3,363</b>	<b>7,266</b>
Consumo en bombeo	796	636	3,040
Saldo de intercambios	2,930	2,369	1,565
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>4,584</b>	<b>5,095</b>	<b>5,791</b>
Pérdidas transporte y dist.	404	426	423
<b>% renovables/generación bruta</b>	<b>17.73%</b>	<b>35.80%</b>	<b>39.98%</b>

Tabla 6.12: Balance eléctrico de la Comunidad. Datos de partida de Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria. Elaboración propia

Como se ve en la tabla, la aportación de las energías renovables al mix energético sufre un fuerte crecimiento, hasta llegar a alcanzar un 39.98 % del total.

Para poder llegar a generar esta energía eléctrica se hará una apuesta por la implantación de energías renovables que recoge la tabla 7.1 del siguiente capítulo.

### 6.2.5. Evolución de los indicadores para los diferentes escenarios

Como se ha visto al principio de este capítulo, los objetivos estratégicos que se tienen como referencia a la hora de valorar cada una de estas alternativas son los siguientes:



## 1. Minimizar las importaciones de energía eléctrica:

Desarrollo de un sistema eléctrico **racional** que integre fuentes de generación, consumos y redes de transporte/distribución de forma que se **optimice el saldo eléctrico**, económico y la seguridad de suministro de la región.



## 2. Disminución del consumo de energía primaria:

basado en la implantación de medidas sectoriales transversales de Eficiencia Energética y en la creación de una cultura social de ahorro energético y sostenibilidad.



## 3. Cumplimiento de los marcos normativos europeo y nacional:

Implantación de un marco de actuación que suponga un impulso decidido a la aplicación de los **marcos normativos europeos y nacionales** en materia energética a la realidad regional.



## 4. Disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero:

Compromiso de la **política energética de Cantabria con el reto global de disminución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs)**.



## 5. Impulso al sector energético de Cantabria:

Maximizar la **creación de riqueza** para la sociedad Cántabra como retorno de la aplicación de los objetivos anteriores, mediante el impulso a la industria el I+D+i regional relacionado con el sector energético.

Dichos objetivos, según la cuantificación de los mismos que se ha realizado a lo largo del estudio de los escenarios, presentan una estructura que se refleja en la siguiente tabla:

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
1 Saldos de Energía				
1.1 Decremento de importaciones	0	10,09%	28,52%	58,76%
1.2 Decremento de pérdidas	0	3%	14,78%	23,92%
2 Marco normativo: Directiva 20-20-20 y PER 2011-2020				
2.1 Directiva 20-20-20 (*)	19,16%/+87,5%/0	19,16%/+87,5%/2,5%	21,22%/+64,6%/15,9	22,31%/+64,6%/16,81
2.2 PER 2011-2020 (**)	2,13% / 18,09 %	2,65 % / 23,98 %	8,87 % / 18,13 %	14,58 % / 36,45 %
3 Disminución en el consumo de energía primaria	0,00%	7,20%	12,97%	17,21%
4 Disminución emisión de Gases efecto invernadero (kte CO2) (***)	194	246,6	701,01	985,15
5 Aportación total al PIB de Cantabria del sector energético	0,73	0,91	2,94	3,36 %

Tabla 6.13: Grado de cumplimiento de los objetivos del PSEC 2014-2020 en cada uno de los escenarios en el año 2020.

(\*) Directiva 20-20-20: Alcanzar el 20 % del consumo final bruto de energía mediante fuentes renovables/Disminuir un 20 % las emisiones GEI respecto a 1990/Alcanzar un ahorro de un 20 % de energía primaria mediante medidas de ahorro y eficiencia energética

(\*\*) Los objetivos son alcanzar el 20,8 % de consumo final bruto de energía mediante fuentes renovables y lograr un mix del 38,1 % de energías renovables respecto a la generación de energía eléctrica

(\*\*\*) Se representan las emisiones derivadas de la implantación de energías limpias. Se considera la emisión más conservadora al aplicar el factor de conversión de ktep a kteCO<sub>2</sub> del Gas Natural.

De la presentación de estos datos y su análisis, se determina que por mayor grado de cumplimiento de los objetivos marcados en el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020, la alternativa-escenario seleccionada ha sido la número 4.

Este escenario, al llevar un peso más importante en la generación de energía a partir de fuentes renovables, condiciona unas implicaciones medioambientales importantes por lo que, como se verá en el capítulo 10 donde se aborda el Informe de Sostenibilidad Ambiental, las medidas adoptadas de protección serán bastante estrictas, tanto a nivel de plan como a nivel de proyectos de ejecución, de cara a minimizar dichos impactos.





## 7. Objetivos del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020

## 7. Objetivos del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020

### 7.1. Objetivos generales

El cambio de hábitos de consumo, la migración hacia un nuevo sistema de infraestructuras energéticas, el crecimiento constante de las Energías Renovables en todo el mundo, el aprovechamiento de los recursos autóctonos y el desarrollo de nuevas tecnologías, suponen modificaciones de base en un sector muy consolidado y con una gran inercia. Por ello, la implantación efectiva del nuevo modelo energético que diversifique el mix energético por el que se aboga en apartados anteriores, es una cuestión alcanzable a largo plazo.

El Plan de Sostenibilidad de Energía de Cantabria representa un paso decidido hacia ese nuevo modelo, que abarca el período comprendido entre los años 2014 y 2020 y que **persigue**:

- Acompañar el crecimiento económico con la protección del patrimonio natural y cultural que posee Cantabria y sin generar desequilibrios asociados al gran reto que Plantea el cambio climático.
- Introducir en la sociedad una “nueva cultura energética” articulado a través una conciencia colectiva que valore la capacidad de acceso a las distintas fuentes de energía con elevados niveles de seguridad y calidad, y los efectos que ello ocasiona en el entorno social, económico y natural, adoptando decisiones consecuentes con ello. Además debe lograr su implicación con la eficiencia energética dentro de su entorno.
- Desarrollar una red de infraestructuras energéticas que permitan el desarrollo socioeconómico.

Estas premisas se formulan a través de los siguientes objetivos generales adelantados en el capítulo 5 de este Plan:

- Minimizar las importaciones de energía eléctrica: que integre fuentes de generación, consumos y redes de transporte/distribución de forma que se optimice el saldo eléctrico, económico y la seguridad de suministro de la región.
- Disminución del consumo de energía primaria: basado en la implantación de medidas sectoriales transversales de Eficiencia Energética y en la creación de una cultura social de ahorro energético y sostenibilidad.
- Cumplimiento de los marcos normativos europeo y nacional: Implantación de un marco de actuación que suponga un impulso decidido a la aplicación de los marcos normativos europeos y nacionales en materia energética a la realidad regional.

- Disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero: Compromiso de la política energética de Cantabria con el reto global de disminución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs).
- Impulso al sector energético de Cantabria: Maximizar la creación de riqueza para la sociedad Cántabra como retorno de la aplicación de los objetivos anteriores, mediante el impulso a la industria el I+D+i regional relacionado con el sector energético.

Para lograr estos objetivos, el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 apuesta por el Escenario de Eficiencia Energética Adicional con Inversiones en Energías Renovables ya que es el escenario que en el caso de realizarse al completo, puede llegar a cumplir en mayor medida los objetivos marcados. El seguimiento de este escenario, lleva aparejada una serie de causas-efecto que conviene identificar:

La evolución previsible de la demanda de energía en Cantabria en los próximos 7 años constituye el escenario en el que se ha de desenvolver la respuesta del sistema energético de Cantabria y en base a la cual se han tomado las decisiones ligadas a la planificación energética, recogidas en estas páginas. El ejercicio de prospectiva de demanda llevado a cabo se ha realizado teniendo en cuenta las llamadas variables básicas de escenario (ver Apartado 6), pero dado el complejo contexto que envuelve dicho análisis, son varias las hipótesis que se han tenido que adoptar.

Sobre el **escenario elegido**, las actuaciones en ahorro y eficiencia energética supondrán una disminución de consumo de energía primaria de 529 ktep en 2020 (respecto al escenario de referencia), dando como resultado el escenario de eficiencia energética adicional con inversiones en Energías Renovables, que se toma como referencia para la adopción de los objetivos del Plan. Los crecimientos acumulados de la demanda de energía final y primaria se cifrarían en dicho escenario en el 9,39 % y el 14,86 % respectivamente en el período de vigencia de la planificación, con crecimientos medios anuales de estas demandas del 0,939 % en el caso de energía final y al 1,48 % en energía primaria.

Como se ha visto en el escenario elegido, el mix energético ha de tener un fuerte componente de generación de energía eléctrica cuya fuente son las Energías Renovables. Las hipótesis adoptadas dan como resultado la instalación de las tecnologías renovables que se recogen en las siguientes tablas lo que se traduce en un aporte de energía primaria procedente de fuentes renovables<sup>5</sup> cifrado en 665,14 ktep en 2020.

<sup>5</sup> Incluye energía hidráulica en régimen ordinario

## Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020

CANTABRIA						ESPAÑA	
Energías Renovables		2012	2016	2020	% SOBRE TOTAL	2020 *	% Sobre total
Hidroeléctrica (R. especial)	MW	64,18	70,18	47,18	4,39%	13.861	23,53%
Eólica	MW	32,3	300,00	895,26	83,32%	35.000	59,41%
Solar fotovoltaica	MW	1,97	2,4	4	0,37%	7.250	12,31%
Biomasa eléctrica (incluye biogás)	MW	12,39	20	50	4,65%	1.750	2,97%
Valorización Energética de residuos	MW	10	11,5	15	1,40%	200	0,34%
Offshore	MW	0	0	50	4,65%	750	1,27%
Hidrocinética, marimotriz y undimotriz	MW	0	2	10	0,93%	100	0,89%
Minieólica	MW	0	0,2	3	0,28%	4850 (**)	0,27%
<b>TOTAL</b>	<b>MW</b>	<b>110,84</b>	<b>406,28</b>	<b>1.074,44</b>	<b>100,00%</b>	<b>58.911,00</b>	<b>100,00%</b>

\* % Renovables/producción bruta en Escenario eficiencia energética adicional = 36,45 %

Tabla 7.1: Evolución de potencia instalada MW de Energías Renovables en Cantabria y en España. Elaboración propia

Energías renovables para generación de energía térmica (ktep)	2012	2016	2020	% SOBRE TOTAL
Biomasa térmica doméstica e industrial	13,10	18,90	25,20	10,84%
Solar térmica	0,73	1,46	3,65	1,57%
Biocarburantes	0,00	128,00	200,00	86,01%
Geotermia	0,18	1,98	3,67	1,58%
<b>TOTAL</b>	<b>14,01</b>	<b>150,34</b>	<b>232,52</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 7.2: Evolución de potencia instalada ktep de Energías Renovables en Cantabria y en España. Elaboración propia

Energías Renovables	2012		2016		2020	
	Potencia instalada (MW)	Generación (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación (GWh)	Potencia instalada (MW)	Generación (GWh)
Hidroeléctrica (R. Especial)	64,18	308,63	70,18	337,49	74,18	356,72
Eólica	32,30	36,40	300,00	645,90	895,26	1.927,49
Minieólica	0,00	0,00	0,20	0,36	3,00	5,40
Solar fotovoltaica	1,97	2,21	2,40	2,69	4,00	4,48
Biomasa eléctrica (incluye Biogás)	12,39	82,58	20,00	133,60	50,00	334,00
Valorización Energética de residuos	9,93	72,91	11,50	84,40	15,00	110,09
Offshore	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	150,00
Hidrocinética, marimotriz y undimotriz	0,00	0,00	2,00	5,00	10,00	25,00
<b>TOTAL</b>	<b>110,77</b>	<b>502,73</b>	<b>406,28</b>	<b>1.209,43</b>	<b>1.101,44</b>	<b>2.913,18</b>

Tabla 7.3: Potencia instalada y generación eléctrica de cada fuente renovable. Elaboración propia



La elección de las potencias a instalar de cada tipo de Energía Renovable ha tenido en cuenta la necesidad de GWh generados en 2020 por esta tipo de energías y de los diversos planes de desarrollo de dichas tecnologías energéticas, como son:

- a) Actual desarrollo y adjudicación de parques eólicos (ver apartado 3.2). Para la instalación de 707,3 MW de energía eólica en 2020 se ha tenido en cuenta el siguiente condicionante:

Como factor determinante se ha tenido en cuenta el no aumento de la ocupación superficial del territorio ya prevista en el PLENERCAN 2006-2011 basada fundamentalmente en la evolución tecnológica de los aerogeneradores:

- En el Plenercan 2006-2011 se planteaba la instalación de 300 MW, considerando aerogeneradores de 850 kW de potencia nominal unitaria
- Con dichas referencias, el estudio de ocupación, preveía una implantación de 353 máquinas de la tecnología referenciada, que supondrían una ocupación mínima de 54 km de frente en relación a las ubicaciones topográficas y dirección de viento predominantes.

Para establecer un objetivo, sobre la potencia eólica a instalar en el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020, se ha evaluado la tendencia tecnológica en el periodo del Plan y una implantación progresiva de parques a lo largo de dicho periodo. Para ello se han tenido en cuenta la potencia de los aerogeneradores y su diámetro de giro:

POTENCIA (Kw)	ENVERGADURA (m)
850	50
2000	70
3000	85
5000	110

Tabla 7.4: Relación de potencia y diámetro de giro de aerogeneradores

Se ha realizado un análisis de la evolución tecnológica de los aerogeneradores en los próximos años partiendo del estudio de los siguientes informes:

- ✓ Wind Energy – The FACTS (EWEA 2009)
- ✓ TECHNOLOGY ROADMAP WIND ENERGY (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY)
- ✓ Global Windenergy Outlook 2010

✓ Worldwide Wind Turbine Market and Manufacturing Trends

Según estos informes, los porcentajes de penetración en Europa previstos en cuanto a la implantación de máquinas de distinta potencia en los próximos 10 años viene dada por la siguiente tabla:

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
AEROGENERADORES 2000 kW	74,5	56	40,5	28	18,5	12	8,5	8	8	8
AEROGENERADORES 3000 kW	20,5	36,3	47,7	54,7	57,3	55,5	49,3	38,7	26,2	12,3
AEROGENERADORES 5000 kW	5	7,7	11,8	17,3	24,2	32,5	42,2	53,3	65,8	79,7

Tabla 7.5: Porcentaje de penetración en el periodo 2011-2020 de los aerogeneradores según su potencia nominal

Así, las máquinas que se instalen a partir 2012, serán máquinas de al menos 2000kW de potencia nominal, en 2015, serán de 3000 kW y en 2020 de 5000 kW.

Siguiendo estos porcentajes de la evolución de la implantación tecnológica de los aerogeneradores según su potencia y con el objetivo de mantener el grado de ocupación del terreno previsto en el anterior Plan, tendríamos la siguiente tabla:

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTALES
Número de Aerogeneradores	38	39	25	25	25	25	24	15	15	15	246
PARQUES (PARQUE TIPO 40 MW)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (metros)	5.600	7.490	5.880	5.880	5.880	5.880	5.380	4.180	4.180	4.180	54.530

Tabla 7.6: Superficie de ocupación en el periodo 2011-2020

En ella se refleja el número de aerogeneradores a instalar y su superficie de ocupación (considerando envergadura y separación entre ellos) de modo que el total de superficie ocupada en 2020 sería de 54.530<sup>6</sup> kilómetros.

Partiendo de este dato de superficie de ocupación, y de la perspectiva de evolución tecnológica de los aerogeneradores, obtenemos el número de unidades a instalar de cada tipo de aerogenerador para mantener el grado de ocupación previsto:

<sup>6</sup> Ver Anexo VII: Metodología de cálculo de la energía eólica a instalar.

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTALES
AEROGENERADORES 850 kW	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
AEROGENERADORES 2000 kW	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	39
AEROGENERADORES 3000 kW	0	0	25	25	25	25	24	0	0	0	124
AEROGENERADORES 5000 kW	0	0	0	0	0	0	0	15	15	15	45
<b>Número Total de Aerogeneradores</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>246</b>
<b>Potencia instalada</b>	<b>32,3</b>	<b>78</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>707,3</b>

Tabla 7.7: Número de aerogeneradores a instalar en el periodo 2011-2020 según su potencia nominal

Con estos datos se tiene una potencia instalada en el año 2020 de 707,3 MW con 246 aerogeneradores con la misma longitud (o inferior) de terreno que la planteada en el PLENERCAN 2006-2011, pero con un menor número de aerogeneradores (246 frente a 353).

- a) Desarrollo de las energías marinas – Eólica Offshore y Undimotriz – con creación del Clúster SICC (Sea Of Innovation Cantabria Clúster) y desarrollo de parques experimentales de energías marinas.
- b) Desarrollo de fuentes energéticas renovables mediante aprovechamiento de recursos autóctonos de biomasa: residuos ganaderos, forestal, RSU, etc.
- c) Apuesta por los Biocombustibles teniendo en cuenta los proyectos presentados de realización de dos plantas: Bioetanol y microalgas.
- d) Seguimiento de la proporcionalidad del consumo energético de Cantabria frente al consumo energético nacional (2,44 %) y del consumo de electricidad de Cantabria frente al consumo energético nacional (2,58 %).
- e) Encuadrar el régimen de potencias a instalar dentro de lo plantado por el PER y teniendo en cuenta la evaluación de potencial de recursos energéticos renovables que vienen reflejados en los documentos de trabajo asociados al PER 2011-2020:
  - i. Evolución tecnológica y prospectiva de costes de las energías renovables
  - ii. Impacto Económico de las Energías Renovables en el Sistema Productivo Español
  - iii. Análisis del recurso - Atlas eólico de España
  - iv. Empleo asociado al impulso de las energías renovables
  - v. Evaluación del balance de gases de efecto invernadero en la producción de biocarburantes
  - vi. Evaluación del potencial de energía solar térmica en el sector industrial

- vii. Evaluación del potencial de energía geotérmica
- viii. Evaluación del potencial de climatización con energía solar térmica en edificios
- ix. Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del código técnico de edificación
- x. Evaluación del potencial de energía solar termoeléctrica
- xi. Evaluación del potencial de la energía de las olas
- xii. Evaluación del potencial de energía de la biomasa.
- xiii. Situación y potencial de valorización energética directa de residuos.
- xiv. Situación y Potencial de Generación de Biogás.

Por otro lado, las hipótesis sobre las que se basa el ahorro previsto se recogen en la siguiente tabla:

Sectores consumo Energía Final		2015	2020	% SOBRE TOTAL
Industria	ktep	100	161	32,92%
Transporte	ktep	110	236	48,26%
Residencial, servicios y otros	ktep	48	92	18,81%
<b>TOTAL</b>		<b>258</b>	<b>489</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 7.8: Evolución de ahorro y eficiencia energética por sectores en Cantabria. Elaboración propia

También se ha tenido en cuenta la presentación del proyecto de ampliación de la central hidroeléctrica de bombeo de Aguayo, la cual prevé una capacidad de generación de energía eléctrica de 2.000 GWh/año, y que puede aprovechar el excedente de producción de energía eléctrica en horas valle en Cantabria.

El acercamiento final a las hipótesis adoptadas en la prospectiva en instalaciones renovables y en ahorros energéticos sectoriales presentadas en tablas anteriores dependerá en gran medida de la cooperación público-privada, que se traducirá por una parte en el mantenimiento de un marco estable y suficiente de incentivos para ambas líneas, y por otra parte en una fuerte iniciativa privada para la ejecución de proyectos.

Finalmente, se han seleccionado **12 objetivos de seguimiento asociados al escenario** perseguido en la presente planificación. Estos objetivos tienen un marcado carácter indicativo – no vinculante – , pues en la consecución

efectiva de los mismos inciden, además del impulso de la administración pública de Cantabria, otros factores que escapan a su ámbito competencial.

Parte de estos objetivos se encuadran en el actual marco energético europeo y nacional, dirigidos a evaluar la situación en la que se encuentra Cantabria en los campos de las Energías Renovables, el ahorro energético y las emisiones de CO<sub>2</sub>, que perfilan la senda de sostenibilidad energética que persigue el Plan. Además de estos, se recogen objetivos más vinculados al propio contexto de Cantabria y a la energía consumida en la Región.

Por último, en lo que respecta a las tecnologías renovables, se da cabida, además de a objetivos muy vinculados a las condiciones climáticas (producción de materia prima, generación eléctrica, energía primaria), a otros más ligados a las instalaciones en sí mismas (potencia instalada y conectada a red en los casos que sea necesaria dicha conexión).

1. Consumo de energía primaria procedente de fuentes renovables frente al consumo de energía primaria en Cantabria con fines exclusivamente energéticos.

- En 2020 se contará con un aporte de las fuentes de energía renovable a la estructura de energía primaria del **22,35 %**.

2. Potencia eléctrica total instalada con tecnologías renovables frente a la potencia eléctrica total existente en Cantabria.

- En 2020 dicho indicador se situaría en torno al **36,45 %**, lo que supondrá multiplicar por 6,4 la potencia con tecnologías renovables respecto a la situación de 2010.

3. Aporte total de las fuentes de energía renovable a la energía final consumida en Cantabria (que excluye consumos en producción, transformación, distribución), con fines exclusivamente energéticos.

- En 2020 dicho indicador se situaría en el **21,65 %**.

4. Producción bruta de energía eléctrica con fuentes renovables frente al consumo neto de energía eléctrica de Cantabria

- En 2020 dicho indicador se situaría en el **41,63 %**.

5. Consumo de biocarburantes en el consumo total de gasolinas y gasóleos de Cantabria en el sector transporte.

- En 2020 dicho indicador se situaría en el **10 %**.

6. Consumo de energía primaria total en Cantabria frente al Producto Interior Bruto de Cantabria. Se trata del indicador de intensidad energética primaria. Dicho indicador presenta una tendencia creciente en estos últimos años, tendencia que se espera frenar durante el período de vigencia del Plan.

- Se pretende reducir la intensidad energética primaria en un **8,25 %** en 2020 respecto a la de 2010.

7. Ahorro de energía primaria respecto al consumo de energía primaria en Cantabria, con fines exclusivamente energéticos, registrado en el año 2010.

- En 2020 se prevé ahorrar un **16,81 %** de la energía primaria consumida respecto al escenario de referencia. adoptando las medidas planteadas en el plan.

8. Reducción emisiones CO<sub>2</sub> derivados de la implantación del vehículo eléctrico

- En 2020 las emisiones de CO<sub>2</sub> se reducirán en torno a un **4 %** debido a la introducción en el mercado de vehículos eléctrico

9. Emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la generación de cada unidad eléctrica en Cantabria.

- En 2020 las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de generación eléctrica se reducirían en torno a un **55 %**.

### 10. Disminución de la dependencia externa de energía eléctrica gracias a las EERR

- En 2020 un **63,5 %** de la energía eléctrica consumida en Cantabria, será producida en Cantabria, aumentando el ahorro y la eficiencia energética por evitar pérdidas de transporte de la energía, y disminuyendo las emisiones de CO<sub>2</sub>, gracias al uso de EERR

### 11. Grado de penetración del gas natural canalizado en la sociedad de Cantabria

- En 2020 la canalización de gas natural alcanzará al **99 %** de la población de Cantabria.

### 12. Eficaz transporte y distribución de la Energía eléctrica gracias a la inversión en redes de Alta Tensión.

- En 2020 existirán en Cantabria 2 redes de Alta Tensión

## 7.2. Objetivos Agrupados por área de actuación:

### 7.2.1. Energías Renovables:

Aporte de Energías Renovables a Energía Primaria	Energía Primaria
Aporte de Energías Renovables a Energía Final	Energía final consumida
Potencia Eléctrica instalada con tecnologías renovables	Potencia total instalada
Producción de energía eléctrica con fuentes renovables	Energía eléctrica final consumida
Consumo de biocarburantes	Consumo total en transporte



7.2.2. Ahorro y eficiencia energética:

Intensidad energética	Producto Interior Bruto
Ahorro de Energía Primaria	Consumo de Energía Primaria 2020
Introducción del vehículo eléctrico y de hidrógeno	Ahorro de CO

7.2.3. Emisiones de CO<sub>2</sub>:

Emisiones de CO <sub>2</sub> procedentes de la generación eléctrica	Energía Eléctrica generada
Disminución de la dependencia energética externa	Ahorro y Eficiencia y Energías Renovables

7.2.4. Infraestructuras energéticas:

Penetración Red Gas Natural	Porcentaje de población cubierta
Transporte energía eléctrica	Redes de AT.



## 8. Programas de actuación

## 8. Programas de actuación

### 8.1. Infraestructuras energéticas.

Con fecha 23 de abril de 2010, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio envió a la Comisión Nacional de Energía para su informe, una propuesta de revisión del desarrollo de las redes de transporte previsto en la planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016.

La planificación 2008-2016 se aprobó en mayo de 2008, fecha desde la que se ha producido una significativa reducción de la demanda de energía. De acuerdo con la normativa, anualmente se podrán modificar de manera puntual las infraestructuras Planificadas e incluir nuevas actuaciones con carácter extraordinario.

Las caídas acumuladas en la demanda energética durante 2008, y 2009 han hecho aconsejable el aplazamiento de algunas infraestructuras, lo que evitará un incremento de los costes para los consumidores.

Es por ello que dicha planificación ha sufrido modificaciones mediante la aprobación de los siguientes programas anuales:

- Orden ITC/2906/2010, de 8 de noviembre, por la que se aprueba el programa anual de instalaciones y actuaciones de carácter excepcional de las redes de transporte de energía eléctrica y gas natural, afectada por la Sentencia de la Audiencia Nacional de 31 de octubre de 2012.
- Corrección de errores de la Orden ITC/2906/2010, de 8 de noviembre, por la que se aprueba el programa anual de instalaciones y actuaciones de carácter excepcional de las redes de transporte de energía eléctrica y gas natural.

Resolución de 27 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba el programa anual de instalaciones de las redes de transporte.

Actualmente se encuentra abierto un **nuevo proceso de planificación para las redes de transporte de electricidad iniciado mediante la Orden IET/2598/2012, de 29 de noviembre, por la que se inicia el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica.**

Las modificaciones del Ministerio de Industria supone el aplazamiento de inversiones en infraestructuras eléctricas por un importe de 1.253 millones de euros y de 1.943,5 millones de euros en infraestructuras gasistas, lo que supone respectivamente un 14,6% y un 19% de los costes previstos para el sistema en la planificación 2008-2016.

Casi el 90% de los aplazamientos se concentra en infraestructuras cuya fecha prevista de entrada en funcionamiento se situaba a partir de 2012, por lo que todas las infraestructuras energéticas planificadas hasta esa fecha serán desarrolladas de acuerdo con el horizonte previsto originalmente.

Para las infraestructuras aplazadas, su necesidad será examinada y finalmente determinada en el próximo documento de planificación de los sectores de electricidad y gas 2012-2020, elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y que actualmente se encuentra en período de información pública, tanto el Informe de Sostenibilidad Ambiental como la versión preliminar de la Planificación de los sectores de electricidad y gas 2012-2020.

En el caso de que los crecimientos que la demanda de la energía se consoliden, la práctica totalidad de las infraestructuras energéticas originalmente planificadas resultarán necesarias y serán desarrolladas, aunque en un plazo de tiempo más extenso del inicialmente previsto.

Una vez recibido el informe de la CNE, e incorporados los cambios pertinentes, la revisión será finalmente aprobada mediante Orden del Ministro de Industria.

### 8.1.1. Infraestructuras de Gas Natural

#### 8.1.1.1. Transporte y Distribución

En cuanto al transporte y distribución de **Gas Natural**, serán dos las infraestructuras que marcarán este periodo, y que serán extrapolables al Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria:

- Duplicación **del tramo del** Gasoducto Burgos-Villapresente **cuyas principales magnitudes son:**
  - Longitud: 140 km.
  - Diámetro pulgadas: 16.
  - Presión diseño: 80 bares.
  - Presión mínima: 30 bares.

Esta actuación se encuentra pendiente de obtención de autorización directa. La realización de dicha duplicación viene dada por la integración en el sistema gasista de las nuevas entradas de la cornisa cantábrica: Bilbao y Musel, que aportan la modulación necesaria para la adecuada cobertura de la demanda invernal de su zona de influencia y de las centrales de ciclo combinado.

- **Nuevo eje del Cantábrico:** Treto-País Vasco (BOE 21/11/2011) y Treto-Llanera permitirá garantizar el suministro de gas natural en condiciones de



seguridad en su área de influencia y adicionalmente permitirá integrar en el conjunto de los gasoductos del sistema gasista la producción de las Plantas de Musel y Bilbao.

- **El gasoducto** actualmente existente desde **Villapresente hacia Treto** final de línea y con diámetro reducido, se reforzará mediante un nuevo gasoducto **Treto-País Vasco** que conecta la Planta de Bilbao con Cantabria. Dicho gasoducto permitirá garantizar el suministro de gas natural en condiciones de seguridad en su área de influencia. Las características principales de este **gasoducto** son:
  - Longitud: 53 km.
  - Diámetro pulgadas: 26" durante 43 kilómetros (Ziérbana – Bádames) y 12" de Bádames a Treto.
  - Presión diseño: 80 bares.
  - Presión mínima: 30 bares.
- **El gasoducto Treto-Llanera** aumenta la capacidad de transporte y seguridad de suministro del área del Cantábrico, además de la integración de la producción de las plantas del norte en el conjunto del sistema gasista.

Esta segunda actuación se encuentra catalogada en el Plan de Infraestructuras como *Urgente*, y el estado del proyecto se encuentra en *Pendiente Inicio de información pública*.

Hay que tener en cuenta que estas dos actuaciones dentro de la red de transporte de Gas Natural no tienen dotación presupuestaria en la planificación de los sectores de Gas y Electricidad 2008-2016, debido a que son actuaciones aprobadas en la Revisión 2005-2011 de la planificación Obligatoria 2002-2011.

Aparte de estas dos grandes inversiones, hay que tener en cuenta las inversiones realizadas por NATURGÁS en la red de transporte secundario. Por el momento se contemplan las siguientes:

- **Gasoducto Rasines-Laestosa:** horizonte 2016. Longitud en Cantabria del 91 %.
- **Gasoducto Guriezo-Castro Urdiales:** horizonte 2016. Discurre íntegramente por Cantabria.

Asimismo se contemplan inversiones de Gas Energía Distribución de Cantabria (HC energía) en la red de distribución capilar de gas natural.

### 8.1.2. Planificación red de transporte y distribución eléctrica 2008-2016

Por parte de la **red de transporte**, la actuación a destacar en este período es:

- Subestación de Mataporquera 400 kV: como refuerzo estructural que apoya a la red de 220 kV.
- Línea de transporte 220 kV Puente San Miguel - Cacicedo

De cara a 2016 existe una planificación de carácter provisional dada por las siguientes figuras:



Figura 8.1 Red de distribución eléctrica 2010. Fuente REE

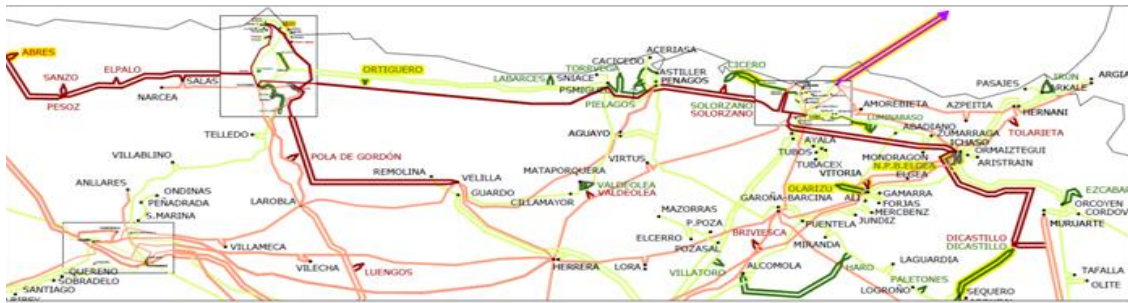


Figura 8.2: Actuaciones planificadas en la zona norte: Asturias, Cantabria y País Vasco. Periodo 2014-2020. Fuente Mityc.

Por parte de la **red de distribución**, la situación a fecha de 2012 que presenta la red de distribución viene reflejada en la siguiente figura:

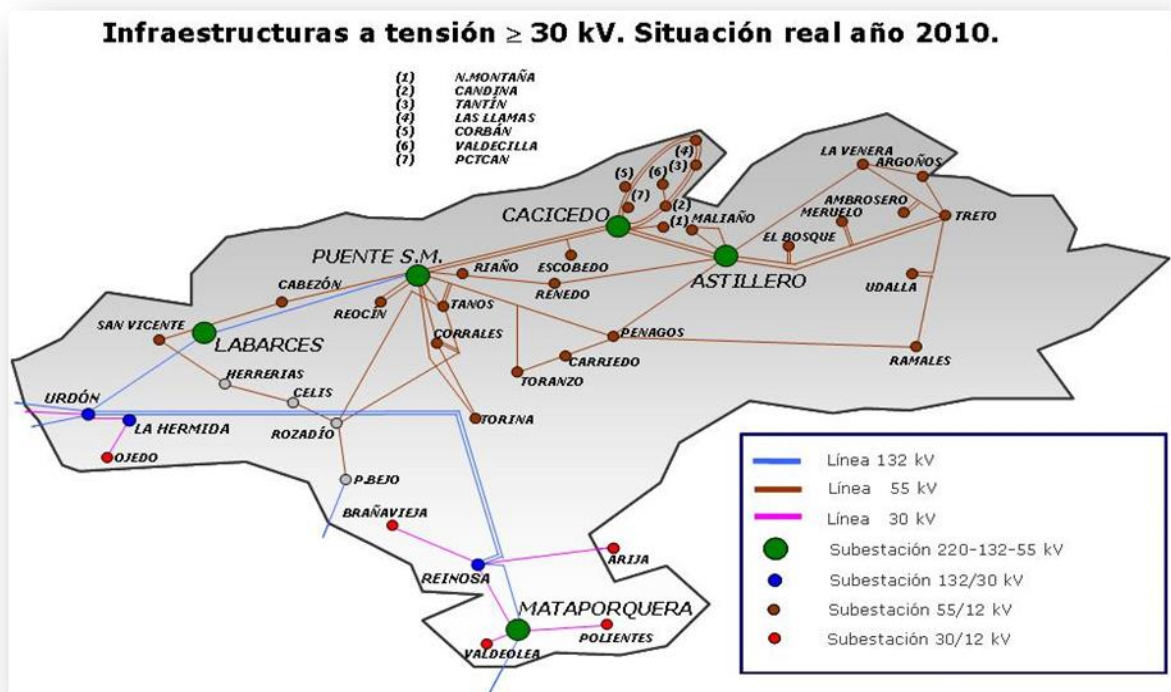


Figura 8.3 Red de distribución eléctrica 2010. Fuente Eon.

La incertidumbre en la definición de necesidades de desarrollo de la red es mayor a medio-largo plazo, fundamentalmente derivada de la incertidumbre en la definición y localización de nuevas demandas significativas, y nuevas necesidades de conexión (por ejemplo, de generación de régimen especial). En este sentido, los planes urbanísticos deben tener en cuenta la planificación de las redes eléctricas e incorporarla en sus previsiones. Asimismo, los planes urbanísticos deben incluir los mecanismos adecuados para acometer la financiación de las infraestructuras necesarias para dotar de suministro eléctrico a las nuevas



demandas, siempre que la nueva demanda no tenga que ser sufragada por la empresa distribuidora según la legislación vigente.

De igual modo, los planes de desarrollo de generación de régimen especial deben tener en consideración esta planificación.

Por todo ello, la realización de las siguientes actuaciones en el período de vigencia del plan está condicionada a la evolución de la demanda zonal o a posibles necesidades singulares de conexión a la red de distribución.

▪ **Renovación subestación 30/12 kV Reinosa.**

Renovación completa de los parques de 30 kV y 12 kV de la actual subestación de Reinosa, para mejorar la garantía de suministro (calidad) y ampliar la capacidad de distribución.

▪ **Subestación 220/55 kV Zona Oriental- Cicero**

Construcción de una nueva subestación transformadora 220/55 kV, alimentada desde la línea en doble circuito Solórzano-Cicero 220 kV prevista en la planificación de la red de transporte nacional. Se instalará un transformador 220/55 kV de 120 MVA y será necesario enlazar el nuevo parque de 55 kV con la actual línea en doble circuito Astillero-Treto 55 kV.

▪ **Línea 55 kV Astillero-El Bosque II.**

Construcción de una nueva línea a 55 kV para unir las subestaciones de Astillero y El Bosque. Se realizará un nuevo tramo que enlace las actuales líneas Astillero-Gajano 55 kV y El Bosque-Orejo 55 kV.

▪ **Ampliación transformación 132/30 kV Reinosa.**

Instalación de un segundo transformador 132/30 kV de 30 MVA en la subestación de Reinosa.

▪ **Ampliación transformación 220/55 kV Cacicedo.**

Instalación de un segundo transformador 220/55 kV de 180 MVA en la subestación de Cacicedo.

▪ **Línea 55 kV entrada-salida Cacicedo-Puente en subestación Escobedo.**

Construcción de un nuevo tramo de línea en doble circuito a 55 kV desde la actual línea Cacicedo-Puente San Miguel 55 kV hasta la subestación de Escobedo.

▪ **Subestación 55/12 kV Zona Oeste Santander.**

Construcción de una nueva subestación transformadora 55/12 kV, alimentada desde la línea de 55 kV Cacicedo-Las Llamas mediante un doble circuito a 55 kV, y dotada de un transformador 55/12 kV de 20 MVA.

▪ **Subestación 220/55 kV Aguayo.**

Construcción de una nueva subestación transformadora 220/55 kV anexa al actual parque de 220 KV de Aguayo.

▪ **Subestación 220/132/55 kV Zona Occidental.**

Conexión a la red de transporte, mediante entrada-salida de la línea Siero-Puente San Miguel 220 kV, de la futura subestación 132/55 kV de la zona Occidental de Cantabria, en una segunda fase.

▪ **Ampliación de transformaciones 55/12 kV. Escobedo y Toranzo, Carriedo.**

Instalación de segundos transformadores 55/12 kV, de 10 o 20 MVA según los casos, en subestaciones existentes.

Asimismo es interesante incluir otra serie de infraestructuras de red de distribución previstas dentro de la planificación de E.ON distribución para el horizonte temporal 2014-2020 que se enumeran a continuación:

- Subestación piélagos 220/55 kV.
- Subestación Torrelavega 220/55 kV.
- Subestación Vipar 55/12 kV.
- Subestación Llano la Pasiega 55/12 kV.
- Subestación Laredo 55/12 kV.
- Subestación Morero 55/12 kV.
- Subestación Bezana 55/12 kV.
- Subestación Val de San Vicente 55/12 kV.
- Subestación Buelna 55/12 kV.
- Actuación en Entrada/Salida de la línea de 55 kV Astillero-Meruelo en Medio Cudeyo.
- Actuación en Entrada/Salida de la línea 55 kV Penagos-ramales en Cicero.
- Línea de 30 kV La Hermida-Ojedo.

Estas instalaciones serán consideradas una a una en función de la demanda zonal o de la necesidad de conexión a distribución. En cuanto a su financiación, se estará en cada momento a cada caso, aplicando a tal efecto la Ley vigente del Sector Eléctrico.

En lo que respecta a la zona oriental suministrada **por Iberdrola Distribución**, es necesario apuntar las siguientes mejoras de infraestructuras:

- **Aumento de la capacidad de suministro de la línea de doble circuito de 30 kV Guriezo-Castro-Abanto** pasando de 44 a 66 MVA.
- Ampliación de la **subestación transformadora de Castro Urdiales** que pasará de una posición de trafo de 6 MVA a 2 de 10 MVA cada una.
- Aumento de la capacidad de suministro de la línea de doble circuito de 30 kV **Guriezo-Castro-Abanto** pasando de 44 a 66 MVA.
- Ampliación de la transformación 132/30 kV Reinosa.
- Ampliación de la transformación 200/55 kV Cacicedo.
- Entrada/Salida de la línea de 55 kV Cacicedo – Puente en subestación de Escobedo

La situación prevista de infraestructuras de distribución eléctrica en líneas de tensión superior a 30 kV se presenta en la siguiente figura:

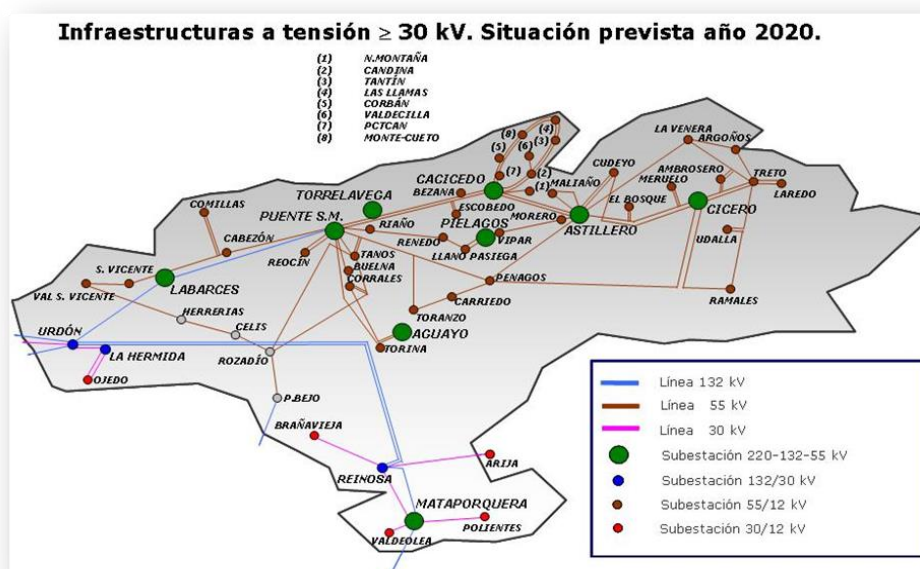


Figura 8.4: Planificación eléctrica red distribución 2020. Fuente Eon.

### 8.1.2.1. Líneas eléctricas sobre ribera del mar y de las rías.

La vigente Ley 22/1988, 28 julio, de Costas, en su última versión vigente desde el 31 de mayo de 2013, en su TÍTULO III Utilización del dominio público marítimo-terrestre, indica en su artículo 31 que la utilización del dominio público marítimo-terrestre y, en todo caso, del mar y su ribera, será libre, pública y gratuita para los usos comunes y acordes con la naturaleza de aquél, tales como pasear, estar, bañarse, navegar, embarcar y desembarcar, varar, pescar, coger plantas y mariscos y otros actos semejantes que no requieran obras e instalaciones de ningún tipo y que se realicen de acuerdo con las leyes y reglamentos o normas aprobadas conforme a esta Ley, estableciendo, además, que los usos que tengan especiales circunstancias de intensidad, peligrosidad o rentabilidad y los que requieran la ejecución de obras e instalaciones sólo podrán ampararse en la existencia de reserva, adscripción, autorización y concesión, con sujeción a lo previsto en esta Ley, en otras especiales, en su caso, y en las normas generales o específicas correspondientes, sin que pueda invocarse derecho alguno en virtud de usucapión, cualquiera que sea el tiempo transcurrido.

Adicionalmente, su artículo 32 indica que únicamente se podrá permitir la ocupación del dominio público marítimo-terrestre para aquellas actividades o instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación, y que, a estos efectos, y cualquiera que sea el título habilitante de la ocupación y la Administración que lo otorgue, quedarán expresamente excluidas las utilidades mencionadas en el artículo 25.1, excepto las del apartado b), previa declaración de utilidad pública por el Consejo de Ministros, y el vertido de escombros utilizables en rellenos, debidamente autorizados.

Como es bien conocido, en la zona de dominio público marítimo terrestre, existen en Cantabria (como en el resto de comunidades autónomas con ribera marítima) instalaciones que, en principio, no son acordes con los preceptos citados de la mencionada ley, instalaciones entre las que se encuentran las de distribución o de transporte de energía eléctrica.

En contraposición, o más bien, de forma complementaria (y no desde luego incompatible) el artículo 54 de la Ley 24/2013, de 27 de diciembre, del Sector Eléctrico, establece que:

*"Se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso."*

El artículo 54.1 de la citada ley indica, además, lo siguiente:

*"Para el reconocimiento en concreto de la utilidad pública de las instalaciones aludidas en el artículo anterior, será necesario que la empresa interesada lo solicite, incluyendo una relación concreta e individualizada de los bienes o derechos que el solicitante considere de necesaria expropiación."*

El artículo 56, extiende los efectos de la declaración de utilidad pública no sólo a los bienes susceptibles de expropiación forzosa, sino también a bienes de dominio público, que como se sabe son "inalienables, imprescriptibles e inembargables". Así el citado precepto dispone que:

*"1. La declaración de utilidad pública llevará implícita en todo caso la necesidad de ocupación de los bienes y de adquisición de los derechos afectados e implicará la urgente ocupación a los efectos del artículo 52 de la Ley de Expropiación Forzosa.*

*2. Igualmente, llevará implícita la autorización para el establecimiento o paso de la instalación eléctrica sobre terrenos de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, o de las Comunidades Autónomas, o de uso público, propios o comunales de la provincia o municipio, obras y servicios de los mismos y zonas de servidumbre pública."*

El Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, cuyo objeto es desarrollar el marco normativo en el que han de desarrollarse las actividades relacionadas con el sector eléctrico, en su artículo 143, que regula la solicitud de declaración de utilidad pública, recoge en su apartado 3 la documentación que deberá acompañarse a la solicitud de declaración de utilidad pública de las instalaciones eléctricas:

*"3. La solicitud se acompañará de un documento técnico y anejo de afecciones del proyecto que contenga la siguiente documentación: (...)*

*d) Relación de las distintas Administraciones Públicas afectadas, cuando la instalación pueda afectar a bienes de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, Comunidad Autónoma y Corporaciones locales, o a obras y servicios atribuidos a sus respectivas competencias."*

Por último, el artículo 57 de la citada Ley, establece limitaciones a la constitución de servidumbre de paso:

*"No podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión: (...).*

*b) Sobre cualquier género de propiedades particulares, si la línea puede técnicamente instalarse, sin variación de trazado superior a la que reglamentariamente se determine, sobre terrenos de dominio, uso o*

*servicio público o patrimoniales del Estado, Comunidades Autónomas, de las provincias o los municipios, o siguiendo lineros de fincas de propiedad privada.”*

Estamos, por tanto, ante un problema generado por unos usos en principio prohibidos (aunque legalizables) por la Ley de Costas pero susceptibles de ser autorizados e, incluso, de la imposición de una servidumbre de paso por la Ley del Sector eléctrico al tratarse de instalaciones que llevan implícita la declaración de utilidad pública.

Además, el legislador no ignora que las instalaciones (en el más amplio sentido de la palabra) actualmente ubicadas en zona de ribera han de ser analizadas y le han de ser aplicada la legislación de costas vigentes y futura de manera adecuada. Tal y como indica el MAGRAMA en relación a la modificación de la Ley de Costas vigente, con objeto de facilitar la viabilidad y sostenibilidad de las actividades económicas, se amplían los plazos máximos de las concesiones hasta 75 años, como hacen otras leyes como la Ley de Aguas, siempre que se trate de actividades respetuosas con el DPMT. Con ello, se proporciona a dichas actividades un horizonte amplio de actividad e inversión, a la vez que se fomenta una mayor corresponsabilización de los concesionarios hacia la conservación del DPMT. Ante la perspectiva del vencimiento de las concesiones vigentes a partir de 2018, se establece la posibilidad de una prórroga extraordinaria de las otorgadas antes de la entrada en vigor de la ley de reforma por un plazo máximo de 75 años. No obstante, no se trata de una prórroga indiscriminada, sino que en aquellos casos en los que las concesiones amparen ocupaciones para usos destinados a la industria extractiva, energética, química, petroquímica, textil y papelera, será necesario un informe ambiental específico para otorgar la prórroga.

Por todo lo anterior, siguiendo con el espíritu que el propio MAGRAMA pretende aplicar a instalaciones fundamentalmente privadas y ubicadas en zona de dominio público marítimo terrestre, en el caso de las instalaciones eléctricas que, recordemos, llevan implícita la declaración de utilidad pública, se creará una comisión entre la Dirección General competente en materia de Energía del Gobierno de Cantabria, el Área de Energía del Estado en Cantabria, la Demarcación de Costas del Estado en Cantabria, las empresas distribuidoras de energía eléctrica que operan en Cantabria, así como por el transportista, Red Eléctrica de España, con el fin de analizar el problema, documentar las líneas actualmente en zona de ribera de mar y rías y, en función de la planificación de inversiones anuales de las tres compañías citadas, de las modificaciones propuestas de dichas redes por entidades públicas y privadas y en función de la legislación vigente en materia energética, ambiental y de costas, proponer líneas de actuación con el objeto de reducir el impacto de dichas líneas. Dichas conclusiones han de estar elaboradas en el plazo de un año desde la entrada en vigor del presente Plan.

## 8.2. Ahorro y eficiencia energética.

La elaboración del presente Plan pretende asentar una conciencia de ahorro energético y responsabilidad de uso, mostrando las medidas realizadas, así como las futuras orientaciones en política de ahorro y eficiencia energética para obtener los objetivos establecidos.

Las medidas específicas a adoptar en materia de Ahorro y Eficiencia Energética deben estar apoyadas con actuaciones legislativas al requerir un desarrollo administrativo complejo y que tratan estrategias de mayor alcance.

Las medidas están aglutinadas en ejes estratégicos sectoriales para lograr los cambios estructurales indicados en todos los sectores.

### 8.2.1. Situación actual

En los últimos años, las actuaciones públicas que impulsan el ahorro y la eficiencia energética (derivadas de los planes de acción E4) en Cantabria están siendo una de las herramientas de trabajo más válidas y eficientes de cara a cumplir los objetivos de ahorro y eficiencia energética propuestos en anteriores planes estratégicos. Hay que tener en cuenta que hasta ahora la política energética de Cantabria ha estado principalmente encaminada a la disminución del consumo y a la mejora de la eficiencia en el uso final de la energía demandada.

En el período 2005-2010 el presupuesto de los programas de actuación del IDAE junto a la Comunidad Autónoma de Cantabria ascendió a 15.221.477 €<sup>7</sup>

En la siguiente tabla se muestran las medidas – en forma global- adoptadas en Cantabria durante el período de vigencia del PLENERCAN 2006-2011.

---

<sup>7</sup> Tabla 3.3 del Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020



Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuar con medidas legislativas (fiscales, disuasorias, etc.) sobre el vehículo y que logren un uso más racional del vehículo turismo.</li> <li>• Cambio de prioridades de las políticas de Infraestructuras considerando la eficiencia energética como indicador de planificación, y estableciendo velocidades selectivas, selección de sistemas, y señalando criterios de eficiencia energética en el mismo nivel que los análisis de impactos medioambientales, etc.</li> <li>• Aprovechar las sinergias derivadas de los "actos administrativos y de legislación de otros ámbitos" para introducir el principio del análisis y medidas hacia la eficiencia energética (Ley de calidad del aire, concursos de suministros de las AAPP, Ley de Movilidad, Evaluación de las Políticas, etc.).</li> </ul>
Equipamiento doméstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundizar en los cambios iniciados en las conductas del mercado (crecimiento de la demanda de equipos más eficientes) alcanzando el etiquetado a todos los equipos y buscar la confluencia de todos los actores implicados: fabricantes, vendedores y usuarios.</li> <li>• Incidir en la medida de consumos eléctricos (tarificadores totales y parciales reales) y térmicos (calefacciones centrales midiendo consumos por viviendas/radiador, ACS, etc.) para que los usuarios puedan responder con sus conductas y vean repercutidos sus esfuerzos en sus costes.</li> </ul>
Edificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundizar en la certificación energética de los edificios (obligatoriedad para el permiso de habitabilidad) y hacerlo visible para el público de forma que se genere demanda de edificios de bajo consumo energético (alta eficiencia, bioclimáticos, sostenibles, etc.) motivando a la innovación en este mercado en el caso de los edificios nuevos y a una mayor demanda de rehabilitación energética de edificios existentes.</li> </ul>
Industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducir en las autorizaciones administrativas de nueva instalación, de cambios de proceso, rehabilitación de equipos, un análisis de la mejor tecnología disponible con la eficiencia energética como parámetro básico (equivalente a un "etiquetado industrial" y paralelo a la de equipos domésticos).</li> <li>• Control, vigilancia y monitorización del cumplimiento de las emisiones establecidas por el PNAII, pues paralelamente se cumpliría el PAE4+.</li> </ul>
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar las sinergias del uso eficiente del agua como instrumento de acceso en conexión con el de eficiencia energética, en el uso y en el coste de ella.</li> </ul>

Servicios Públicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potenciar la profesionalización y existencia de empresas que presten servicios energéticos basadas en la eficiencia energética (en paralelo con los sellos de calidad o medioambiente promover la creación de marcas de eficiencia energética en sus productos, procesos, servicios, etc.) en todos los sectores.</li> <li>Promover programas de eficiencia energética en edificios de la Administración Pública como medida de ahorro y medida ejemplarizante.</li> </ul>
Transformación de la energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora continua de los rendimientos de las transformaciones energéticas y de su distribución.</li> </ul>

Tabla 8.1: Medidas en ahorro y eficiencia energética. Fuente E4

### 8.2.2. Medidas y planes de acción para el objetivo 2020

La matriz que recoge las siguientes tablas permite comprobar, de forma rápida, cuáles serán los mecanismos de ejecución en Cantabria para las nuevas medidas contenidas en el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020. Buena parte de las medidas contenidas en este nuevo Plan de Acción 2011-2020 ya habían sido incorporadas en los planes anteriores, aunque, para todas ellas, se proponen ahora nuevos objetivos y nuevos mecanismos que hagan posible la consecución de los objetivos previstos. Lógicamente, la intersección de la medida y el mecanismo indica si está o no prevista la consecución de los objetivos de la medida haciendo uso o no del mecanismo de que se trate. En la siguiente tabla se presentan las partidas presupuestarias<sup>8</sup> que corresponden a Cantabria en el período 2011-2020.

	Apoyos gestionados por el Sector Público (M €)			Sector Público + aportación privada) (M €)		
	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
<b>INDUSTRIA</b>	<b>5,90</b>	<b>3,93</b>	<b>9,83</b>	<b>63,35</b>	<b>42,23</b>	<b>105,59</b>
Auditorías energéticas	0,30	0,20	0,49	0,59	0,40	0,99
Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD)	5,58	3,72	9,31	55,85	37,22	93,07
Implantación de sistemas de gestión energética	0,01	0,01	0,02	6,91	4,62	11,53
<b>TRANSPORTE</b>	<b>7,83</b>	<b>5,23</b>	<b>13,05</b>	<b>24,39</b>	<b>16,27</b>	<b>40,66</b>
Planes de movilidad urbana	4,36	2,91	7,27	8,71	5,81	14,54
Planes de transporte para empresas	1,00	0,67	1,67	2,01	1,34	3,35
Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera	0,24	0,16	0,40	0,48	0,32	0,80
Mayor participación del modo ferroviario	0,50	0,33	0,83	1,00	0,67	1,67
Mayor participación del modo marítimo	0,13	0,08	0,21	0,26	0,17	0,42
Gestión de infraestructuras de transporte	0,16	0,11	0,26	0,63	0,42	1,06
Gestión de flotas de transporte por carretera	0,09	0,06	0,15	0,36	0,24	0,60
Conducción eficiente del vehículo turismo	0,23	0,15	0,38	0,45	0,30	0,75
Conducción eficiente de camiones y autobuses	0,18	0,12	0,30	0,36	0,24	0,60
Renovación de flotas de transporte terrestre	0,22	0,15	0,36	1,09	0,73	1,82
Renovación de flotas marítimas	0,23	0,15	0,38	1,15	0,76	1,92
Renovación del parque automovilístico de turismos	0,08	0,05	0,14	0,41	0,27	0,68

<sup>8</sup> Para el cálculo de las partidas presupuestarias se ha tenido en cuenta por la proporción presupuestaria de Cantabria vs España en el período 2005-2010 y se ha aplicado a todas las partidas. Por otro lado se ha valorado la aportación real presupuestaria de las partidas mayoritarias en Cantabria en el período 2005-2010 y se les ha aplicado un factor de corrección a las mismas.

## Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020

	Apoyos gestionados por el Sector Público (M €)			Inversiones (Apoyos gestionados por el Sector Público + aportación privada) (M)		
<b>SERVICIOS PÚBLICOS</b>	1,33	0,89	2,22	7,50	5,00	12,50
Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes	1,03	0,68	1,71	6,81	4,54	11,35
Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes	0,23	0,15	0,38	0,46	0,30	0,76
Formación de gestores energéticos municipales	0,06	0,04	0,09	0,06	0,04	0,09
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación	0,02	0,01	0,03	0,10	0,07	0,17
<b>EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO</b>	22,66	15,10	37,77	214,75	143,17	357,92
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes	2,39	1,59	3,98	11,94	7,96	19,90
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes	0,36	0,24	0,6	9,00	6,00	15,00
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de los edificios existentes	0,11	0,08	0,19	5,13	3,42	8,55
Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existnetes con alta calificación energética	0,30	0,20	0,505	1,88	1,25	3,13
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial	0,19	0,13	0,32	0,76	0,51	1,27
Construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo	0,19	0,13	0,32	0,73	0,48	1,21
Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos	19,08	12,72	31,81	30,54	20,36	50,89
<b>AGRICULTURA Y PESCA</b>	0,60	0,41	1,01	4,69	3,12	7,81
Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario pesquero	0,08	0,05	0,13	0,08	0,05	0,13
Impulso para la migración de sistemas por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado	0,24	0,16	0,39	1,18	0,79	1,97
Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero	0,04	0,02	0,06	0,19	0,13	0,32
Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias	0,07	0,05	0,12	0,36	0,24	0,59
Apoyo a la agricultura de conservación	0,14	0,09	0,23	2,04	1,36	3,41
Plan RENOVE de tractores	0,04	0,03	0,07	0,84	0,56	1,40
<b>TOTAL SECTORES DE USO FINAL</b>	38,32	25,55	63,86	315,41	210,30	525,61
<b>TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA</b>	0,79	0,44	1,23	179,37	184,11	332,84
Refino de petróleo	-	-	-	-	-	-
Generación eléctrica ( sin cogeneración)	-	-	-	-	-	-
Cogeneración	0,2227	0,0655	0,2882	179,37	184,11	332,84
Estudios viabilidad para cogeneraciones	0,07	0,05	0,12	0,14	0,10	0,24
Auditorías energéticas para cogeneraciones	0,06	0,04	0,1	0,12	0,08	0,20
Fomento de las plantas de cogeneración en actividades no industriales	0,10	0,07	0,17	7,04	11,56	14,62
Fomento de las plantas de cogeneración de pequeña potencia	0,33	0,22	0,55			
Fomento de las plantas de cogeneración en actividades industriales	-	-	-	22,57	11,59	34,16
Modificación sustancial de cogeneraciones existentes	-	-	-	16,06	9,65	25,71
<b>TOTAL SECTORES USO FINAL + TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA</b>	39,11	25,99	65,09	494,78	394,41	858,45
COMUNICACIÓN	0,97	0,66	1,62	0,97	0,66	1,62
<b>TOTAL PLAN</b>	40,08	26,65	66,72	495,75	395,06	860,07

Tabla 8.2: Medidas globales en ahorro y eficiencia energética. Fuente PAEE 2011-2020

El PAEE 2011-2020 presenta una serie de medidas adicionales en cuanto a ahorro y eficiencia energética respecto de estrategias anteriores. Algunas de ellas constituyen enfoques nuevos o presupuestos nuevos aprobados para la consecución de los objetivos ya enunciados en el Plan de Acción 2008-2012 de Ahorro y Eficiencia Energética para las medidas incluidas en dicho plan.

Las **medidas específicas** propuestas por sectores, a parte de las incluidas en el Plan de Acción 2008-2012 que deben de seguir ejecutándose y ser dotadas de los recursos necesarios, son:

## 1. SECTOR INDUSTRIA:

- Asegurar la viabilidad económica de los proyectos de ahorro y eficiencia energética mediante la instrumentación de programas de ayudas públicas directas con intensidades de ayuda máxima permitida por la legislación comunitaria en materia de competencia.
- Asegurar la continuidad del programa de ayudas de IDAE a proyectos estratégicos de inversión en ahorro y eficiencia energética dirigido a proyectos estratégicos plurirregionales y plurianuales, a proyectos singulares e innovadores en el sector industrial que propongan la reconversión o el cambio de procesos productivos en la gran industria intensiva en energía.

## 2. SECTOR TRANSPORTE:

- Reorientación de la fiscalidad, con un mayor contenido ambiental.
- Potenciación del etiquetado energético comparativo de turismos con prima a los vehículos con las más altas clases de eficiencia energética en los concursos públicos para la adquisición de vehículos.
- Potenciación de etiquetado de elementos básicos de automóvil: neumáticos, A/C, iluminación, etc.
- Incorporación de sistemas de recuperación de energía en la frenada en el transporte ferroviario metropolitano y de cercanías.

De acuerdo a la clasificación establecida en el Plan de Acción 2008-2012, las actuaciones adicionales del sector transporte, en el horizonte 2020, son:

- **Medidas de cambio modal:**
  - Se comprobarán los ahorros energéticos derivados de las inversiones en el transporte ferroviario, tanto de viajeros como de mercancías.
  - La ejecución de las medidas propuestas en el Plan de Movilidad Sostenible deberá conducir a un claro traspaso hacia modos colectivos (transporte urbano) y modos no motorizados.
- **Medidas de uso racional de medios de transporte:**
  - Incorporación de tecnologías de la información a flotas de transporte de personas y mercancías para la correcta gestión de recorridos y cargas. Estas tecnologías también suponen un potencial de ahorro importante en relación con la gestión del tráfico rodado, al evitar congestiones.

- Formación continúa en técnicas de conducción eficiente. Actualmente se tramita la exigencia del conocimiento de estas técnicas para la obtención del permiso de conducir de los nuevos conductores.
- **Medidas de renovación de flotas:**
  - Electrificación del transporte por carretera: Incorporación de vehículos eléctricos e híbridos conectables.
- **Vehículo eléctrico:** De acuerdo con la tendencia europea de vehículos más eficientes y limpios, se pretende dotar al Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 de medidas de apoyo a la incorporación del **vehículo eléctrico** al parque automovilístico de Cantabria. Los elementos clave que deben potenciar el uso del vehículo eléctrico en Cantabria deben intentar captar las mejores prácticas realizadas en Europa y en España para con ello intentar marcar estrategias diferenciadoras. Esta diferenciación debe maximizar el valor generado teniendo en cuenta los recursos disponibles. Dichos elementos podrían ser:
  - Aprovechamiento de energías renovables para los vehículos eléctricos.
  - Potenciación de las Smart Grids.
  - Aprovechamiento del proyecto Smart Santander.
  - Potenciación de vehículos híbridos.
  - Creación de red de puntos de recarga.
  - Creación de plazas de aparcamiento para vehículos eléctricos.
  - Potenciar el alquiler de vehículos eléctricos en aparcamientos disuasorios.
  - Creación de electrolinerías.
  - Realización de proyectos de I+D+i. Estrecha relación con las smart grids.
  - Ayudas a la adquisición de vehículos eléctricos.

Todos estos elementos deberán actuar como base a todas las decisiones y acciones a desarrollar encaminadas al fomento del vehículo eléctrico.

- **Otros vehículos:** Aunque el presente plan tiene como objetivo que en el 2020 el 4 % del parque automovilístico de Cantabria sea de vehículo eléctrico, no deja de lado la importancia que otro tipo de vehículos más

eficientes tienen a día de hoy. Es por ello que las medidas en el sector transporte también van encaminadas al fomento de vehículos más eficientes como son los vehículos propulsados con GLP, vehículos mixtos GLP-gasolina, vehículos híbridos eléctrico-gasolina o híbridos eléctrico-GLP.

### 3. SECTOR EDIFICACIÓN:

- **Medidas propuestas para el parque de edificios existentes:**

- Rehabilitación energética de la envolvente térmica.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones (climatización, calefacción, ACS).
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior.
- Renovación del parque de electrodomésticos.
- Continuarán los Planes Renove existentes y se pondrán en marcha otros planes vinculados a las directrices a nivel nacional marcados por el IDAE.
- Aumentará el nivel de exigencia sobre el procedimiento de certificación energética de edificios, de forma que aquellos que no alcancen una calificación por encima de cierto valor tengan que realizar reformas para cumplir con unos requisitos mínimos.

El sector público debe ejercer un papel ejemplarizante estimulando la demanda de servicios energéticos, y por tanto, contribuyendo con la contratación de servicios energéticos en sus propios edificios.

- **Medidas propuestas para el nuevo parque de edificios:** Se prevé la obligación de que los edificios nuevos, en el año 2020, sean de bajo consumo (clase A); y los edificios públicos, en el año 2018.

### 4. SERVICIOS PÚBLICOS:

Se prevé la obligatoriedad de extender los requisitos mínimos de eficiencia energética fijados para las instalaciones nuevas en el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, a instalaciones ya existentes.

### 5. SECTOR AGRICULTURA Y PESCA:

- Realización de campañas de comunicación sobre uso eficiente de la energía en la agricultura.

- La incorporación de criterios de eficiencia energética en los planes de modernización de la flota de los tractores agrícolas.
- La migración de los sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado.
- Introducción a técnicas de mínimo laboreo.
- Mejora de la eficiencia energética en comunidades regantes y en sector pesquero.

## 6. SECTOR TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA:

Intensificación de las medidas ya incorporadas en el Plan 2008-2012, conducentes al desarrollo del potencial de cogeneración de alta eficiencia y a la mejora de la eficiencia energética de las existentes con más de 16 años de antigüedad.

## 7. FORMACIÓN, COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN:

En los últimos años, se han realizado numerosas actuaciones (tanto desde IDAE como por el Gobierno de Cantabria) dirigidas al ciudadano en el plano de formación, comunicación, difusión e información en relación con el ahorro y la eficiencia energética y las medidas contenidas en el Plan.

En este sentido cabe señalar que el presente Plan considera que es muy importante concienciar a los ciudadanos desde tempranas edades en el ahorro y la eficiencia energética y por ello se realizarán planes de acción orientados a la difusión de la cultura del ahorro y la eficiencia energética en colegios. Para ello se establecerán diferentes iniciativas como pueden ser charlas, concursos, talleres, juegos, etc.

### 8.3. Cogeneración

El desarrollo legislativo que afecta la cogeneración en España se orienta por un lado, a garantizar el origen de la electricidad producida a partir de cogeneración de **alta eficiencia** y por otro, a garantizar el **apoyo a la cogeneración** (Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética).

La evolución de la potencia instalada en los últimos años ha estado muy ligada a la situación económica general y a la propia coyuntura de precios de la energía eléctrica y los combustibles, especialmente, el gas natural. El crecimiento de la cogeneración, tomando como referencia el año 2007, ha sido bastante limitado como consecuencia de una serie de barreras administrativas y reglamentarias, como por ejemplo, la dificultad de interconexión de nuevos proyectos a la red, el riesgo cliente añadido, la complejidad administrativa asociada a la tramitación de los proyectos y la falta de incentivos para proyectos de potencia superior a 50 MW.



El objetivo nacional de ahorro de energía primaria en el sector de la cogeneración en el horizonte 2014-2020 persigue, tanto el incremento de nueva potencia, como la mejora de la eficiencia energética en el parque de cogeneración existente. En total, se prevé la instalación de 3.751 MW en nueva potencia y la modernización de 3.925 MW existentes en el periodo 2014-2020.

A continuación se presenta una tabla resumen de las medidas a aplicar en el periodo 2014-2020 en sector de transformación de la energía:

MEDIDA	MECANISMOS DE ACTUACIÓN	GRUPO OBJETIVO
1. Estudios de Viabilidad para Cogeneraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incentivos económicos</li> <li>✓ Comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Industria: Alimentación, bebidas y tabaco, química, papel y cartón, minerales no metálicos, textil, cuero y calzado.</li> <li>✓ Sector Terciario: Hospitales, hoteles, grandes superficies comerciales, centros penitenciarios, edificios institucionales.</li> </ul>
2. Auditorías Energéticas para Cogeneraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incentivos económicos</li> <li>✓ Comunicación</li> </ul>	Propietarios de instalaciones consumidoras de energía que tengan instaladas plantas de cogeneración en todos los sectores, siendo de mayor aplicabilidad en las cogeneraciones de cierta antigüedad.
3. Fomento de plantas de Cogeneración en actividades no industriales (Pe>150kW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Regulatorios</li> <li>✓ Incentivos económicos</li> <li>✓ Comunicación</li> </ul>	Propietarios de instalaciones consumidoras de energía en sectores no industriales susceptibles de albergar plantas de cogeneración. Sector terciario, residencial, comercial con bajo grado de penetración.
4. Fomento de plantas de Cogeneración de pequeña potencia (Pe≤150kW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Regulatorios</li> <li>✓ Incentivos económicos</li> <li>✓ Comunicación</li> </ul>	Propietarios de instalaciones consumidoras susceptibles de albergar plantas de cogeneración. Sector terciario, residencial comercial e institucional. PYMES del sector industrial.
5. Fomento de plantas de Cogeneración en actividades industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Regulatorios</li> <li>✓ Comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Industria: Alimentación, bebidas y tabaco, química, refino de petróleo, papel y cartón, minerales no metálicos, textil, cuero y calzado, farmacéutica.</li> </ul>

MEDIDA	MECANISMOS DE ACTUACIÓN	GRUPO OBJETIVO
6. Modificación sustancial de cogeneraciones existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Regulatorios</li> <li>✓ Comunicación</li> <li>✓ Otros mecanismos</li> </ul>	Actividades susceptibles de utilizar plantas de cogeneración, no obstante, casi la totalidad de renovación se concentra en el sector industrial. PYMES del sector industrial: Alimentación, bebidas y tabaco, química, papel y cartón, minerales no metálicos, textil, cuero y calzado.

Tabla 8.3: Aplicación del PAEE en el sector de transformación. Fuente PAEE 2011-2020

**La situación en Cantabria.** Dentro de las medidas destinadas a fomentar la cogeneración, existen varios proyectos industriales de pequeña potencia, que unidos llegarán a suponer un incremento de la potencia instalada del orden de los **58 MW** en el periodo 2014-2020. Hay que tener en cuenta que la gran industria en Cantabria ya cuenta con cogeneración en sus instalaciones, por lo que el incremento de este tipo de energía, se ve lastrado por ese factor y se fundamentará básicamente en el sector servicios.

La siguiente gráfica muestra la evolución desde 1999 hasta la actualidad:

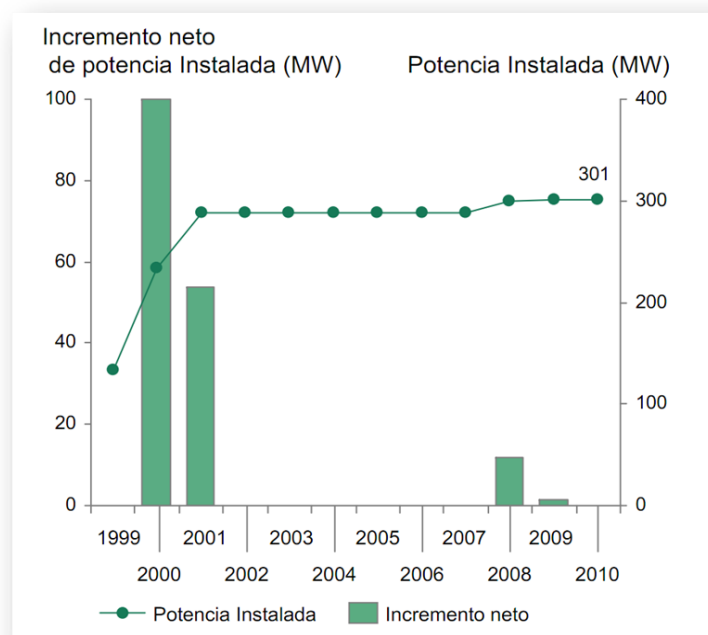


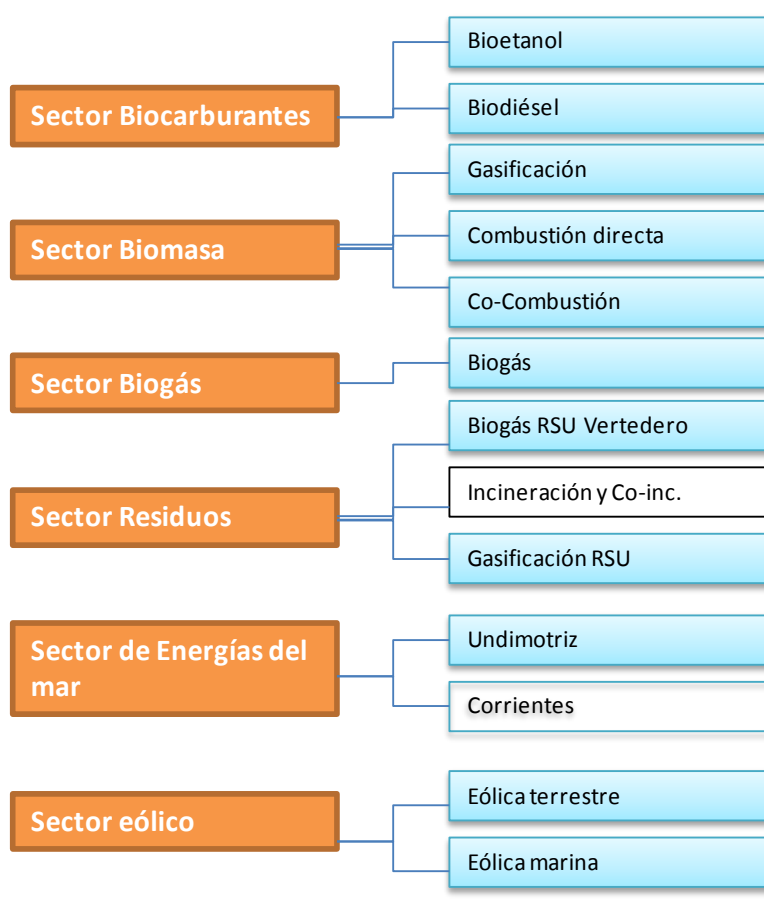
Figura 8.5: Incremento de potencia instalada en cogeneración en Cantabria: 1998-2010. Fuente Boston Consulting Group

### 8.4. Energías Renovables.

El fomento de las Energías Renovables en Cantabria dentro del mix energético, es una apuesta por parte de la administración regional de cara a conseguir los objetivos de generales marcados en el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020.

Para ello, y a través del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, se van a marcar planes de actuación para la incentivación y fomento de implantación de estas energías en coordinación con los programas desarrollados por el IDAE. Dichos planes serán tanto de carácter y apoyo financiero, como de regulación del marco legislativo, en sintonía directa con el Gobierno de España.

La siguiente figura refleja los sectores de Energías Renovables y su aplicación directa, viniendo marcadas en azul aquellas en las que se quiere hacer un especial hincapié desde la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria por tener una mayor aplicabilidad a las características de los recursos disponibles en Cantabria.



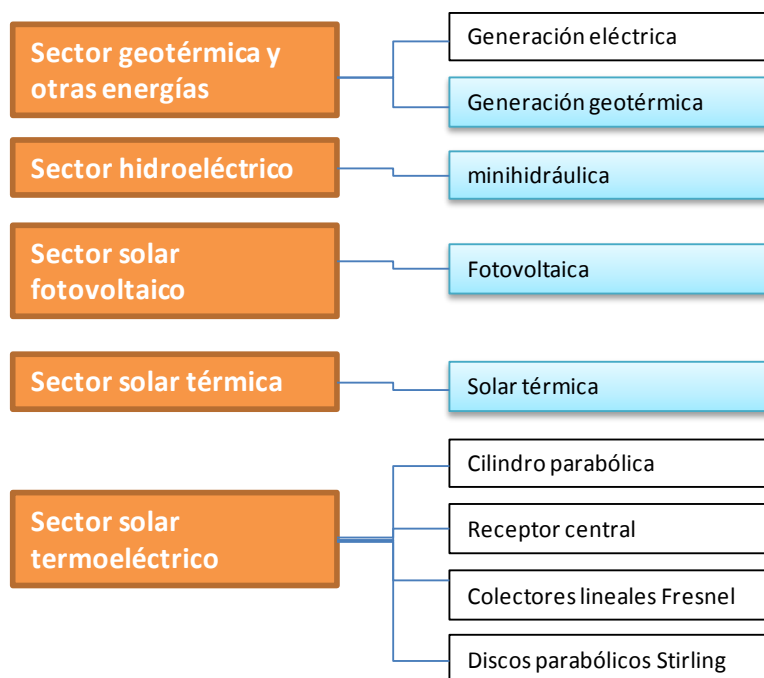


Figura 8.6: Sectores y tipos de Energías Renovables.

## 8.5. Energía Hidroeléctrica

### 8.5.1. Situación actual

En 2012 existían 464,09 MW<sup>9</sup> de potencia instalada de Energía Hidroeléctrica en Cantabria (Régimen ordinario y especial)

### 8.5.2. Escenario previsto

A pesar de ser una tecnología consolidada y eficiente, la energía hidroeléctrica tiene todavía potencial aún sin explotar, de carácter sostenible, de forma que sea compatible con la protección medioambiental y la calidad de los recursos hídricos, así como por razones de seguridad y diversificación del suministro de energía y de cohesión económica y social.

Según el escenario de eficiencia energética recogido en el PER 2011-2020, se prevén a nivel nacional la instalación de 635 MW de energía hidroeléctrica sin bombeo a lo largo de este período y de 3.464 MW de energía hidroeléctrica de bombeo.

<sup>9</sup> Fuente: Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria.

En lo que respecta a Cantabria, se contempla un pequeño incremento de la energía hidroeléctrica sin bombeo instalada, basándose la misma en la instalación de microcentrales hidroeléctricas.

Por el contrario, dentro de la energía hidroeléctrica de bombeo, se prevé la repotenciación de 1.000 MW de potencia de la central de bombeo de Aguayo.

No obstante es conveniente señalar que esta energía hidroeléctrica hace referencia exclusivamente a la **considerada como Energía Renovable** y que recoge el Régimen Especial. Aquí no se incluye la **Energía Hidráulica** perteneciente al régimen Ordinaria, en la cual se incluiría la repotenciación de la central de bombeo de Aguayo.

### 8.5.3. Objetivo 2020

1. **Incremento de 10 MW en Energía Hidroeléctrica sin bombeo**
2. **Incremento de 1000 MW en Energía Hidroeléctrica de bombeo**

### 8.5.4. Programas de apoyo

Por ser la hidroeléctrica una tecnología madura y muy consolidada en España, el desarrollo del sector se orienta sobre todo a conseguir una mayor eficiencia de las instalaciones, mejorando los rendimientos de las centrales existentes. Las propuestas se dirigen por tanto a la rehabilitación, modernización, mejora o ampliación de las centrales actuales.

Nombre	Definición	Tipo de medida
PHE1	Promover el aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos e infraestructuras hidráulicas existentes, de forma compatible con la preservación de los valores ambientales y acordes con la planificación hidrológica y energética	Reglamentaria
PHE2	Incentivar la rehabilitación, modernización y/ o sustitución de instalaciones y equipos en Centrales Hidroeléctricas de potencia igual o inferior a 10 MW, con objeto de mantener y/ o aumentar la capacidad de producción en instalaciones que se encuentren cerca del final de su vida útil	Reglamentaria-Financiera

Tabla 8.4: Programas de apoyo a la Energía Hidroeléctrica

## 8.6. Geotermia

### 8.6.1. Situación actual

En 2012 existían 0,18 ktep de potencia térmica de Energía Geotérmica en Cantabria.

### 8.6.2. Escenario previsto

La **Geotermia para generación de electricidad** tiene una difícil inclusión en el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, ya que mientras que una de las tecnologías empleadas (EGS – geotermia estimulada) se encuentra en fase de ensayos, la otra tecnología empleada se basa en la utilización de acuíferos calientes en cuencas sedimentarias, cuya presencia en Cantabria es prácticamente nula (según informe del Instituto Geológico y Minero de España).

Mayor aplicación ha de tener el uso de la **Geotermia para usos térmicos** con especial hincapié en:

- District heating.
- Geotermia de baja temperatura para climatización y ACS mediante bomba de calor.

### 8.6.3. Objetivo 2020

**Crecimiento hasta llegar a una potencia instalada de 3,67 ktep.**

### 8.6.4. Programas de apoyo

Nombre	Definición	Tipo de medida
PG1	Desarrollo de programas de ayudas y reducción de riesgo para las actividades de las fases de exploración e investigación, necesarias para la evaluación del recurso de un proyecto geotérmico	Financiera
PG2	Desarrollo e implementación de un modelo formativo y de certificación en los diferentes ámbitos de la geotermia	Reglamentaria
PG3	Promover la mejora del conocimiento del subsuelo para la evaluación del potencial geotérmico y detección de zonas favorables	Reglamentaria
PG4	Incentivos a la instalación de equipos de aprovechamiento de la energía existente en el subsuelo. Geotermia	Financiera

Tabla 8.5: Programas de apoyo a la Energía Geotérmica

## 8.7. Energía Solar.

### 8.7.1. Térmica.

#### 8.7.1.1. Situación actual

En 2012 existían 10.000 m<sup>2</sup> (equivalentes a 0,85 ktep) instalados de Energía Solar Térmica en Cantabria.

#### 8.7.1.2. Escenario previsto

La principal aplicación de la energía solar térmica está actualmente asociada al sector de la edificación, derivada de las exigencias de la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación.

EL Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 contempla un incremento de superficie de paneles de 40.000 m<sup>2</sup> adicionales, lo que supone multiplicarlo por 4 en dicho periodo, remarcando la imposibilidad de conseguir este aumento con la aplicación principal de producción de agua caliente sanitaria derivada del Código Técnico de la Edificación, por lo que habrá que completarla con otras, como usos industriales, procesos de climatización, etcétera, en aquellos sectores con demanda de calor, y especialmente en el sector agropecuario, industrial y de servicios.

### 8.7.1.3. Objetivo 2020

**50.000 m<sup>2</sup>, equivalentes a 3,65 ktep.**

### 8.7.2. Fotovoltaica

#### 8.7.2.1. Situación actual

En 2012 existían 1,97 MW de potencia instalada de Energía solar fotovoltaica en Cantabria.

#### 8.7.2.2. Escenario previsto

En el PER se ha considerado la continuidad del marco actualmente vigente, que establece un sistema de cupos y tarifas asociadas para dos tipologías de instalaciones, en **edificaciones** y en **suelo**.

La estimación de energía generada en este periodo en Cantabria se basa en la suposición de un parque con la práctica totalidad de las instalaciones **fijas en edificios** y un pequeño porcentaje **en suelo** con seguimiento. Se ha considerado un desplazamiento progresivo de la ubicación de las instalaciones **hacia las zonas con mayor radiación**.

Con la reciente aprobación del Real Decreto por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia, a partir de 2015 se prevé una penetración creciente de la energía solar fotovoltaica en sistemas para autoconsumo de energía interconectados con la red de distribución y asociados a suministros existentes, según se vaya alcanzando la paridad del coste de generación con el coste de la energía para el consumidor, mediante el desarrollo de sistemas basados en los conceptos de balance neto, compensación de saldos de energía etc.

#### 8.7.2.3. Objetivo 2020

**El incremento de potencia en el periodo 2014-2020 se estima en 2 MW hasta alcanzar los 4 MW.**



#### 8.7.2.4. Programas de apoyo

Nombre	Definición	Tipo de medida
PS1	Medidas de difusión, promoción y adaptación reglamentaria de las instalaciones solares (fotovoltaicas, térmicas y termoelectricas) para fomentar su penetración horizontal en todos los sectores (edificación, agropecuario, industrial y servicios).	Financiera Reglamentaria Campaña de información
PS2	Incentivos para la implantación de energía solar fotovoltaica	Financiera
PS3	Impulso de proyectos para la optimización de las instalaciones solares térmicas que incluyan soluciones integrales (ACS, calefacción y refrigeración).	Financiera Campaña de información
PS4	Medidas para la profesionalización del sector y para fomento del cambio de percepción de los usuarios mediante la difusión de las ventajas de la energía solar así como de los derechos y obligaciones de sus usuarios.	Campaña de difusión

Tabla 8.6: Programas de apoyo a la Energía Solar

### 8.8. Energía eólica terrestre.

#### 8.8.1. Desarrollo de Energía eólica

##### 8.8.1.1. Situación actual

En 2012 existían 32,3 MW de potencia instalada de energía eólica en Cantabria y 115,05 MW de potencia preasignada.

##### 8.8.1.2. Escenario previsto

Dado que el viento es uno de los principales recursos naturales del que se dispone en la región para la generación de energía eléctrica de carácter renovable, el Gobierno de Cantabria se ha planteado entre otras acciones el fomento de la implantación de parques eólicos, siempre bajo unos criterios de sostenibilidad medioambiental y respeto por el entorno donde sean ubicados.

A la hora de dimensionar el objetivo a contemplar dentro de este plan, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

1. Se considera como referencia limitativa lo marcado por el documento de trabajo adjunto al PER 2011-2020: *Atlas del recurso eólico de España*, aprobado recientemente en Consejo de Ministros.<sup>10</sup>
2. Se ha tenido en cuenta también la evolución tecnológica de los aerogeneradores.<sup>11</sup> En el PLENERCAN 2006-2011 se planteaba la instalación de 300 MW considerando aerogeneradores de 850kW. A este respecto se ha evaluado la tendencia tecnológica de los

<sup>10</sup> Ver Anexo VI: Inclusión de la parte correspondiente a Cantabria.

<sup>11</sup> Ver Capítulo 7 y Anexo VII

aerogeneradores en el período 2014-2020, así como limitar el grado de ocupación superficial de los mismos a unos valores similares a los marcados en el anterior Plan Energético de Cantabria 2006-2011.

### 8.8.1.3. Objetivo 2020

**707,3 MW de potencia de Energía eólica instalada.**

### 8.8.1.4. Programas de apoyo

Para la implantación de toda la potencia prevista en los objetivos de generación de Energía Eólica en Cantabria, se va a necesitar una gran inversión financiera, cercana a los 2.000 millones de euros, que en su mayoría serán aportados por los consorcios adjudicatarios de los parques eólicos a explotar.

Los programas de apoyo a la energía eólica terrestre, se basarán en medidas reglamentarias generales, y en medidas concretas para el sector eólico terrestre:

Nombre	Definición	Tipo de medida
PET1	Acciones encaminadas a promover la inversión industrial y tecnológica relacionadas con la energía eólica	Reglamentaria-Financiera
PET2	Programas de apoyo a la formación en actividades de operación y mantenimiento de parques eólicos	Financiera

Tabla 8.7: Programas de apoyo a la Energía Eólica

## 8.8.2. Minieólica

### 8.8.2.1. Situación actual

En 2012 existían 0 kW de potencia instalada de energía minieólica conectada a red en Cantabria.

### 8.8.2.2. Escenario previsto

Las instalaciones eólicas de pequeña potencia tienen una serie de ventajas adicionales respecto a la gran eólica, como una potencial mayor eficiencia global por las pérdidas evitadas en las redes de transporte y distribución, y que permiten la integración de generación renovable sin necesidad de crear nuevas infraestructuras eléctricas. Además, pueden fomentar la implicación ciudadana en la mejora de la eficiencia energética y la lucha contra el cambio climático.

Para permitir el despegue de todas estas aplicaciones, es necesario diferenciarlas de la generación masiva de electricidad mediante parques eólicos, facilitando su tramitación administrativa y su conexión a las redes de distribución. Además, es necesario contar con un marco retributivo adecuado, que reconozca sus

características diferenciadas en cuanto al estado de la tecnología, costes y ventajas específicas. En este sentido se ha aprobado un Real Decreto por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia, por lo que se cree se iniciará una progresiva implantación de este tipo de instalaciones, una vez que se regule adecuadamente la función de autoconsumo.

### 8.8.2.3. Objetivo 2020

## 3 MW de potencia de energía minieólica instalada.

### 8.8.2.4. Programas de apoyo

Nombre	Definición	Tipo de medida
PME1	Armonización de la reglamentación existente para favorecer la integración de instalaciones eólicas de pequeña potencia en entornos urbanos, semi-urbanos, industriales y agrícolas.	Reglamentaria
PME2	Establecimiento de sistemas de acreditación para la actividad de —Instalador eólico de pequeña potencia.	Reglamentaria
PME3	Incentivos para la implantación de energía minieólica	Financiera

Tabla 8.8: Programas de apoyo a la Energía minieólica

## 8.9. Energía Eólica Marina

### 8.9.1. Situación actual

A día de hoy existen diversas iniciativas en el campo de proyectos de I+D+i dentro de la energía eólica marina. Entre estos proyectos hay que destacar los siguientes:

- Proyecto Idermar: Consiste en la botadura de tres boyas, en principio meteorológicas, que puedan valer como plataforma flotante para eólica marina de gran profundidad.
- Parque experimental de energías marinas en Ubiarco. Actualmente se encuentra en proceso de creación. Dentro de este parque se encuentran ubicadas dos de las boyas meteorológicas del proyecto Idermar, con el objetivo de definir la tecnología que sirva posteriormente como plataforma flotante de aerogeneradores eólicos marinos.
- Clúster de Energías Marinas: Impulsado por la Sociedad de Desarrollo Regional de Cantabria. En un principio parte con el elemento motivador de crear proyectos de I+D+i para energía eólica offshore y engloba a más de 30

empresas regionales, 10 grupos de investigación y varias empresas líderes de energía a nivel mundial.

### 8.9.2. Escenario previsto <sup>12</sup>

Los parques eólicos marinos presentan una problemática tecnológica particular frente a los parques en tierra, asociada, en general, a la inmadurez y complejidad de este segmento: mayores costes de inversión, mayor logística constructiva, elevados costes de operación y mantenimiento, y a la necesidad de estudios de detalle en entornos socio-medioambientalmente sensibles y en condiciones climáticas adversas. A ello se une la escasez de zonas del litoral español con profundidades marinas adecuadas para la tecnología actual en los parques en servicio –batimetrías menores de 50 m-, lo que limita en extremo el desarrollo de la eólica marina en el litoral español, a pesar de las aparentemente vastas zonas disponibles en el dominio público marítimo-terrestre.

Este hándicap es especialmente importante en el caso de Cantabria, ya que prácticamente no cuenta con plataforma continental, por lo que en el caso de apostar por este tipo de energía, se tendría que recurrir a cimentaciones flotantes.

A partir de 2015, se espera que comiencen a entrar en servicio parques eólicos marinos de gran potencia en el litoral español y en el horizonte de 2020, se espera contar con unos 750 MW eólicos marinos en el litoral español. Sin embargo en Cantabria únicamente se está considerando la implantación de aerogeneradores flotantes de carácter experimental para ensayos e investigación.

### 8.9.3. Objetivo 2020

**50 MW de potencia de energía eólica marina instalada.**

---

<sup>12</sup> Ver anexo VI

#### 8.9.4. Programas de apoyo

Nombre	Definición	Tipo de medida
PEM1	Potenciar y facilitar la implantación de parques eólicos marinos de demostración de tamaño reducido (potencia inferior a 50 MW) a los que se les aplique un procedimiento simplificado de tramitación administrativa.	Reglamentaria-Financiera
PEM2	Desarrollo de líneas de investigación e innovación científica, que promuevan el desarrollo tecnológico de prototipos de aprovechamiento de energías renovables en el mar.	Reglamentaria-Financiera
PEM3	Desarrollo de tecnologías marinas específicas, especialmente dirigidas al despliegue en aguas profundas de proyectos de aprovechamiento de las energías renovables (eólica, energía de las olas, etc.).	Financiera
PEM4	Planificación específica de las infraestructuras de evacuación eléctrica asociadas a los proyectos marinos (eólica, energía de las olas, etc.) teniendo en cuenta el grado de avance en la tramitación administrativa. Posibilidad de establecer corredores eléctricos marinos de transporte hasta las zonas de implantación de proyectos marinos.	Reglamentaria

Tabla 8.9: Programas de apoyo a la energía eólica marina

### 8.10. Energía de la Biomasa

#### 8.10.1. Biomasa eléctrica/biogás

##### 8.10.1.1. Situación actual

En 2012 existían 12,3 MW de potencia instalada de cogeneración con Biogás en Cantabria y 0 MW de Biomasa eléctrica

##### 8.10.1.2. Escenario previsto

El incremento de la producción eléctrica con **biomasa** durante el periodo de planificación se realizará a través de instalaciones de generación pura e instalaciones de cogeneración, siendo muy aventurado establecer un reparto de las dos aplicaciones.

En total se estima que a finales del año 2020 se tendrá una potencia total de biomasa instalada en ESPAÑA de 1.350 MW con una producción anual aproximada a los 8.100 GWh lo cual refleja la fuerte implantación que se espera en España en esta tecnología.

A nivel de Cantabria están previstas varias actuaciones, como la central de biomasa de origen forestal que se emplazará en Reocín, la instalación de varias plantas de biogás para la gestión de los residuos ganaderos, con un aprovechamiento de 320.000 t/año de purines, así como otras centrales de biomasa en fase de proyecto.

A pesar de que en Cantabria se dispone de un recurso limitado de biomasa forestal, se pretende complementar con una fuerte apuesta por la implantación de

instalaciones de biogás agroindustrial, así como el fomento de instalaciones de biomasa con residuos forestales e industriales del sector de madera y mueble.

En cuanto a otros tipos de biogás, se ha considerado que el biogás de vertedero crecerá y que el biogás de lodos EDAR también crecerá, aunque de una forma sustancialmente inferior al biogás agroindustrial (debido a la baja productividad de biogás de los lodos de depuradora en el caso del biogás de lodos EDAR).

#### 8.10.1.3. Objetivo 2020

### **50 MW de Biomasa eléctrica/Biogás instalada.**

#### 8.10.2. Valorización energética de los residuos urbanos e industriales

##### 8.10.2.1. Situación actual

En 2012 existían 9,934 MW de potencia instalada de aprovechamiento de RSU e Industriales en Cantabria.

##### 8.10.2.2. Escenario previsto

La evolución contemplada para las instalaciones de generación eléctrica a partir de residuos sólidos urbanos e industriales ha tenido en consideración que para poder construir estas Plantas son necesarios unos largos plazos de tramitación administrativa.

Estos largos plazos hacen que, a pesar de que las planificaciones previstas y los estudios contratados apuntan a una mayor necesidad de instalaciones de incineración de las consideradas, se haya estimado que solo una parte de dicha previsión podrá realizarse durante el periodo 2014-2020.

##### 8.10.2.3. Objetivo 2020

### **15 MW de RSU e Industriales instalada**

#### 8.10.3. Biomasa térmica

##### 8.10.3.1. Situación actual

En 2012 existían 13.1 ktep de potencia instalada de biomasa térmica en Cantabria.

##### 8.10.3.2. Escenario previsto

Respecto a la evolución del consumo en el sector doméstico, desde 2003 hasta 2008 se ha iniciado el despegue del mercado de biomasa térmica moderna para usos domésticos, aplicaciones en agricultura y desarrollos en la administración pública y el sector servicios.

Respecto a la utilización de biomasa en equipos domésticos (incluidas estufas de pellets), se establecerán líneas específicas de apoyo siempre y cuando dichos equipos superen los límites de mínimos de calidad que aseguren un rendimiento y unas emisiones acordes con las mejores tecnologías existentes en el mercado.

Este periodo apunta al inicio del crecimiento del sector que para alcanzar los objetivos planteados deberá ser impulsado por los mecanismos expuestos en los programas de apoyo, como son las líneas de ayudas y financiación preferente, los cambios en el marco regulatorio de instalaciones térmicas (RITE, CTE y calificación energética), los incentivos a la producción de calor renovable y la evolución de la producción de pellets a usos en edificios y bloques de viviendas.

Teniendo en cuenta que en Cantabria está prevista la implantación de una fábrica de pellets para calderas de biomasa, así como la presencia en nuestra región de un importante fabricante de estas calderas, se considera factible el duplicar la potencia instalada de esta tecnología.

### 8.10.3.3. Objetivo 2020

## 25,20 ktep de biomasa térmica instalada

### 8.10.3.4. Programas de apoyo para la Biomasa

Nombre	Definición	Tipo de medida
<b>PBM1</b>	Desarrollo normativo de planes plurianuales de aprovechamientos forestales o agrícolas con uso energético de productos, subproductos o restos y fomento de las repoblaciones forestales energética	Reglamentaria
<b>PBM2</b>	Fomento del desvío de los vertederos de la fracción combustible mediante su separación	Reglamentaria
<b>PBM3</b>	Fomento de la aplicación agrícola de los digestatos procedentes de procesos de digestión anaerobia	Reglamentaria
<b>PBM4</b>	Incentivos a la implantación de instalaciones de biomasa térmica	Financiera
<b>PBM5</b>	Incentivos a la implantación de instalaciones mixtas de biomasa térmica-solar térmica	Reglamentaria

Tabla 8.10: Programas de apoyo a la Energía de la Biomasa



## 8.11. Biocarburantes

### 8.11.1. Situación actual

<sup>13</sup>En lo que se refiere al bioetanol, en Europa existe más del doble de capacidad instalada de producción de bioetanol (7,5 billones de toneladas) respecto a las toneladas producidas, 3,7 billones toneladas, (existiendo una demanda real de 4,3 billones de toneladas de las cuales 1 billón procede de importaciones fundamentalmente de Brasil). Esta situación no es tan acusada en España aunque la capacidad instalada sigue siendo superior al bioetanol producido, y más del doble del bioetanol consumido.

<sup>14</sup>En relación al biodiesel la situación actual es aún más complicada ya que la capacidad instalada es de 4,2 billones de toneladas, y en estos momentos el 75 % de las plantas se encuentran paradas debido a los menores costes que supone importar el biodiesel de países como Argentina.

A nivel de Cantabria en 2010 se registró un consumo de 31.482 toneladas de biocarburantes.

### 8.11.2. Escenario previsto

El consumo actual de biocombustibles en Cantabria está fundamentalmente vinculado al porcentaje de biodiesel o bioetanol que tiene que contener obligatoriamente el combustible convencional en su composición según la ley vigente. En este sentido, en lo que se refiere al biodiesel por ser el consumo más extendido, se llevaron a cabo iniciativas para fomentar la implantación en los canales de distribución de biodiesel 20 y biodiesel 30, que no tuvieron gran aceptación por parte de los consumidores particulares e industriales.

El **bioetanol y el Bio-ETBE** prevén duplicar el consumo hasta 2020, teniendo en cuenta que a partir de 2013, es probable la desaparición de la gasolina de protección y la generalización de la especificación de la gasolina como E10.

También para el **biodiesel** se estima que el consumo se doble en el periodo de tiempo que corresponde al Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 debido al desarrollo de nuevas especificaciones para mezclas etiquetadas y la normalización del B10.

Aunque como hemos mencionado anteriormente en estos momentos la capacidad de producción de biodiesel y bioetanol es muy superior a la demanda para el establecimiento de los objetivos a este respecto dentro del Plan se han tenido en cuenta los dos proyectos privados de implantación de instalaciones de generación

<sup>13</sup> Fuente [www.epure.org](http://www.epure.org): Datos 2009

<sup>14</sup> Fuente APPA Biocarburantes. Datos 2010

de biocombustibles que a día de hoy se tienen conocimiento en Cantabria: por un lado la planta de bioetanol en Barreda y por otro lado la planta de biocombustible (microalgas) con posible ubicación en Reinosa. Ambas plantas sumarían una producción de 200.000 tep/año.

### 8.11.3. Objetivo 2020

**200.000 toneladas de biocombustibles producidos.**

## 8.12. Energías Marinas

### 8.12.1. Situación actual

En 2012 existían 40 kw de energía undimotriz, en la forma de una boya experimental instalada en Santoña, si bien no está conectada aún a la red eléctrica.<sup>15</sup>

### 8.12.2. Escenario previsto

La energía del mar, tanto de las corrientes marinas, como la de las mareas y la mencionada de las olas, y otras como es el caso del potencial energético de la diferencia de salinidad entre el agua dulce aportada por los ríos y el agua salada del mar, así como la energía derivada del gap térmico entre el fondo y la superficie, ofrecen nuevas posibilidades de generación de energía para las que Cantabria mantiene una puerta abierta a través de su estrategia que será desarrollada en gran parte a través del **nuevo clúster de energías marinas** y de proyectos Europeos impulsados desde Sodercan, como es el Atlantic Power Clúster.

Sin embargo, en estos momentos y en el horizonte del año 2020, en Cantabria los principales esfuerzos se centrarán en las siguientes energías:

- Energía undimotriz.
- Aprovechamiento energético mediante la combinación de diferentes tecnologías marinas

### 8.12.3. Objetivo 2020

**10 MW de Energía marina producida.**

<sup>15</sup> A Finales de 2013 Iberdrola Renovables anunció que abandonaba su proyecto en Santoña para trasladar todo su esfuerzo de investigación en energías de olas y corrientes a Escocia. Esto no es óbice para que el campo experimental de Santoña pueda seguir prestando servicios.

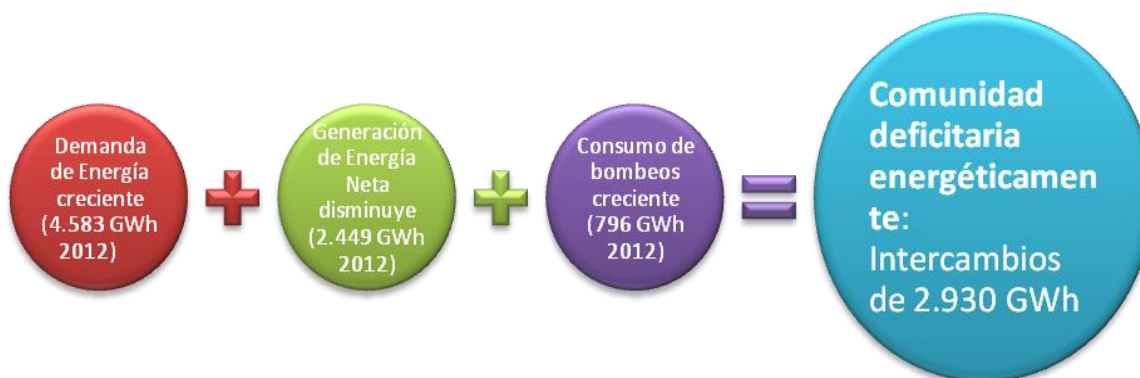
#### 8.12.4. Programas de apoyo

Nombre	Definición	Tipo de medida
PEM1	Desarrollo de un marco regulatorio específico para el desarrollo de proyectos experimentales de Energías del Mar	Reglamentaria-Financiera
PEM2	Programas específicos de apoyo a la I+D+i industrial relacionada con las energías marinas	Financiera

Tabla 8.11: Programas de apoyo a las energías marinas

### 8.13. Justificación energética del apoyo a los programas de fomento de Energías Renovables.

Como ya se ha comentado anteriormente, Cantabria es la segunda Comunidad Autónoma que mayor dependencia tiene del resto de las comunidades, con un 50% de dependencia.



Esta situación se debe a un bajo nivel de generación de energía en la región y al hecho de que a pesar de que población cántabra es del orden de **un 1,26** por ciento del total del país, tiene un consumo energético que supone un **2,44 % del total** de España, y en el caso concreto de la energía eléctrica, el consumo de Cantabria asciende al **2,58 %** del total nacional. Es por tanto una comunidad autónoma con una elevada intensidad energética, fundamentalmente debido a la presencia de industrias intensivas en consumo energético.

La instalación de estos 1.101,44 MW de Energías Renovables supondría disminuir en 1.219 GWh los cerca de 3.000 GWh de dependencia exterior que tiene la Comunidad de Cantabria en consumo de energía eléctrica, pasando a lograr cumplir el primero de los objetivos –minimizar la dependencia energética -

marcados por el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020, y de esta manera contribuir al cumplimiento de los otros objetivos estratégicos:

- Reducir emisiones GEI por el uso de EERR.
- Cumplimiento de marco normativo de la Unión Europea y del PER 2011-2020.
- Ayudar en el ahorro y eficiencia energética al disminuir las pérdidas de energía eléctrica en el transporte.
- Impulsar la creación de empresas en Cantabria dentro del sector energético y potenciar las actividades de I+D+i del sector

### 8.14. Fomento de la investigación y el desarrollo tecnológico

#### 8.14.1. Marco científico y tecnológico general

Los objetivos del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria en el ámbito de la I+D están absolutamente interrelacionados con el contexto nacional y europeo. En el presente apartado se presenta la actual situación de la investigación en Cantabria, por lo que respecta a la investigación en general como a la dirigida al ámbito energético, en términos absolutos y en relación al entorno nacional, europeo y mundial.

Durante los últimos años el esfuerzo hecho por Cantabria en I+D se ha puesto de manifiesto en un incremento continuo de los recursos que se han destinado. El gasto de Cantabria en I+D, según las últimas datos disponibles del 2012 (INE, 2012), es de 149 millones de euros, que constituye el 0.98 % del gasto total realizado a nivel nacional. Así, pues, Cantabria se situaba entonces por debajo de la media nacional en cuanto a financiación de la I+D.

A lo largo de 2012 Cantabria registró un crecimiento del 9.25 % en las inversiones dedicadas a I+D+i, frente a un 4.44 % de descenso en el esfuerzo de la media española.

A pesar de este crecimiento, como puede verse en la figura 8.7, Cantabria aún está a bastante distancia de los países más desarrollados de la Unión Europea y de la OCDE.

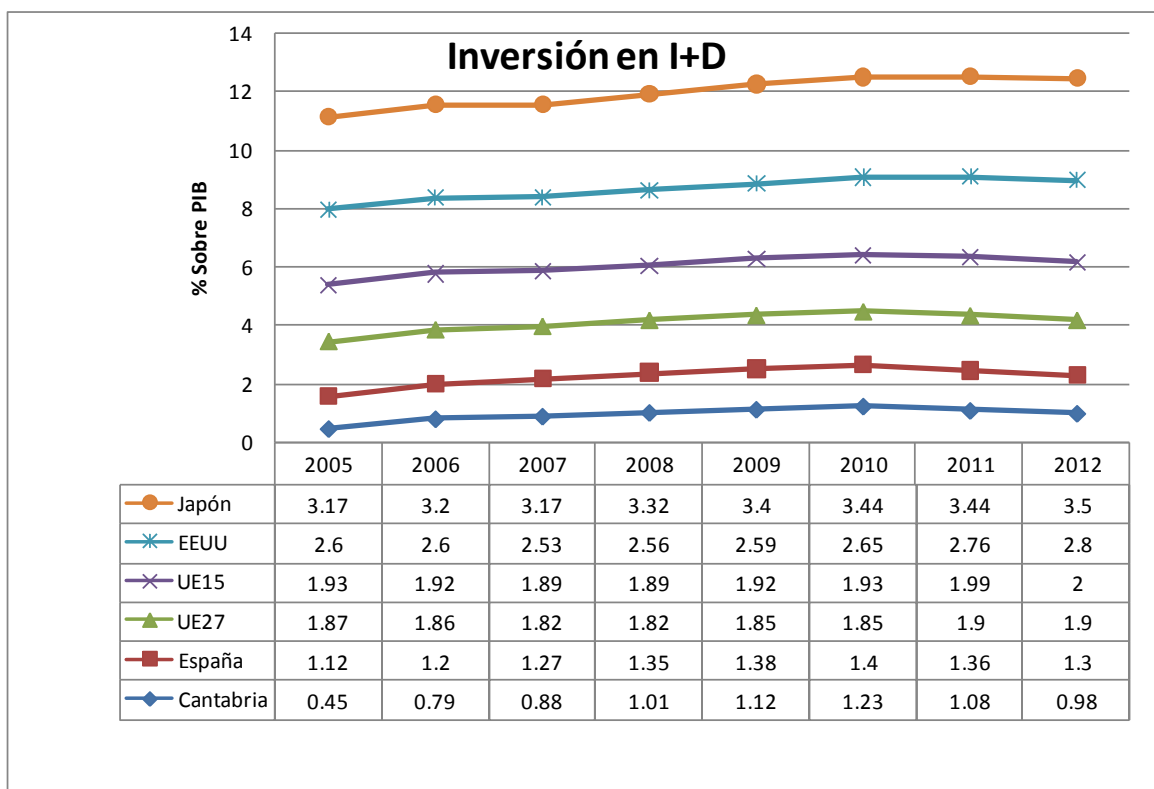


Figura 8.7: Evolución del gasto en I+D sobre el PIB: Fuentes ICANE, Eurostat, INE. Elaboración propia.

La estructura del gasto en investigación y desarrollo es totalmente diferente al promedio de la UE, ya que en ésta la principal inversión se realiza en el sector privado, mientras que en Cantabria el principal tractor de I+D es el sector público.

El sector privado en Cantabria se está involucrando gracias al impulso de la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio, desde sus diferentes ámbitos de competencia. Las empresas en Cantabria han incrementado de manera muy significativa sus inversiones, consiguiendo incrementos en los dos últimos ejercicios superiores al 30 %, frente a incrementos en España del 13,6 % y del 8,3 % respectivamente.

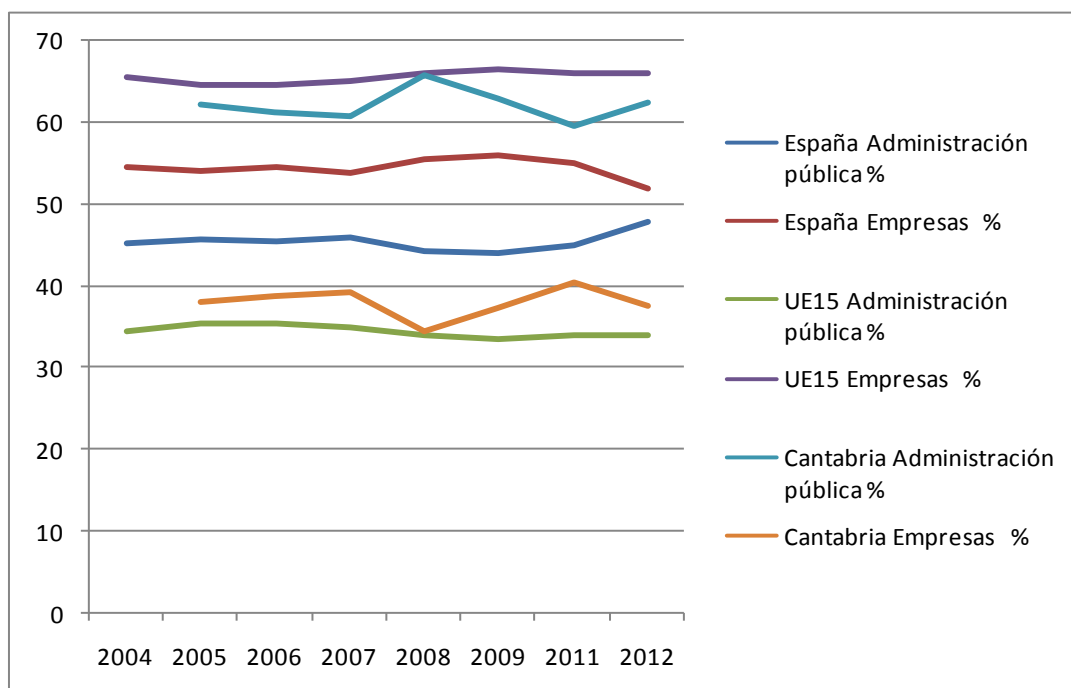


Figura 8.8: Estructura del gasto en España, Cantabria y UE-15 (en %) Fuentes ICANE, Eurostat, INE. Elaboración propia

El número de personas involucradas en proyectos de I+D en Cantabria ha crecido durante los últimos años pasando de 465 personas en 2003 a 2.208 en 2011, lo que representa un crecimiento de más del 400 %

Hay una necesidad apremiante de **aumentar** los presupuestos destinados a **I+D en Energías Renovables en Europa** e incrementar la investigación y el desarrollo en el sector privado. Algunas empresas europeas del sector están aumentando, de cara al futuro, sus planes de investigación y en el caso de tecnologías que ya son comerciales o se acercan mucho a ser competitivas en el mercado (como es el caso de la eólica por ejemplo). El sector privado es el mejor situado para adaptar la investigación y el desarrollo a las necesidades del mercado.

No obstante, se prevé que en el medio plazo las actividades de I+D financiadas con fondos públicos para tecnologías prometedoras que aún no se comercializan, como las energías marinas, seguirá siendo esencial. Sin embargo, los presupuestos de I+D de la Unión Europea y de sus países miembros no se han incrementado proporcionalmente al crecimiento de la demanda energética durante la pasada década. Algunos de los ámbitos con mayor potencial incluyen los biocombustibles avanzados, el hidrógeno y las pilas de combustible, el almacenamiento de energía y las Energías Renovables avanzadas.

La fase de expansión y desarrollo tecnológico en la que se encuentran muchas de las tecnologías relacionadas con la explotación de las Energías Renovables pueden exigir recursos considerablemente mayores a los de la fase de I+D.

La experiencia muestra que las nuevas tecnologías suelen ir **reduciendo** sus costes de producción a medida que aumenta su implantación (curva de experiencia), por lo que es necesario hacer un esfuerzo económico adicional que permita superar satisfactoriamente dicha etapa hacia la plena comercialización. Para poder difundirlas de forma masiva, algunas nuevas tecnologías que ya están en el mercado necesitan de respaldo gubernamental.

Estos programas de expansión de los Gobiernos pueden también **potenciar el desarrollo de actividades de I+D** en la industria privada, generando expectativas para las nuevas tecnologías en los futuros mercados. En esta línea, desde el Gobierno de Cantabria se van a potenciar en los próximos años programas específicos de apoyo a la I+D+i industrial en las Energías Renovables haciendo especial hincapié en las energías marinas por el potencial que supone a nivel europeo y por la importancia que tienen en el potencial aprovechamiento de nuestros propios recursos, así como para la participación industrial y tecnológica de nuestras empresas y centros tecnológicos en proyectos de otros países.

### 8.15. Objetivos I+D+i energético

El reto de la **investigación en el sector energético** es encontrar soluciones innovadoras que den solución a ciertos problemas, como el aumento de la demanda de energía y la necesidad de reducir el impacto ambiental y el uso de la energía; y que además ayuden a mejorar la diversificación del abastecimiento energético, la competitividad y el beneficio social.

Por lo tanto existe una clara interdependencia entre las políticas energéticas y las de I+D+i, por lo que este Plan pretende aprovechar y potenciar las sinergias de las actuaciones en materia de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica puestas en marcha.

Los **objetivos** comunes clave del Plan **en materia de innovación (I+D+i) en el ámbito de la energía y la eficiencia energética** son:





Superar el excesivo coste de la generación



Mejorar su adaptación al sistema eléctrico.



Ampliar y diversificar sus campos de aplicación.



Facilitar y potenciar un desarrollo sostenible.



Asegurar la seguridad y diversificación del abastecimiento de energía.



Mejorar la competitividad industrial ayudando a reducir la demanda energética y los costes.



Potenciar la generación de innovaciones técnicas en eficiencia energética o energías renovables.

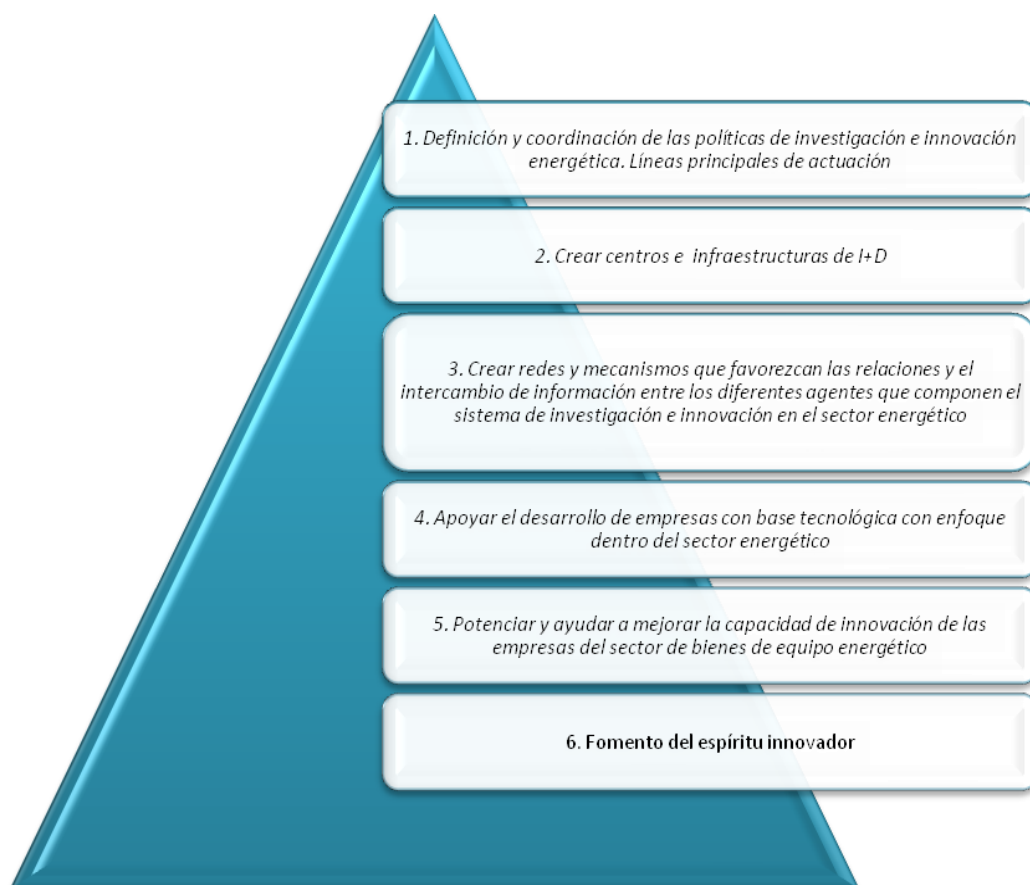
Tabla 8.12: Objetivos I+D+i energéticos.

De cara a cumplir con estos objetivos generales, hay que destacar una serie de **fortalezas y oportunidades que pueden estimular la investigación y la innovación tecnológica:**

- Existencia de conocimiento en innovación y eficiencia energética en **Centros y Grupos de investigación universitarios** y determinadas **empresas de ingeniería del sector privado** que llevan a término un buen número de líneas y proyectos de I+D en el ámbito de la energía.
- Existencia de **empresas del sector energético** que realizan actividades de I+D en Cantabria en campos relacionados con la eficiencia energética dentro de las Energías Renovables, la climatización, las tecnologías de soldadura o la instrumentación y el control de la electricidad.
- **Voluntad política** de las Administraciones, Universidades, e Instituciones del Sector energético para desarrollar las siguientes acciones:
  - Elaboración de un "Plan de Investigación en el ámbito energético en Cantabria" que fije las líneas de investigación específicas que sean estratégicas por el territorio, entre las que destaquen proyectos encaminados a la innovación en eficiencia energética y en Energías Renovables de poca implantación. Dotarlo del apoyo institucional y financiero necesario por poderlo desarrollar.
  - Promover la generación de 'Clusters' para el uso eficiente de la energía en los sectores de mayor consumo energético y en el sector de Energías Renovables marinas: una apuesta decidida por la formación, la investigación y la innovación en eficiencia energética dentro de los mismos.
- Campus de excelencia de Agua y Energía de la Universidad de Cantabria, con la presencia tractora del Instituto de Hidráulica Ambiental (IHA) y sus instalaciones punteras tecnológicamente a nivel mundial.

### 8.16. Líneas de actuación y acciones prioritarias

Las principales líneas de actuación para la potenciación de la I+D en materia energía se engloban dentro de 6 grandes bloques:



El Programa de I+D energético pretende contribuir a eliminar las barreras que obstaculizan el progreso de las actividades de I+D en el sector de la tecnología energética en Cantabria.

A continuación se desarrollan los bloques definidos con anterioridad para la potenciación y el fomento de la I+D en el sector energético:

### **1. Definición y coordinación de las políticas de investigación e innovación energética**

Las políticas destinadas a fomentar la I+D en el sector energético tendrán las siguientes líneas principales de actuación:

- Potenciar el uso de tecnologías y equipos innovadores de ahorro y eficiencia energética en los diferentes sectores económicos, con especial énfasis en aquellos sectores con un mayor crecimiento del consumo de energía, como por ejemplo la edificación y el transporte de personas y mercancías.
- Análisis y evaluación de la investigación energética internacional, facilitando las fases iniciales del desarrollo de nuevas fuentes de energía o nuevos

vectores energéticos: hidrógeno, energías marinas (a partir de las mareas, el movimiento de las olas y del gradiente de temperatura del agua), etc.

- Estudio de los aspectos sociológicos de la energía atados a su utilización por parte de los ciudadanos: efectividad de las medidas y campañas de racionalización del uso de la energía, percepción de la energía por parte de la sociedad, identificación de líneas de trabajo para la sensibilización de los ciudadanos.
- Prospectiva y seguimiento de la evolución tecnológica de las formas masivas de energía que podrían formar parte del balance energético en las próximas décadas: utilización del carbón con secuestro del dióxido de carbono producido en la combustión, etc.
- Desarrollo tecnológico en el ámbito de la energía eólica: materiales más resistentes y flexibles para la fabricación de las palas de los aerogeneradores, mejora de los perfiles aerodinámicos, incremento de la fiabilidad de los equipos internos a los aerogeneradores, incremento de potencia de las máquinas
- Mejora de la capacidad y de la estabilidad de las redes eléctricas para la conexión de sistemas avanzados de generación distribuida: generación eólica, cogeneración, instalaciones fotovoltaicas y sistemas híbridos con poligeneración energética.
- Predicción de la producción de instalaciones de Energías Renovables, para facilitar su integración en el mix de producción de energía.
- Propulsión alternativa al petróleo y a sus derivados: utilización del gas natural como combustible, vehículos eléctricos y/o híbridos, vehículos propulsados con pilas de combustible, biodiesel
- Mejora de la eficiencia y utilización de fuentes energéticas renovables en equipos y sistemas de producción de calor y frío para la climatización de edificios.
- Valorización energética de los diferentes tipos de biomasa: biocombustibles, biomasa forestal, residuos orgánicos, etc.
- Potenciar la investigación y puesta en marcha de nuevos sistemas de almacenaje de energía térmica y eléctrica.
- Desarrollo e integración de las nuevas tecnologías en el control y gestión de la energía.
- Diseño y caracterización de nuevos elementos y materiales en el ámbito de la energía; superconductores, elementos de nano y microelectrónica, nuevos aleaciones metálicos, etc.

- Incentivar y apoyar los Proyectos de I+D+i en tecnologías de energías alternativas o renovables de menor implantación, tales como la eólica marina, la undimotriz, etc.
- Establecer Proyectos que posibiliten y favorezcan el acceso de las tecnologías emergentes de eficiencia energética a los sectores privados, salvando las barreras de penetración de las mismas.
- Aumentar el apoyo a Proyectos de I+D+i que desarrollen nuevas tecnologías o sistemas que impliquen un reducción del consumo energético por unidad de producto.
- Reforzar programas orientados a proyectos de innovación en movilidad sostenible. (transvase modal de la carretera al ferrocarril y al transporte marítimo; y desde el automóvil al transporte público, peatonal y a otros medios no contaminantes)
- Impulsar el uso del coche eléctrico, mediante la creación de puntos de aparcamiento preferente con conexión eléctrica en ciudades, centros comerciales o aparcamientos.
- Potenciar la Certificación en Gestión Energética como herramienta innovadora que permita controlar el gasto energético e implementar mejoras que ayuden a reducirlo.

## **2. Crear centros e infraestructuras de I+D**

- Potenciación de los centros tecnológicos como centros de referencia en innovación e investigación en Energías Renovables
- Creación de proyectos singulares de I+D respecto a energías marinas (eólica offshore, undimotriz, etc.) entorno al tanque de hidráulica del Instituto de Hidráulica ambiental.
- Potenciar centros especializados en eficiencia energética desde un punto de vista transversal: sector industrial, transporte, gran terciario, etc.
- Creación del Centro Tecnológico de la Bioenergía (CETBIO).
- Creación de centros de experimentación de tecnologías marinas.

## **3. Crear redes y mecanismos que favorezcan las relaciones y el intercambio de información entre los diferentes agentes que componen el sistema de investigación e innovación en el sector energético**

- Desarrollar puntos de encuentro específicos (jornadas, conferencias, seminarios...) entre empresas financieras, asociaciones profesionales o de tecnólogos, empresas fabricantes de equipos, instaladoras, de mantenimiento, empresas usuarias de la tecnología, consumidores, etc.; en

definitiva, entre todos los prescriptores de tecnología aplicada, para definir la viabilidad y el interés de los proyectos de I+D.

- Para establecer unos canales y vías de encuentro habrá que actuar en diversos frentes, como por ejemplo éstos:
  - Comunicación estable y permanente no presencial (publicaciones periódicas, portales de información por Internet...).
  - Encuentros presenciales, con un plan específico de trabajo para cada proyecto, agentes financieros, tecnólogos, usuarios, etc., para valorar y establecer unos mecanismos de apoyo a los proyectos. Para ello, habrá que previamente formar equipos especializados de orientación y valoración del potencial de los proyectos emprendedores (estudio previo del estado de la técnica, estudio de mercado...) que permitan analizar la viabilidad técnica, económica o empresarial de los proyectos.
  - Jornadas y seminarios específicos para evaluar el conjunto de la actividad de investigación energética en Cantabria en particular y en el mundo en general.

#### **4. Apoyar el desarrollo de empresas con base tecnológica con enfoque dentro del sector energético**

- Plan Industrial de implantación y crecimiento de empresas fabricantes de equipos de tecnología energética
- Promoción de las empresas comerciales de exportación de tecnología
- Promover la disposición de financiación dirigida específicamente a dar apoyo a los proyectos de alto contenido tecnológico en las fases de concepción, con criterios de asignación que permitan la existencia y el progreso real de la actividad y rentabilidad de la investigación y el desarrollo.

#### **5. Potenciar y ayudar a mejorar la capacidad de I+D+i en el sector de Energías Renovables**

- Fomentar el esfuerzo empresarial en investigación e innovación en las empresas fabricantes de tecnología energética.
- Poner en marcha programas de apoyo para las iniciativas prioritarias de desarrollo tecnológico, encaminadas a la reducción de costes de generación principalmente en el sector eólico.
- Promover el desarrollo de tecnologías marinas específicas especialmente dirigidas al despliegue en aguas profundas de proyectos de aprovechamiento de las Energías Renovables (eólica, energía de las olas, etc.).

- Apoyo financiero a la implantación de plataformas experimentales de primer nivel y alta especialización.
- Promover la atracción en Cantabria de centros y departamentos de I+D energética de fabricantes de bienes de equipo extranjeros que ya disponen de fábricas aquí pero que tienen sus grupos o departamentos de I+D en otros países
- Permitir la permeabilidad entre la carrera científica y la incorporación de investigadores a las empresas, potenciando la flexibilidad y la movilidad de los investigadores entre los sectores público y privado, y promoviendo por tanto la transferencia de tecnología y conocimiento entre los dos sectores.
- Desarrollo de especialidades profesionales en el área de la tecnología energética en el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Enseñanza Superior (Bolonia).
- Creación y desarrollo de máster de primer nivel centrado en las Tecnologías Energéticas y las Tecnologías del Proceso Productivo.
- Adaptación de los laboratorios docentes para la realización de las prácticas.
- Colaboración de los centros de formación profesional para la capacitación de los alumnos en tareas de I+D y priorizar las prácticas en empresas con actividades de I+D.

### **6. Fomento del espíritu innovador**

- Cambio de la cultura actual hacia una de mayor valoración de la creatividad y el riesgo en la actividad profesional.
- Potenciación de la actividad escolar en innovación científica y técnica.
- Estimular el espíritu emprendedor en aquellas carreras técnicas más afines al campo de la energía.
- Potenciación de las compensaciones profesionales y sociales al trabajo innovador en el ámbito tecnológico.

### **8.17. Energía y Administración**

El presente Plan de Sostenibilidad Energética pone en juego un modelo energético para Cantabria, que requiere que las Administraciones Públicas, y en particular las Administraciones Locales, deban asumir el papel de liderazgo y de tracción para el éxito del mismo. Su papel en la implementación de medidas específicas será clave para la evolución hacia las estrategias energéticas, basadas en modelos de consumo eficiente de los recursos y en el uso a gran escala de las Energías Renovables como fuentes de generación.



Este efecto tractor debe tener uno de sus principales objetivos en la cohesión e integración de todos sus esfuerzos en la puesta en marcha de políticas energéticas viables de buena gobernanza a todos los niveles, esto es, impulsando con un carácter transversal la nueva política energética sostenible.

Esta política energética sostenible debe integrarse decisivamente al proceso de ordenación del territorio desde su inicio, introduciendo la dimensión energética en las decisiones básicas de planificación y ordenación de usos para garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio, y no como un añadido posterior al planteamiento territorial y urbanístico.

## **8.18. Incorporación de la gestión eficiente de la energía en la Administración**

### **8.18.1. Situación actual**

En los últimos años se han llevado a cabo actuaciones relacionadas con la eficiencia energética en Ayuntamientos y otras Administraciones de Cantabria, como auditorías energéticas, planes estratégicos de energía, planes de movilidad, formación en conducción eficiente de flotas de vehículos y transporte público, etc., dando lugar a un conocimiento de la situación del consumo y determinando diversas medidas de mejora de la eficiencia, de las que una parte se ha puesto en marcha y ha permitido reducir el consumo de forma significativa.

Asimismo existe voluntad desde la Administración de externalizar las instalaciones energéticas de los edificios que pasarían a ser gestionadas bien través de ESEs (Empresas de Servicios Energéticos), bien a través de gestores energéticos propios especializados, de modo que se garantice la máxima eficiencia energética de las mismos.

También se están promoviendo iniciativas como el Pacto de Alcaldes que consiste en el compromiso de las ciudades para ir más allá de los objetivos de la política energética de la UE en términos de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante la adopción de medidas para mejorar la eficiencia energética y la producción de energías más limpias.

### **8.18.2. Escenario previsto**

Se debe continuar con las auditorías de eficiencia energética, otorgando una formación específica, para lograr una cobertura del 100 % de las Administraciones, y obteniendo una visión completa de la situación del consumo y de las medidas que en cada una de las Administraciones sea factible poner en marcha. Una vez realizados dichos estudios, es fundamental la implantación de sistemas de gestión energética que garanticen la implantación de las mejoras y la mejora continua en la optimización de consumos energéticos.

Tanto a nivel municipal como a nivel de grandes consumidores de energía de la Administración, las instalaciones se deben gestionar de forma centralizada, mediante un **centro de control** que monitorice su consumo en tiempo real y facilite la identificación y puesta en marcha de nuevas medidas de ahorro y eficiencia energética, de tal manera que se puedan cumplir los objetivos planteados.

### 8.18.3. Objetivo

Lograr que en el año 2020 todas las Administraciones tengan implantado un programa de ahorro y eficiencia energética y que todas ellas estén adecuadamente conectadas al un sistema de control y gestión que facilite una gestión energética cualifica y el aseguramiento de la optimización permanente de consumos.

Lograr un ahorro en el consumo energético en torno al **17%** respecto del escenario tendencial de consumo considerado.

### 8.18.4. Programas de apoyo

Entre las actuaciones a desarrollar por esta línea de gestión eficiente de la Administración, destacan las siguientes:

Nombre	Definición	Tipo de medida
PEEA1	Puesta en marcha del centro de control y de sus directrices de actuación, determinando un plan de trabajo para lograr una completa cobertura de los centros de consumo de las Administraciones. El sistema de monitorización del consumo deberá ser accesible a los diversos usuarios de las administraciones vía internet y contará con una completa batería de indicadores que facilitará la gestión del consumo y la medida de la efectividad de las medidas de eficiencia energética que se vayan poniendo en marcha.	Reglamentaria-Financiera
PEEA2	Planes de ahorro y eficiencia energética en los edificios e instalaciones industriales públicas (depuradoras, bombeos, tratamiento de residuos). Realización de estudios energéticos del conjunto de las Administraciones, que permitan identificar, poner en marcha y evaluar la viabilidad de las medidas de ahorro energético de los centros de consumo. Realización de un catálogo de buenas prácticas que será objeto de intercambio con otras CCAA y Administraciones.	Financiera
PEEA3	Negociación conjunta de suministro eléctrico del conjunto de las Administraciones de Cantabria con las compañías suministradoras de energía.	Financiera
PEEA4	Formación, información y asesoramiento, destinada a dar a conocer y a apoyar el trabajo que el personal de las diversas Administraciones pueda y deba hacer en aras de una mejor eficiencia energética.	Reglamentaria Campaña de información Formación
PEEA5	Fomentar la figura del gestor energético municipal y la creación de una red de gestores energéticos municipales para llevar a cabo una gestión energética eficaz, controlando su consumo y posible generación de energía renovable, el rendimiento de los equipos, su actualización eficiente, las inversiones en nuevo equipamiento energético, etc.	Reglamentaria Campaña de información
PEEA6	Acciones de mejora del mantenimiento de los equipos de las Diversas Administraciones, destacando acciones de mantenimiento preventivo y las mejores prácticas en este tipo de mantenimiento.	Financiera

Tabla 8.13: Programas de apoyo a la Eficiencia Energética en la Administración

## 8.19. Integración de las Energías Renovables en la Administración

### 8.19.1. Situación actual

Cantabria está dando un gran paso para contar con sus propias fuentes de generación de energía, logrando un incremento elevado de su grado de autosuficiencia energética a partir de energía de tipo renovable.

### 8.19.2. Escenario previsto

Aprovechar los recursos naturales de Cantabria para aumentar el peso que las fuentes de Energía Renovable tienen en el conjunto del consumo de energía de las administraciones.

### 8.19.3. Objetivo

Lograr que en el año 2020 el consumo del conjunto de las Administraciones proceda en más de un 35% de fuentes de Energía Renovables.

### 8.19.4. Programas de apoyo

Entre las actuaciones a desarrollar por esta línea de integración de las Energías Renovables en la Administración, destacan las siguientes:

Nombre	Definición	Tipo de medida
PERA1	Financiación de inversiones de las Administraciones en sistemas de generación de energías renovables, siempre y cuando muestren una coherencia con el uso a que se destinan y aumenten el nivel de aprovechamiento de los recursos energéticos autóctonos.	Financiera
PERA2	Trazabilidad de la generación de energía renovable realizada por parte de las instalaciones de las diversas Administraciones, así como de la procedencia de la energía suministrada por los operadores energéticos.	Reglamentaria-Financiera

Tabla 8.14: Programas de apoyo a las Energías Renovables en la Administración

## 8.20. Movilidad Sostenible en la Administración

### 8.20.1. Situación actual

El consumo de combustibles fósiles por parte del sector de transportes, es uno de las principales fuentes de generación de GEI, siendo el transporte público una parte importante de esta actividad. En este sentido en los últimos años se está llevando a cabo un proceso de formación continua en las flotas de transporte públicas, tanto transporte de pasajeros como de mercancías/residuos, y en el parque de vehículos turismos. Por otro lado se fomentará la introducción en el parque automovilístico de la Administración de vehículos híbridos y/o eléctricos.

### 8.20.2. Escenario previsto

Disminuir el consumo de combustibles fósiles por parte del transporte público, aumentando el uso de biocombustibles, el uso de vehículos híbridos/eléctricos y mejorando la eficiencia energética en la conducción.

Dentro de este programa se fomentará la movilidad sostenible en los entornos urbanos mediante la introducción de bicicletas convencionales y eléctricas, el aumento de carriles bici y la dotación de aparcamientos disuasorios que promuevan la movilidad intermodal.

Tener en cuenta las nuevas tecnologías energéticas asociadas al transporte a la hora de planificar las futuras redes de transporte del territorio. Así mismo se deberán planificar adecuadamente la red de recarga de los vehículos eléctricos conforme se vaya produciendo su introducción en el mercado.

### 8.20.3. Objetivo

Lograr que en el año 2020 una disminución de las emisiones de GEI del 3 %, respecto del escenario tendencial de consumo.

### 8.20.4. Programas de apoyo

Entre las actuaciones a desarrollar por esta línea de movilidad sostenible en la Administración, destacan las siguientes:

Nombre	Definición	Tipo de medida
PMSA1	Impulsar la aplicación de Planes de Movilidad Sostenible en los ámbitos territoriales.	Reglamentaria
PMSA2	Potenciar el uso de los vehículos eléctricos, híbridos y de uso de biocombustibles, reduciendo en su conjunto el consumo de combustibles fósiles por parte de los transportes públicos.	Reglamentaria-Financiera
PMSA3	Potenciar el transporte de mercancías y pasajeros por medio del tren, así como las iniciativas de transporte de mayor eficiencia energética como es el caso de las autopistas del mar.	Campaña de comunicación-Financiera
PMSA4	Potenciar una estrategia de transporte intermodal de carácter sostenible que tenga como objetivo una visión global e integrada de la eficiencia energética en todo su conjunto.	Reglamentaria-Financiera
PMSA5	Asunción de criterios de responsabilidad social corporativa por parte de la Administración pública, prestando especial atención a la adquisición consciente de bienes de equipo de elevada eficiencia energética, con especial relevancia en los elementos de transporte.	Reglamentaria
PMSA6	Cumplimiento de la Directiva 2008/50/CE: mayor demanda de vehículos menos contaminantes para el acceso a determinadas áreas urbanas —que podrían restringirse al tráfico de determinados vehículos—, con especial incidencia en el consumo asociado al transporte capilar de mercancías en las ciudades.	Reglamentaria
PMSA6	Promoción del uso de la bicicleta en entorno urbano mediante la implantación de servicios municipales de bicicletas y la ampliación de los espacios destinados a carril bici en los municipios.	Financiera

Tabla 8.15: Programas de apoyo a la Movilidad Sostenible en la Administración

## 8.21. El papel dinamizador de la Administración en el nuevo desarrollo energético

### 8.21.1. Situación actual

La Administración ya ha tomado medidas en cuanto a la mejora de la eficiencia energética y la reducción de emisiones GEI, mediante normativa, legislación y medidas directas de aplicación.

### 8.21.2. Escenario previsto

A lo largo de los próximos años, la situación de incertidumbre a nivel mundial con las fuentes de combustibles fósiles seguirá creciendo. Esta incertidumbre está basada tanto por coyunturas sociales de los países productores de petróleo, como por situación económica (encarecimiento de dichos combustibles, como por causas medioambientales y ecológicas).

Es por ello que durante los próximos 10 años, la Administración tendrá que impulsar con todas las medidas posibles, el desarrollo de modelo energético propuesto en este plan, para lograr el óptimo nivel de aprovechamiento energético y la concienciación ciudadana.

### 8.21.3. Objetivo

Favorecer el desarrollo del actual modelo energético y lograr la concienciación ciudadana en torno al ahorro y la eficiencia energética.

### 8.21.4. Programas de apoyo

Entre las actuaciones a desarrollar por esta línea de dinamizadora de la Administración, destacan las siguientes:

Nombre	Definición	Tipo de medida
PCMA1	Desarrollo de procedimiento administrativo informatizado y accesible por internet, para la agilización de los expedientes de autorización de las infraestructuras asociadas a tecnologías renovables y de alta eficiencia energética.	Reglamentaria
PCMA2	Introducir la evaluación de los consumos energéticos durante el ciclo de vida de los sectores urbanizables en estudio, como criterio de dimensionamiento del planeamiento urbanístico y prever las reservas y ordenaciones de usos necesarias para atender a las necesidades de las redes e infraestructuras energéticas	Reglamentaria
PCMA3	Contribuir desde la planificación territorial y urbanística a reducir las necesidades de movilidad, fomentar el uso del transporte público, las redes de transporte no motorizado y optimizar el diseño de urbanizaciones y edificaciones para mejorar la eficiencia energética.	Reglamentaria
PCMA4	Registro y certificación de profesionales y empresas instaladoras autorizadas para los diferentes tipos de instalaciones de equipos para energías renovables.	Reglamentaria
PCMA5	Implantación de la norma ISO 50001 de Sistemas de Gestión Energética en Empresas, Corporaciones locales y Administración pública	Reglamentaria Financiero
PCM6	Introducción de programas de apoyo económico y financiero para actuaciones que promuevan un mayor aprovechamiento energético en hogares, municipios, industrias, etc.	Financiero

Tabla 8.16: Programas de apoyo al nuevo desarrollo energético en la Administración



## **9. Impacto esperado de la aplicación de los programas**

## 9. Impacto esperado de la aplicación de los programas

### 9.1. Impacto socioeconómico

La viabilidad económica de las medidas planteadas en este Plan, suele evaluarse a partir de un balance económico que considera la inversión a realizar y los costes e ingresos de explotación.

Sin embargo, existen también costes y beneficios externos que en la actualidad no se consideran al evaluar la viabilidad del proyecto, pero que de internalizarse y ser cuantificados en términos económicos, inclinarían claramente la balanza hacia el lado del fomento de las Energías Renovables y el ahorro y eficiencia energética propuesta en este Plan.

Entre los beneficios que proporcionan las medidas propuestas en el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, desde el punto de vista social y económico, se pueden destacar las siguientes:

Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo que tiene consecuencias tanto en el bienestar de la sociedad (mitigación del cambio climático), como económicas (coste de la tonelada emitida).

Contribución a la diversificación de las fuentes de energía mediante recursos energéticos propios que garantizan el suministro energético y permiten reducir las importaciones evitando la excesiva dependencia exterior y la disminución de pérdidas por transporte.

Posibilitar el suministro energético en emplazamientos sin acceso a las redes eléctricas de distribución.

Favorecer el desarrollo de actividades industriales y económicas a nivel regional, tanto en la fase de inversión como en la de explotación.

El fomento de las Energías Renovables crea cinco veces<sup>16</sup> más puestos de trabajo que las convencionales. Estos puestos de trabajo son especializados y estables.

- Favorecer el desarrollo del sector energético a nivel industrial y servicios.
- Contribución decisiva de las Energías propuestas al equilibrio territorial porque suelen instalarse allí donde está el recurso, fundamentalmente en zonas rurales, fijando la población y favoreciendo la vertebración del territorio.
- Potenciar el desarrollo de tecnologías propias y el impulso a la I+D+i.

<sup>16</sup> Según "Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España"



- Mejorar la eficiencia energética de transporte, industria, servicios, residencial, agricultura y transformación, lo que redonda en ahorros económicos y reducción de emisiones GEI.

### 9.1.1. Impacto económico de las energías renovables en Cantabria

#### 9.1.1.1. Creación directa de riqueza

En 2020 la distribución sectorial de la actividad económica reflejará una mayor participación de las Energías Renovables<sup>17</sup>, sector I+D y servicios empresariales avanzados en el PIB final.

Potencia instalada de EERR (MW) *	2012	2016	2020
España	44.471,00	57.308,00	72.572,00
Cantabria	504,75	800,19	2.495,35
<b>% Cantabria/España</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,40%</b>	<b>3,44%</b>

Tabla 9.1: Datos España Fuente PER 2011-2020.  
Datos Cantabria: Fuente Dirección General de Innovación e Industria. Elaboración propia

En la tabla anterior se tienen en cuenta todas las fuentes de generación de energía mediante energías renovables, por lo que también se tienen en cuenta las centrales hidroeléctricas de bombeo (\*) donde en el caso de Cantabria tiene un peso muy importante la ampliación de la central hidroeléctrica de Aguayo. Esto hace que la representación de la potencia instalada sea del 61,44 % en 2012, del 69,81 % en 2016 y del 86,10 % en 2020.

La evolución del PIB en Cantabria, tomando como punto de partida el PIB de 2012 aportado por el Instituto Cántabro de Estadística, cuyo valor es 12.912,9 millones de euros, se realizará siguiendo los parámetros de crecimiento que se tomaron a la hora de realizar los escenarios. Por su parte el Valor Añadido Bruto (VAB) tendrá unos índices de crecimiento en la línea de los marcados por el PIB

Según esos crecimientos estimados, la evolución del PIB y del VAB vendrá dada por la siguiente tabla:

	2012	2016	2020
<b>PIB CANTABRIA</b>	12.912	15.108	17.010
<b>VAB CANTABRIA</b>	<b>12.425</b>	<b>13.254</b>	<b>14.138</b>

Tabla 9.2: Evolución del PIB y del VAB de Cantabria. Fuente ICANE. Elaboración propia

<sup>17</sup> 913,5 MW EERR Régimen Especial + 1393,89 MW Hidroeléctrica Régimen Ordinario (incluye ampliación Aguayo).

Tomando los datos que el PER 2011-2020 aporta en cuanto a la evolución de la aportación de las energías renovables al PIB de España, y teniendo en cuenta la aportación de Cantabria en el total de las energías renovables, se obtienen los porcentajes que las energías renovables aportan al PIB, tanto nacional como regional:

Aportación EERR al PIB	2012	2016	2020
ESPAÑA	0,66%	0,88%	1,03%
CANTABRIA	0,58%	0,92%	2,64%

Tabla 9.3: Evolución de la aportación de las Energías Renovables al PIB nacional y regional. Fuentes PER 2011-2020, Datos ICANE. Elaboración propia.

La siguiente figura recoge gráficamente los datos dados en la tabla 9.3. En la misma se puede apreciar el crecimiento porcentual que sufre la aportación al PIB por el incremento de la presencia de las Energías Renovables en el mix energético en Cantabria.

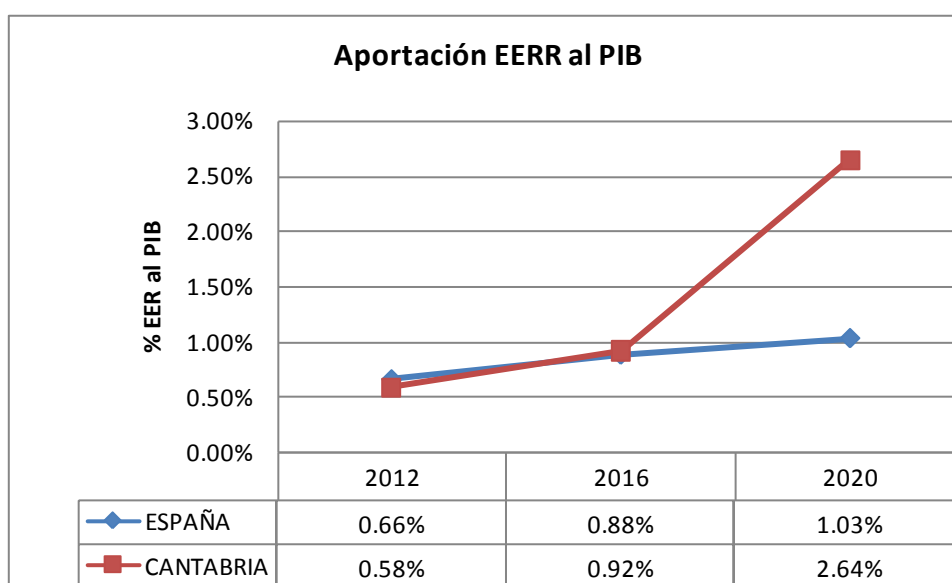


Figura 9.1: Aportación de las EERR al PIB de Cantabria. Elaboración propia

Este incremento está dentro de la línea esperada a nivel nacional, ya que si bien el porcentaje en 2020 de la aportación al PIB de Cantabria es 3 veces la media nacional, no hay que olvidar que la aportación total del sector energético al PIB está en el 3,02 % en el año 2012<sup>18</sup>. Es importante señalar que dentro de esta aportación del sector energético, se incluyen fuentes indirectas (se verán en el siguiente epígrafe) y fuentes de generación de energía que no tienen presencia en

<sup>18</sup> Fuente: INE

Cantabria, como son las centrales térmicas de Carbón, Petróleo, Gas Natural y Nuclear, por lo que teniendo en cuenta que la aportación de las energías renovables en 2020 supone el 86 % de la potencia total instalada en Cantabria, los datos aportados dejarían a Cantabria en la línea de la aportación del sector energético al PIB nacional.

Esta aportación directa de las Energías Renovables del 2,44 % al PIB regional hace que su aportación final quede cuantificada en 415 millones de euros. La aportación que se tiene en 2012 es de 78,75 millones de euros por lo que la presencia de las energías renovables en este período se multiplicaría por 5,27.

#### 9.1.1.2. Creación indirecta de riqueza

El impacto económico indirecto de un sector económico en el resto de actividades se deriva de las interrelaciones entre los agentes que integran ese sector y el resto de la economía. Aumentar la demanda de un sector determinado produce un efecto multiplicador en la producción de toda la economía, y por consiguiente en la contribución al PIB.

Se entiende por impacto directo las actividades realizada por todas las empresas que dediquen la mayor parte de sus esfuerzos, (inversiones, empleos, cifra de negocios) a la producción de bienes o servicios ligados a las energías renovables.

Para cuantificar el impacto indirecto se utilizan las tablas input-output: matrices que representan todos los intercambios producidos entre las diferentes ramas de la economía, así como multiplicadores de producción y renta.

En la siguiente tabla se representan las aportaciones indirectas en porcentaje del sector de las energías renovables al PIB en España y en Cantabria en 2009, 2015 y 2020:

Impacto indirecto en el PIB	2012	2016	2020
ESPAÑA	0,27%	0,34%	0,39%
CANTABRIA	0,25%	0,35%	1,00%

Tabla 9.4: Impacto indirecto del sector energético sobre el PIB. Fuente PER 2011-2020, ICANE. Elaboración propia

Este impacto indirecto sobre el PIB se cuantifica en 2020 en una aportación indirecta de 156,5 millones de euros.

A modo de conclusiones se señalan los siguientes aspectos como los más significativos del impacto de la introducción de las energías renovables en la economía regional:

El impacto directo sobre el PIB pasa del 0,58 % de 2012 al 2,44 % de 2020.

El impacto directo económico se incrementa de 78,75 millones de euros en 2012 a 415 millones de euros en 2020.

El impacto indirecto sobre el PIB pasa del 0,25 % de 2012 al 0,92 % de 2020

El impacto indirecto económico crece de 34 millones de euros en 2012 a 156,5 millones de euros en 2020.

La aportación global sobre el PIB (sumando impactos directos e indirectos) crece del 0,85 % de 2012 al 3,36 % de 2020.

La aportación cuantificada estimada sobre el PIB pasa de 112,75 millones de euros en 2012 a 571,5 millones de euros en 2020, lo que supone quintuplicar su valor inicial.

### 9.1.2. Impacto sobre el empleo

El Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 basa el impacto que la apuesta por generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables tendrá sobre el empleo en Cantabria, en la aplicación del "*Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España*" que se comenta en el PER 2011-2020.

Los datos recogidos en dicho estudio están realizados sobre el total nacional, por lo que para la correcta aplicación de los mismos al caso de Cantabria, habrá que tener en cuenta el diferencial porcentual existente entre la tecnología instalada (y que se pretende instalar) en España y en Cantabria en 2010 y en 2020.

El "*Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España*" realizado por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), que ya había realizado un estudio de similares características en 2007 calcula el empleo asociado al impulso de las fuentes de energía renovables en España en 2010, analizando los puestos de trabajo tanto directos como indirectos, asociados a las energías renovables, desagregando los resultados por tecnologías y por áreas de actividad.

Dicho estudio estima, de forma conservadora, que existen 88.209 empleos directos y 60.185 empleos indirectos en España en 2010 asociados a las energías renovables. el volumen de empleo total es, por tanto, según ISTAS de 148.394 puestos de trabajo en las diferentes áreas de actividad (fabricación de equipos, I+D, comercio, exportaciones, formación, finanzas, etc.). Se trata de un cálculo coherente con las bases del estudio pero conservador puesto que esta cifra no incluye, por ejemplo, empleos derivados de la atención de recursos en biomasa.

La comparativa realizada, obviando algunas tecnologías que no se van a potenciar en Cantabria en este periodo de vigencia del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020, se muestra en la siguiente tabla:

	2010				2020			
	ESPAÑA		CANTABRIA		ESPAÑA		CANTABRIA	
	Potencia instalada (MW)	Empleo Total	Potencia instalada (MW)	Empleo Total	Potencia instalada (MW)	Empleo Total	Potencia instalada (MW)	Empleo Total
<b>Subsectores renovables</b>								
Eólico	20.744,00	55.172	32,30	86	35.000,00	53.491	707,3	1.081,00
Solar Fotovoltaico	3.787,00	28.350	1,97	15	7.250,00	59.022	4,00	33
Solar Termoeléctrico	632,00	17.954	0,00	0	4.800,00	18.543	0,00	0
Biomasa y biogás	710,00	15.306	2,39	51	1.750,00	57.387	50,00	1.640,00
Hidráulica y minihidráulica	18.573,00	1.563	458,08	39	22.672,00	8.675	1.468,09	562
Energías del mar	0,00	112	0,00		850,00	1.678	60,00	118
Incineración de residuos	115,00	2.052	9,93	177	200,00	6.681	15,00	501
Actividades comunes a todos los subsectores		6.980		62		6.980		452
<b>Subsectores renovables</b>	Potencia instalada (ktep)	Empleo Total	Potencia instalada	Empleo Total	Potencia instalada	Empleo Total	Potencia instalada	Empleo Total
Biomasa Térmica	3.729,00	11.500	13,10	40	4.653,00	45.556	25,20	247
Solar térmico	183,00	9.798	0,73	39	644,00	40.861	7,33	465
Biocarburantes	1.443,00	1.952	0,00	0	2.713,00	2.530	200,00	187
Geotermia	17,80	577	0,18	6	50,00	598	3,67	44
<b>Total</b>		<b>151.316</b>		<b>516</b>		<b>302.002</b>		<b>5.329</b>

Tabla 9.5: Empleos en España y Cantabria en EERR (2015 y 2020. Fuente PER 2011-2020. Elaboración propia

De esta manera se puede ver que el empleo total (directo e indirecto) en Cantabria asociado al sector de las energías renovables será de 5.329 empleos, lo que supone un incremento de 4.818 puestos de trabajo en este sector en el periodo de vigencia del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020. Este número de empleos estaría ligeramente por debajo del 2 % del total de trabajadores con datos de la Encuesta de Población Activa en el horizonte 2020.

Siguiendo la distribución por actividades porcentual dada en el PER 2011-2020 (página 749-750) se pueden obtener los siguientes datos:

Actividades asociadas a las EERR	Empleos en 2020
Fabricación de equipos	2.004
Desarrollo de proyectos y servicios	975
Construcción e instalación	901
Operación y mantenimiento	639
Comercialización y venta de equipos	549
I+D+i	240
Formación	21
<b>Total</b>	<b>5.329</b>

Tabla 9.6: Situación del empleo asociado a las energías renovables en 2010. Distribución por actividades.

Al igual que el sector energético, la mayor parte de las actividades en el sector de las Energías Renovables demandan mano de obra especializada, por lo que su desarrollo puede verse potenciado por un sistema formativo con capacidad para proporcionar al mercado laboral profesionales con los perfiles más adecuados.

La **formación** reglada (ciclos formativos de formación profesional y titulaciones universitarias) carece en la actualidad de títulos específicos en Energías Renovables, por lo que normalmente los empleos de este sector son cubiertos por profesionales que se especializan mediante cursos y años de experiencia. Las únicas ocupaciones que se encuentran reconocidas por el Ministerio de Educación y Ciencia a través de los Certificados de Profesionalidad son:

- A. Instalador de sistemas de energía solar térmica, RD 1967/2008, de 25 de noviembre.
- B. Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos de pequeña potencia, RD 329/1999 de 26 de febrero.

La oferta formativa en Cantabria es deficitaria en este tipo de tecnologías por lo que habría que realizar, especialidades formativas de formación profesional ocupacional.

En Cantabria se cuenta con dos pilares fundamentales para la formación de expertos en el nuevo modelo propuesto:

- A. **Universidad de Cantabria:** A través del Cantabria Campus Internacional, con actuaciones en:
  - a. Mejora científica: Creación del Campus de Excelencia Agua-Energía (investigación).
  - b. Mejora de transferencia: Sea of Innovation Cantabria Cluster (Clúster de energías marinas).
  - c. Mejora docente: Centro de formación. Nuevos programas de postgrado. UC-UIMP.
  - d. Mejora social integral: Programas de divulgación. Conferencias internacionales (Oceans 2011, ICCE 2012)
- B. **Instituto de Hidráulica Ambiental:**
  - a. Instituto multidisciplinar con más de 100 profesionales en la Plantilla.
  - b. Proyectos líderes a nivel nacional: ATLAS IDAE de las Energías Renovables en el medio marino.
  - c. Proyectos líderes europeos y nacionales: Proyecto Maren. Proyecto Ocean Lider.
  - d. Pertenencia al Campus Internacional del Agua y de la Energía.

Por último, el carácter autóctono de las Energías Renovables hace que su explotación contribuya a la vertebración territorial y la descentralización económica, asentando población allí donde se localiza el recurso y provocando un efecto arrastre sobre otras actividades. Por ejemplo, el empleo creado en el sector de la biomasa tiene que ver con los cultivos agrícolas para la producción de biocarburantes o biomasa, por lo que se localiza en zonas rurales, donde los índices de desempleo son mayores y el nivel de desarrollo económico es menor. Este tipo de empleo contribuye al desarrollo comarcal y a evitar el abandono de tierras y pueblos.

### 9.1.3. Impacto medioambiental

#### 9.1.3.1. Evolución datos GEI

Otro importante elemento asociado al desarrollo de las Energías Renovables es su relevante contribución a mitigar las externalidades ambientales asociadas a la producción, transporte y consumo de energía. Los compromisos derivados del Protocolo de Kioto, y los posteriores acuerdos y discusiones para intensificar la lucha contra el calentamiento global, especialmente en el seno de la Unión Europea, muestran la preocupación política y social por el cambio climático. La generación de energía es responsable del 80% de las emisiones de efecto invernadero, por lo que la introducción de Energías Renovables en este sector, mitigará de forma sustancial el problema.

La utilización de Energías Renovables presenta múltiples beneficios de tipo medioambiental respecto al uso de energías fósiles. Estos beneficios afectan a un gran número de emisiones contaminantes; en este epígrafe se evalúa únicamente la contribución de este Plan a la limitación de emisiones de CO<sub>2</sub>, principal gas de efecto invernadero.

De acuerdo con los objetivos de crecimiento de las distintas tecnologías renovables definidas en este Plan, se ha efectuado una evaluación de las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por el mismo en cuanto a las emisiones evitadas en el año 2020 por el crecimiento previsto de las energías renovable entre 2011 y 2020.

La metodología de cálculo para evaluar las emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> es diferente en función del sector de actividad considerado, de la naturaleza de la energía y del tipo de tecnología utilizada para la transformación de la energía primaria en energía dispuesta para su consumo.

En el caso de generación eléctrica, se asume que de no haberse producido esa energía eléctrica con Energías Renovables, ésta se hubiera generado con las energías fósiles disponibles. Asumiendo el criterio más conservador, se ha supuesto que, para el periodo considerado, de no existir Energías Renovables,



éstas hubieran sido sustituidas por centrales de ciclo combinado con gas natural. Se han supuesto unos rendimientos para el ciclo combinado del 54%.

Para las Energías Renovables térmicas, se consideran de forma separada los sectores de industria, transporte y usos diversos, que engloba a los subsectores de residencial, servicios y agricultura. En cada sector se ha analizado a qué combustible sustituirían las Energías Renovables, y la energía sustituida se ha multiplicado por el coeficiente de emisión asociado a la fuente energética en cuestión.

Energías Renovables - Generación de Electricidad	Emissiones de CO2 evitadas (tCO2/año)
Hidroeléctrica	31.328
Eólica	246.273
Eólica marina	52.520
Solar termoeléctrica	0
Solar fotovoltaica	1.352
Biomasa	608.381
Biogás	21.371
RSU renovable	25.316
Energías del Mar	6.263
Geotermia	0
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>992.805</b>
<b>Energías Renovables - CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN</b>	
Biomasa	12.858
Biogás	1.038
Geotermica	1.244
Paneles solares	14.627
Bomba de calor	0
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>	<b>29.766</b>
<b>Biocarburantes-Transportes</b>	
Biodiésel	247.046
Bioetanol	37.229
<b>TOTAL ÁREA TRANSPORTE</b>	<b>284.275</b>
<b>TOTAL CO2 Evitado en 2020</b>	<b>1.306.845</b>

Tabla 9.7: Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en 2020. Fuente PER y elaboración propia.

De acuerdo con las hipótesis indicadas, el incremento previsto de Energías Renovables entre 2010 y 2020, daría lugar en Cantabria a un volumen de emisiones evitadas de 1,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en el año 2020.

De la misma manera se puede obtener el total de toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas a lo largo del periodo de vigencia del Plan, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Energías Renovables - Generación de Electricidad	Emisiones evitadas en el periodo 2011-2020 (tCO <sub>2</sub> )
Hidroeléctrica	38.345
Eólica	1.267.340
Eólica marina	109.738
Solar termoeléctrica	0
Solar fotovoltaica	7.136
Biomasa	302.505
Biogás	88.380
RSU renovable	119.008
Energías del Mar	16.596
Geotermia	0
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>1.949.048</b>
<b>Energías Renovables - CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN</b>	
Biomasa	61.092
Biogás	5.281
Geotermica	4.801
Paneles solares	56.568
Bomba de calor	0
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>	<b>127.742</b>
<b>Biocarburantes-Transportes</b>	
Biodiésel	1.807.363
Bioetanol	187.537
<b>TOTAL ÁREA TRANSPORTE</b>	<b>1.994.900</b>
<b>TOTAL CO<sub>2</sub> Evitado en el periodo 2011-2020</b>	<b>4.071.691</b>

Tabla 9.8: Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en el periodo 2014-2020. Fuente PER y elaboración propia.

En cuanto al ahorro de emisiones GEI debido a las medidas de ahorro y eficiencia energética contempladas en este plan, se estima un ahorro de 529 ktep lo que equivale a un ahorro de emisiones de 2.380,5 kt CO<sub>2</sub>.

#### 9.1.4. Impacto sobre la innovación

En sectores nuevos y que no se encuentran en su madurez comercial, la inversión investigación, desarrollo e innovación supone un esfuerzo muy relevante en términos económicos, pero a la vez necesario para mantener la competitividad de sus productos. En este sentido, el sector de las energías renovables en su conjunto muestra niveles de inversión en I+D+i superior a los observados en otros sectores principalmente debido a:

La situación de desarrollo de las diferentes tecnologías y el potencial: Al tratarse de tecnologías novedosas la mayor parte de ellas tiene todavía un gran potencial de desarrollo y mejora en utilización de diferentes materiales, ganancias de eficiencia, mejor predicción del recurso, limitación de las pérdidas, nuevas aplicaciones, complementariedad de diferentes tecnologías, etc.

La necesidad de obtener ventajas competitivas respecto de los competidores: en un mercado globalizado sujeto a la constante relocalización de la producción hacia las regiones donde resulta más barato producir, el I+D+i representa un factor diferenciador clave del producto.

La capacidad de atender los retos ya características específicas del mercado al que se dirigen: Cada territorio posee sus propias características de recursos (radiación solar, profundidad para eólica offshore, etc.) por lo que las características singulares en Cantabria, tendrán que ser atendidas en gran medida por empresas locales.

Las ayudas que se otorgan: tanto a nivel comunitario como nacional, regional y local a las energías renovables representa una prioridad de la política energética.

Las tecnologías que mayor porcentaje han de dedicar a la inversión en I+D+i son aquellas que presentan un menor desarrollo en la actualidad: Las energías del mar y la geotermia. Desde Cantabria se ha apostado decididamente por el impulso a las energías marinas, estableciendo dos parques experimentales para ellas: Santoña (constituido) para energía undimotriz y Ubiarco (en proceso) para eólica offshore.

En la actualidad existen diversos proyectos de I+D+i en marcha en la Comunidad Autónoma de Cantabria en relación con las energías renovables. El hecho de contar con una Universidad volcada en su apoyo de conocimiento al sector empresarial, de empresas dinámicas convencidas de que la I+D+i es una inversión y no un gasto, de spin offs de la Universidad de Cantabria y de unas condiciones idóneas para el campo de la investigación en renovables hace que de cara a los próximos años sea un sector de actividad importante a contemplar dentro del propio crecimiento que tendrá el sector de las energías renovables en Cantabria.

Como se ha visto en el apartado anterior, solamente en personal de trabajadores exclusivos de I+D+i en el sector de las energías renovables habrá más de 250 en Cantabria en 2020.

Uno de los frutos del planteamiento del desarrollo de la Comunidad Autónoma de Cantabria en el sector de las Energías Renovables es el acuerdo de financiación que se ha firmado entre el Ministerio de Ciencia e Innovación con el Gobierno de Cantabria.

Esta financiación se destinará a tres líneas de trabajo:

- La primera es para el área de Equipamiento Científico y Tecnológico donde se incluyen las infraestructuras del Centro de Pruebas de Ubiarco, en Santillana del Mar, un parque experimental para la investigación sobre

sistemas de aprovechamiento de energía eólica marina, así como en el Centro de Pruebas de Santoña para prototipos de energía undimotriz; También se contempla financiación para el Instituto de Hidráulica y Gran Tanque en el Parque Científico y Tecnológico (PCTCAN), además de apoyos a otras infraestructuras.

- La segunda línea de trabajo es la de Transferencia de Conocimiento, que se centra en reforzar financieramente el trabajo de investigación e innovación que realiza la Universidad de Cantabria y el Centro Tecnológico de Componentes. Se trata de fondos para proyectos de I+D+i.
- La tercera línea de actuación es el área de Innovación Industrial, para empresas de diferentes sectores productivos que comparte como denominador común el interés en reorientar o adaptar sus procesos de producción y su actividad para participar en el desarrollo de la energía eólica fundamentalmente marina.

Como resumen de las medidas e infraestructuras (desarrolladas o en proceso) en I+D+i en el ámbito de las energías renovables, se pueden citar las siguientes:

- El Gran Tanque de Ingeniería Marítima: Cantabria Coastal and Ocean Basin (CCOB): Gran Tanque de investigación que se ubica en el PCTCAN y que por sus características y dimensiones va a convertirse en un referente mundial. Sus características principales son:
  - Tanque de oleaje dual (offshore/costero).
  - Dimensiones (45 m x 35 m x 3 m + 10 m pozo central).



- La Torre de Energías Renovables para empresas,
- Los Centros Tecnológico y de Formación en Energías Renovables.
- Los centros de investigación de las grandes multinacionales,
- Parques de experimentación marítima de Ubiarco y Santoña:
- Complemento del CCOB para prototipos a gran escala.
- Complemento al centro de pruebas eólico terrestre.
- Parque de Ubiarco con extensión de 48 km<sup>2</sup>.
- Parque de Santoña con extensión de 0,24 km<sup>2</sup>.
- Parque de experimentación energía eólica terrestre de Campoo de Enmedio.

Todos estas actuaciones permitirán que Cantabria de un fuerte impulso al desarrollo e innovación en Energías Renovables, desarrollando nuevas tecnologías, poniendo en marcha nuevas y novedosas fuentes de generación de Energías Renovables, mejorando el uso de energía y logrando un liderazgo internacional en varios de los ámbitos de las Energías Renovables del futuro.

### 9.1.5. Impacto estructural

De la aplicación del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria se desprenderán una serie de efectos que van a contribuir a una modificación sustancial de la estructura económico territorial de Cantabria. Estos efectos se refieren a las cuestiones siguientes:

#### 9.1.5.1. Mejora de la competitividad

El Plan contempla toda una serie de medidas destinadas a innovar en el sistema productivo de Cantabria, propiciando el mayor nivel de desvinculación de los inputs energéticos en productos y procesos, por un lado, y realizando un esfuerzo particular en la adaptación a las condiciones específicas de Cantabria, tanto en climatología, como en agua o en materiales.

Se considera esencial apostar por la gestión de la eficiencia energética, el rediseño de procesos, la incorporación de tecnologías con mayor eficiencia energética fundamentalmente a nivel industrial, transporte y gran terciario sin olvidar el resto de sectores, de este modo se centran las actuaciones en 3 aspectos:

- La generación de energía.
- La optimización de procesos desde el punto de vista energético que induzca ahorro de costes energéticos significativos.

- La fabricación de equipos consumidores de energía de forma que resulten más eficientes en su uso final (ecodiseño).

Por otro lado, las medidas de innovación dirigidas a la adaptación a la especificidad de Cantabria y la propia gestión adaptativa del Sistema Energético van a contribuir a la diferenciación en bienes y servicios de la región.

El Plan contempla toda una serie de medidas ligadas al crecimiento del sector energético en Cantabria. No sólo es preciso desarrollar tecnología para generar energía de forma eficaz y eficiente en las condiciones de Cantabria, sino que es preciso innovar en nuevos materiales mejor adaptados a estas condiciones y en la forma de utilización de los mismos. El desarrollo de soluciones tecnológicas válidas para este enfoque, la adquisición de nuevas capacidades para prestar servicios tecnológicos y, en general, la formación de un complejo y articulado núcleo de empresas ligadas a la prestación de bienes y servicios de este modelo, constituye una excelente oportunidad para el conglomerado de empresas de Cantabria (clúster de energías marinas - SICC) tanto para su consolidación en la región, como para la adopción de una posición de liderazgo.

En este nuevo contexto Cantabria debe dejar de ser una región netamente importadora de recursos energéticos fósiles y convertirse en una región exportadora de conocimiento y tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía.

### 9.1.5.2. Mejora del bienestar de la población de Cantabria

La creciente asociación entre bienestar y consumo de energía genera una posición de riesgo para Cantabria ante un potencial endurecimiento de las condiciones de consumo de energía. En el marco del Plan se adoptan medidas tendentes a reducir la vulnerabilidad y la dependencia del bienestar respecto al consumo de energía. El incremento de autosuficiencia energética de los hogares, mediante la incorporación de energías renovables y la eficiencia energética, la mejora de la adaptación de las urbanizaciones y edificaciones a las condiciones climáticas de la región, junto con la introducción del modelo de los cambios de hábitos, especialmente en movilidad, deben provocar una percepción del bienestar menos ligado a consumos crecientes de energía.

### 9.1.6. Impacto de la energía eólica en el desarrollo rural

Durante la redacción del Plan se han consultado numerosos informes, tanto procedentes de la Unión Europea como de organizaciones ecologistas, de donde se extrae que los efectos positivos son mayores que los negativos por la implantación de instalaciones de energías renovables en el medio rural europeo y español. En estos informes se concluye que la producción de energías renovables debe de ser considerada como una actividad más en el medio rural, ya que

contribuye a la creación de empleo en las zonas más desfavorecidas del territorio y por lo tanto a la fijación de población en el entorno.

Hay que diferenciar claramente el desarrollo rural, con necesidades del turismo rural, lo cual sería un grave error. Las estrategias de desarrollo rural deben de tener como principal objetivo la mejora de las condiciones de vida y el bienestar de la población que viven en el mundo rural, compatibilizando esto con la conservación del paisaje y la biodiversidad. Para la realización del Plan se ha tenido acceso a informes de impacto de la implantación de parques eólicos – por analizar una tecnología con impacto paisajístico - sobre turismo rural en países como Inglaterra, Escocia, Dinamarca y, por mencionar nuestro país, en Navarra, donde todos ellos han desarrollado actividades turísticas complementarias alrededor de estos parques con gran éxito; por citar algunas mencionadas en los informes, se han aprovechado caminos para establecer rutas de senderismo, bici de montaña, excursiones a los parques, visitas a los aerogeneradores, etc.

### 9.1.7. Disminución de la dependencia energética

El conjunto de las medidas del Plan va a tener un efecto positivo indudable en lograr mayor nivel de autosuficiencia del sistema energético de Cantabria, tanto por la incorporación de Energías Renovables, como por las mejoras en ahorro y eficiencia y, especialmente, por la progresiva adaptación a las condiciones del entorno de la región. Esta suficiencia redundará en una menor dependencia de la garantía de abastecimiento exterior y una reducción de las consecuencias derivadas del posible endurecimiento de las condiciones de acceso a las materias primas energéticas.

En segundo lugar, hay que recordar que las medidas orientadas a lograr un modelo de generación más distribuido van a contribuir a reforzar la seguridad del sistema energético, al tiempo que mejoran la gestión de las redes.

En tercer lugar, hay que citar el efecto previsible del Plan en la mejora de la capacidad de respuesta del sistema energético de Cantabria a las perturbaciones y adversidades energéticas externas que puedan producirse. El conjunto de las medidas debe tener un efecto sobre este aspecto, pero especialmente la gestión adaptativa, mediante la cual se pretende otorgar robustez al sistema acompañada de una flexibilidad y agilidad ante los cambios que debe tener como efecto final la capacidad de respuesta y adaptación. Este es un criterio que está sufriendo un fuerte impulso a nivel europeo como uno de los criterios clave en relación a la planificación energética.





## **10. Evaluación Ambiental del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020**



## 10. Evaluación ambiental del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020

### 10.1. Marco legal

El Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 está sometido a lo establecido en la legislación sobre la evaluación de los efectos de determinados Planes y Programas en el Medio Ambiente. En este sentido le es de aplicación la siguiente legislación:

- La Directiva 2004/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de Junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados Planes y Programas en el Medio Ambiente.
- La Ley 9/2006 de Evaluación Ambiental Estratégica, derivada de la transposición a la legislación estatal de la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de Junio de 2001 (relativa a la Evaluación de los Efectos de determinados Planes y Programas en el Medio Ambiente), que tiene por objeto conseguir un elevado nivel de protección del Medio Ambiente y contribuir a la integración de estos aspectos medioambientales en la preparación y aprobación de determinados instrumentos de planificación como es este Plan, para que se incluyan entre sus objetivos la protección del Medio Ambiente y del paisaje, mediante la realización de una Evaluación Ambiental Estratégica y que, como indica su Disposición Final Tercera, tiene carácter de legislación básica.
- La Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de Diciembre, de Control Ambiental Integrada, publicada el 21 de diciembre de 2006 en el BOC, que tiene por objeto rellenar los vacíos existentes y ejercitar decididamente las competencias que en materia de Medio Ambiente le atribuye a la Comunidad Autónoma de Cantabria su Estatuto de Autonomía. La citada Ley incorpora previsiones en relación con la evaluación de Planes y Programas, de acuerdo con la Directiva 2001/42 de 27 de Junio, y es de aplicación plena a todos aquellos Planes y Programas que se encuentre en tramitación y que a la fecha de su entrada en vigor no contaran con la aprobación inicial.
- Decreto 19/2010, de 18 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 17/2006, de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado.

La normativa referida introduce en el procedimiento administrativo aplicable para la elaboración y aprobación de Planes y Programas un proceso de Evaluación Ambiental en el que el órgano promotor integre los aspectos ambientales. Tal y como establece el artículo 7 de la Ley 9/2006, de 28 de abril, y el artículo 25 de la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, y su posterior Decreto por el que

se aprueba el reglamento de la citada Ley, la tramitación de la evaluación ambiental constará de las siguientes actuaciones:

- La elaboración de un **Informe de Sostenibilidad Ambiental**, cuya amplitud, nivel de detalle y grado de especificación será determinado por el Órgano Ambiental competente mediante un Documento de Referencia que incluirá además, los criterios ambientales estratégicos e indicadores de los objetivos ambientales y principios de sostenibilidad aplicables en cada caso.
- La celebración de consultas.
- La elaboración de la memoria ambiental,
- La consideración del Informe de Sostenibilidad Ambiental, del resultado de las consultas y de la Memoria Ambiental en la toma de decisiones.
- La publicidad de la información sobre la aprobación del Plan o Programa

#### **10.2. Consideraciones medioambientales del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020: Compatibilidad con la Ley de control ambiental integrado**

La implantación de las medidas Planteadas en el apartado anterior de fomento de Energías Renovables, tendrá un claro impacto medioambiental que en todo momento deberá respetar la normativa vigente en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

El Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 se encuadra dentro del Grupo 3: "Otros planes y programas" del Anexo B1 de la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado, quedando dicho Plan sometido a Evaluación Ambiental. De esta manera su efecto ambiental debe ser evaluado, sometiéndose al procedimiento previsto en el Capítulo I "La evaluación ambiental de planes y Programas" del TÍTULO III del Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado.

En conformidad con el artículo 43 del Decreto 19/2010 de 18 de marzo, la evaluación ambiental de planes y programas no excluye la aplicación, en su caso, de la evaluación de impacto ambiental de los proyectos, actividades e instalaciones que se lleven a cabo en desarrollo de dichos planes y programas. No obstante, la evaluación ambiental realizada a un Plan o programa se tendrán en cuenta en la evaluación de impacto ambiental de los proyectos que lo desarrollen.

La evaluación ambiental se llevará a cabo por el órgano ambiental competente mediante pieza de procedimiento separada del previsto para su elaboración y aprobación y antes de que esta última tenga lugar, conforme a lo dispuesto en la

legislación básica estatal, en la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, y el mencionado Reglamento.

Las actuaciones de la pieza de procedimiento para la evaluación ambiental realizarán por el siguiente orden:

1. Preparación y presentación del Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA), documento integrado en este Plan, que engloba con carácter previo los siguientes trámites:
  - Presentación por el órgano promotor de una memoria inicial,
  - Trámite de consultas previas.
  - Elaboración por el órgano ambiental de un documento de referencia.
2. Fase de información pública y consultas.
3. Informes preceptivos.
4. Memoria ambiental.
5. Propuesta de Plan.
6. Publicidad.
7. Seguimiento

Un apartado clave de la evaluación ambiental será la incidencia sobre la Red de espacios naturales protegidos de Cantabria, así como su incidencia sobre el territorio y la planificación territorial o sectorial implicada.

Es por ello que para la implantación de cualquier instalación industrial energética habrá que tener en cuenta los requisitos existentes en las siguientes normas y planes:

1. **Normativa municipal vigente y Planes Generales de Ordenación Urbana de los municipios** en los que se vayan a instalar las instalaciones de generación de energía.
2. **Normas Urbanísticas Regionales:** en su reunión de fecha 30 de septiembre de 2010, el Consejo de Gobierno de Cantabria aprobó el Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales (B.O.C. extraordinario N°26, de 8 de octubre de 2010). Se presentan, a continuación, los contenidos de dichas Normas en su Aprobación Definitiva.

Las Normas Urbanísticas Regionales (NUR) son uno de los instrumentos de ordenación territorial creados en el marco de la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria (LOTRUSCA). Las NUR serán de aplicación directa en los municipios que

carecen de Planeamiento y en el resto, es decir, aquellos con Planes Generales de Ordenación Urbana o Normas Subsidiarias, tendrán carácter complementario. Su ámbito de aplicación será todo el territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Las NUR contribuyen a crear las bases para el establecimiento de un modelo de desarrollo para Cantabria, acorde con sus condiciones y potencialidades, social y territorialmente equilibrado, e inspirado en la apreciación del conjunto de su territorio como un patrimonio. Desde este punto de vista, un aspecto crucial es el relativo a las condiciones de los usos y al régimen jurídico del suelo rústico. Aquí las NUR apuestan por el mantenimiento de cierta actividad en el medio rural como herramienta para preservar el patrimonio territorial y el paisaje. Para ello abren la puerta a usos y actividades complementarias del medio agrario para así fijar actividad y población.

3. **Plan de Ordenación Litoral – POL:** el Plan de Ordenación del Litoral (POL) es un instrumento de Planeamiento territorial creado en el marco de la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria. Aprobado con rango legal a través de la Ley 2/2004, de 24 de septiembre, con unas determinaciones equivalentes a las del Plan Regional de Ordenación Territorial (PROT), su objetivo principal es el de asegurar una protección efectiva e integral para el área costera de la Comunidad Autónoma. El POL establece los criterios de protección de las áreas costeras de carácter físico y de forma específica del paisaje litoral, así como los criterios globales de ordenación de usos y actividades en este ámbito costero. Se configura de esta manera una herramienta de ordenación territorial que establece los criterios generales de protección del medio litoral, al mismo tiempo que orienta las estrategias de crecimiento urbanístico y la implantación de infraestructuras, todo ello entendiendo la protección y la ordenación como dos aspectos complementarios de una misma estrategia de desarrollo sostenible. Desde el POL se proponen también actuaciones de conservación y en su caso de restauración del espacio costero.

La implantación geográfica de los suelos industriales y de infraestructuras energéticas es uno de los mayores retos a los que debe enfrentarse Cantabria.

Las Actuaciones Integrales Estratégicas Industriales propuestas en el POL responden a la necesidad de ampliar la oferta de suelo industrial de Cantabria y superar con el planeamiento de escala territorial las dificultades existentes en los municipios a la hora de tramitar modificaciones para dotar al municipio o a la Comunidad de dichos suelos.

Las nuevas zonas propuestas desde el Plan de Ordenación del Litoral responden a un intento de dar un nuevo enfoque al sector industrial y buscar un reequilibrio económico y funcional entre los diferentes municipios costeros.

4. **Planes Especiales:** en los artículos 59 y 60 de la ley 2/2001. de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria, se hace referencia en concreto a los Planes Especiales, cuya aprobación deberá de contar con las siguientes finalidades:

- Desarrollo de las infraestructuras básicas relativas a las comunicaciones aéreas, terrestres o marítimas.
- Protección de zonas de litoral y de montaña.
- Abastecimiento y saneamiento de aguas.
- Ordenación de residuos.
- Suministro de energía y comunicaciones por cable.
- Protección del subsuelo, en especial el que afecte a estructuras y yacimientos arqueológicos.
- Protección del paisaje, la riqueza etnográfica, los recursos naturales y el medio rural.

Actualmente se encuentran en fase de tramitación los siguientes Planes Especiales:

- A. Plan Especial de Red y Sendas del litoral.
- B. Plan Especial de la Bahía de Santander.
- C. Plan Especial de Protección y Ordenación del Territorio Pasiego.

5. **Proyectos Singulares de Interés Regional:** los Proyectos Singulares de Interés Regional (PSIR) son instrumentos de planeamiento territorial que tienen por objeto regular la implantación de instalaciones y usos productivos y terciarios, de desarrollo rural, turísticos, deportivos, culturales, actuaciones de mejora ambiental, de viviendas sometidas a algún régimen de protección pública, así como de grandes equipamientos y servicios de especial importancia que hayan de asentarse en más de un término municipal o que, aún asentándose en uno solo, trasciendan dicho ámbito por su incidencia económica, su magnitud o sus singulares características.

6. **Plan Regional De Ordenación Territorial – PROT:** la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria (LOTRUSCA) establece la elaboración del Plan Regional de Ordenación Territorial (PROT) como elemento rector máximo de la

ordenación del territorio en la Comunidad Autónoma, identificando las pautas generales del desarrollo socio-económico de la Comunidad Autónoma y fijando las directrices para la ordenación del territorio, estableciendo a su vez las prioridades de la acción económica gubernamental y definiendo así, el modelo territorial deseable a proporcionar a las demás Administraciones Públicas para el ejercicio de sus respectivas competencias.

En particular, **son funciones del PROT las siguientes:**

- Enunciar con carácter global los criterios que orienten los procesos de asentamiento en el territorio de las distintas actividades económicas y sociales en el marco, en su caso, de los ejes de desarrollo prioritarios derivados de la normativa de aplicación de los Fondos Europeos de cohesión y de otros Planes de Desarrollo Económico.
- Establecer un marco de referencia para la formulación y ejecución de las distintas políticas sectoriales del Gobierno autónomo.
- Formular pautas y orientaciones en relación con la ejecución de las políticas del Gobierno que puedan afectar a la actividad urbanística de los municipios, a fin de garantizar una adecuada coordinación y compatibilidad de las decisiones de todas las Administraciones Públicas con competencias sobre el territorio.
- Expresar directrices y criterios genéricos para los planes anuales de cooperación a las obras y servicios de competencia municipal a que refiere la legislación de régimen local.
- Suministrar a la Administración General del Estado las previsiones y pretensiones básicas de la Comunidad para la formulación por aquélla de las políticas sectoriales de inversión, programación de recursos y obras de interés general que sean de su competencia en el territorio de Cantabria.
- Proponer acciones territoriales que requieran la actuación conjunta con otras Comunidades Autónomas limítrofes ofreciendo las pautas y bases para la celebración de los oportunos convenios y acuerdos de cooperación.
- Identificar y señalar áreas sujetas a medidas especiales de protección, conservación o mejora.



En el momento actual, de acuerdo con las premisas anteriores, se están realizando los distintos estudios y trabajos necesarios para la **redacción del PROT**<sup>19</sup>, a efectos de su tramitación y aprobación inicial.

Como complemento a lo señalado hasta ahora, hay que considerar que la actividad de generación de energía eléctrica destinada al suministro, viene regulada por la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, pues bien, a los efectos de coordinación con planes urbanísticos, el artículo 5.1 del citado texto legal, se establece que *"La planificación de las instalaciones de transporte y distribución de energía eléctrica, que se ubiquen o discurran en cualquier clase y categoría de suelo, deberá tenerse en cuenta en el correspondiente instrumento de ordenación del territorio y urbanístico, el cual deberá precisar las posibles instalaciones y calificar adecuadamente los terrenos, estableciendo, en ambos casos, las reservas de suelo necesarias para la ubicación de las nuevas instalaciones y la protección de las existentes"*.

Toda instalación energética tendrá que tener presente la citada normativa y planes de actuación de cara a su localización.

Además deberán tener en cuenta los siguientes factores:

- Delimitación de las zonas cuyas características ambientales hacen que no sea aconsejable la instalación de centrales de generación de energía.
- Seleccionar las zonas en las cuales se puedan conciliar mejor el aprovechamiento de la capacidad de los recursos energéticos disponibles y la protección del entorno.
- Propuestas de prevención, mitigación y compensación de impactos, encaminadas a lograr que la implantación de la actividad se haga de forma ambientalmente sostenible.

De cara al cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de respeto de las normativas medioambientales hay que tener presente la incidencia sobre la **Red de Espacios Naturales Protegidos de Cantabria** y también sobre el **patrimonio histórico de Cantabria**.

A modo de dato relevante, mencionar que las medidas de protección medioambiental recogidas en el ISA abarcan, entre restricciones de primer y segundo orden, el 93 % de la superficie total de Cantabria.

---

<sup>19</sup> Las determinaciones concretas contenidas en el PROT prevalecen y vinculan al planeamiento urbanístico municipal, el cual no podrá establecer clasificaciones o calificaciones del suelo contrarias al PROT. En este sentido, es importante resaltar que el PROT no clasifica o califica suelo en ningún caso, pero a través de sus determinaciones establece las condiciones de los usos del suelo, según las características del territorio, sus potencialidades, repercusiones sobre el desarrollo económico-social, y protección de sus valores medioambientales, en aras de un adecuado Desarrollo Sostenible de Cantabria.

Estos contenidos se desarrollan de forma detallada en el Informe de Sostenibilidad Ambiental - ISA – que se adjunta en un documento aparte dada su extensión y relevancia. Asimismo ha sido necesario utilizar un formato de presentación en A3 para un mejor manejo de la cartografía y los planos integrados en el mismo.



## 11. Marco Económico y Financiero

## 11. Marco económico y financiero

En este capítulo se presenta el marco financiero necesario para el adecuado desarrollo de las diferentes actuaciones que integran el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria.

Dicho marco recoge el apoyo público, tanto del Gobierno de Cantabria, como de otras Administraciones, así como el fuerte componente de inversión privada en Energías Renovables y en infraestructuras

Para definir el marco financiero se distingue entre el origen de los fondos y el destino de los mismos. El origen de fondos se divide en las partidas aportadas por la parte pública - por el Gobierno Regional y las aportadas por la Administración General del Estado, a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)- y por capital privado de inversores.

La financiación de la Administración General del Estado se enmarca dentro de los tres grandes programas estatales "El Plan de Acción nacional de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020", "El Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020" y en "Planificación de los sectores de electricidad y gas 2012-2020" – actualmente en fase de evaluación ambiental estratégica-

En cuanto a las medidas en ahorro y eficiencia energética, se contemplan que sigan las tendencias porcentuales marcadas por el actual "Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) 2004-2012" dentro del presupuesto destinado a cada una de las acciones en El Plan de Acción nacional de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020".

El IDAE, como entidad pública empresarial adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, se encargará de coordinar y gestionar conjuntamente con la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria, los fondos destinados a las dos Planificaciones mencionadas.

El destino de los fondos se diferencia en cuatro grandes áreas: Energías Renovables, Ahorro y Eficiencia Energética, Difusión y Promoción e Infraestructuras. El desglose se ha realizado para permitir el seguimiento y la redistribución, si procede, de los recursos necesarios propuestos.

En las siguientes tablas se muestran las partidas previstas, desglosadas en función de los cuatro grandes grupos y por origen de los fondos:

AREA	ORIGEN DE FONDOS	2016	2020
Energías Renovables	Inversión privada	364,5	1.971,0
	Gobierno de Cantabria	2,5	5,0
	I.D.A.E.	2,5	5,0
	<b>Total</b>	<b>369,5</b>	<b>1.981,0</b>
Ahorro y Eficiencia Energética	Inversión privada	30,4	68,9
	Gobierno de Cantabria	5,0	10,0
	I.D.A.E.	25,6	63,9
	<b>Total</b>	<b>61,0</b>	<b>142,8</b>
Difusión y promoción	Inversión privada	0,5	1,0
	Gobierno de Cantabria	2,5	4,0
	I.D.A.E.	0,7	1,6
	<b>Total</b>	<b>3,7</b>	<b>8,0</b>
Infraestructuras	Inversión privada	300,0	1.446,0
	Gobierno de Cantabria	100,0	350,0
	I.D.A.E.	0,0	0,0
	<b>Total</b>	<b>400,0</b>	<b>1.796,0</b>
<b>Total Inversión privada</b>		<b>695</b>	<b>3.486,9</b>
<b>Total Gobierno de Cantabria</b>		<b>110</b>	<b>369,0</b>
<b>Total I.D.A.E.</b>		<b>29</b>	<b>70,5</b>
<b>TOTAL</b>		<b>834,1</b>	<b>3.926,4</b>

*Tabla 11.1: Cuadro de inversiones Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria*

El 49 % de las inversiones a realizar será directamente en Energías Renovables, mientras que las infraestructuras representan un 47 %.

Por otro lado, el 88 % del total de las inversiones vendrán de la mano del sector privado, lo que indica la fuerte apuesta por el sector energético, tras el marco favorable promovido por el sector público.

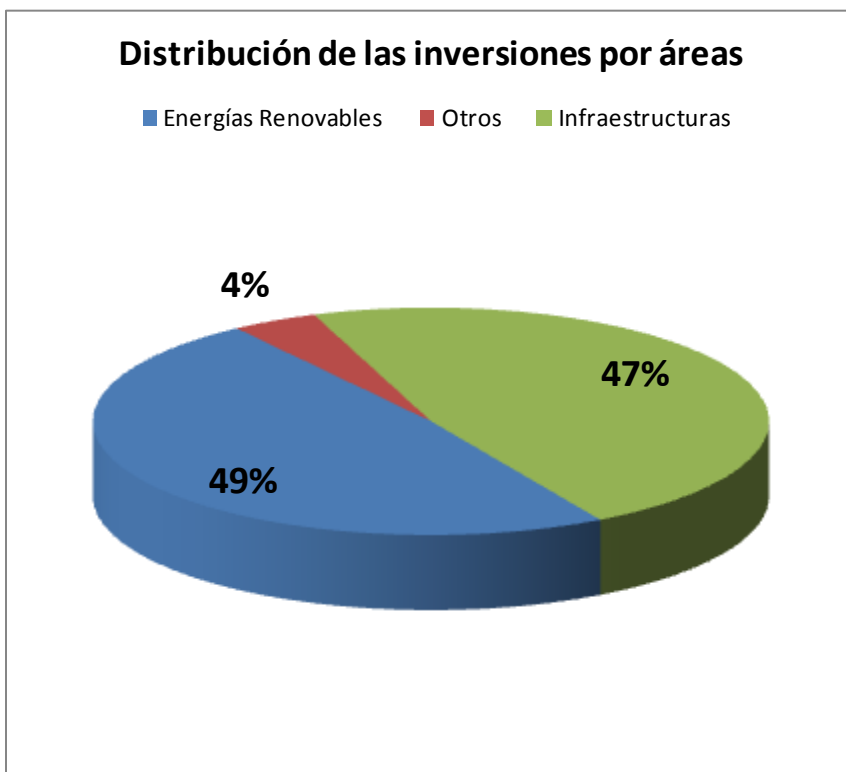


Figura 11.1: Distribución de las inversiones por áreas

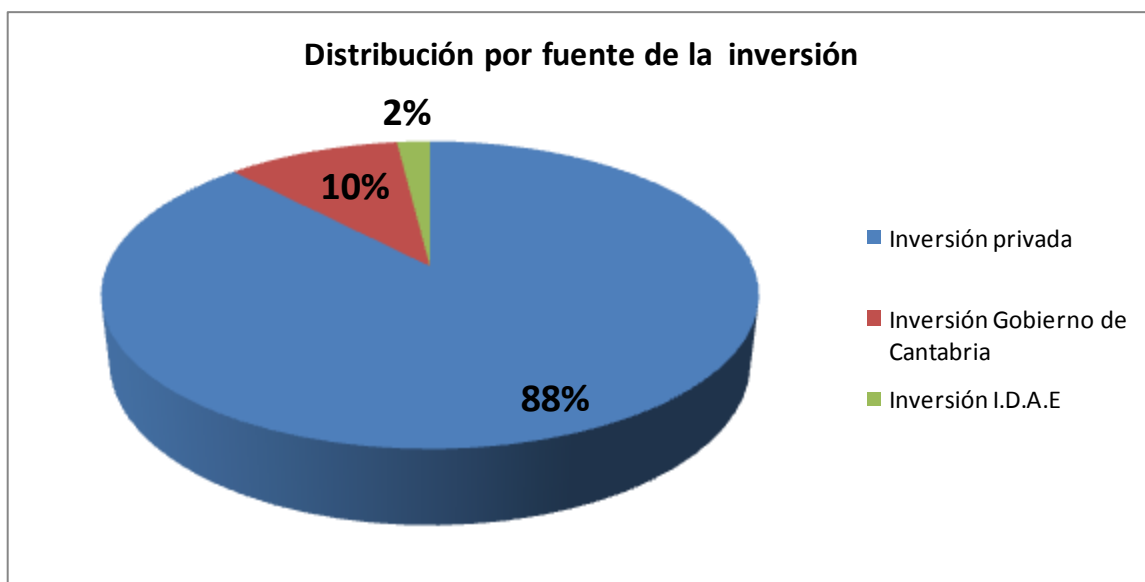


Figura 11.2: Distribución de las inversiones por fuentes de inversión





## 12. Seguimiento y Evaluación. Cuadro de Mando



## 12. Seguimiento y evaluación. Cuadro de Mando.

El seguimiento y control periódico es uno de los principales elementos del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, pues representa una garantía de calidad y control, y de eficacia para que el adecuado desarrollo del plan conduzca a la consecución de sus objetivos.

Gran parte del éxito del Plan, radicará en las actividades de seguimiento del mismo y de las tareas de control y corrección que se determinarán y activarán a medida que se avance en su ejecución.

Para asegurar la efectividad de estas labores de seguimiento y control, y por tanto el cumplimiento de los objetivos del Plan, se contará con los siguientes órganos y sistemas de gestión:

- Batería de indicadores y cuadro de mando.
- Determinación de las fuentes de información necesarias.
- Sistema de recogida de datos y su periodicidad.
- Informes de seguimiento.
- Órgano de seguimiento del Plan.
- Órgano de dirección y evaluación.

En diciembre de 2013 la Dirección General de Innovación e Industria ha desarrollado el documento "*Plan de Seguimiento y Evaluación del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020*". En dicho documento se detalla en profundidad el contenido del plan de seguimiento objeto de este capítulo.

### 12.1. Revisión del plan

Todo ejercicio de planificación, como es la realización del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020, requiere la elaboración de escenarios, y que estos llevan incorporadas diferentes hipótesis sobre un conjunto de variables consideradas exógenas, como los precios de las materias primas energéticas, la población, el crecimiento económico, o sobre las políticas sectoriales, como la de medioambiente, la de vivienda, la de residuos, la de transporte, etc. Por tanto, si durante el periodo de planificación se produjeran evoluciones significativamente diferentes de estas variables con respecto a las consideradas en los escenarios, que comprometan la posibilidad de cumplimiento de los objetivos para 2020 o de su senda indicativa, sería necesario proceder a la revisión del plan, con la reformulación de los escenarios y la revisión de objetivos y propuestas.

En particular, los escenarios de demanda energética y de crecimiento económico (dadas en el capítulo 6) están sujetos constantemente a revisión, tanto de las

predicciones para los siguientes años, como de los balances pasados que efectivamente han tenido lugar, debido a que el proceso de elaboración de las estadísticas es iterativo y va perfeccionándose conforme se obtiene más información al respecto. Es por ello que para realizar un ejercicio de planificación a largo plazo es necesario fijar la información disponible en un momento determinado, para construir a partir de ella los escenarios de evolución hacia el futuro.

Sin duda, durante los próximos años no sólo las previsiones de escenarios variarán, sino que la evolución real de las macromagnitudes será diferente a la prevista inicialmente. Los escenarios energéticos descritos, incluida la producción y la potencia renovable, están asociados a la evolución de estas macromagnitudes. Por este motivo, se incluyen los procedimientos de revisión para que, en el caso de que se produzcan evoluciones significativamente diferentes de las variables a las consideradas en los escenarios, se revisen los escenarios energéticos, incluida la potencia renovable necesaria para el cumplimiento de los objetivos.

Por su parte, la Ley de Economía Sostenible establece en su artículo 86 que, para el adecuado seguimiento y evaluación del cumplimiento de los objetivos de la misma, además de los informes periódicos de seguimiento de los diferentes planes y programas, cada cuatro años se realizará una evaluación de los distintos instrumentos de planificación incluidos en esa ley: planificación indicativa del modelo de generación de energía, planificación vinculante de las infraestructuras y redes de energía, planes de energías renovables y planes nacionales y programas de ahorro y eficiencia energética.

### 12.2. Batería de indicadores y cuadro de mando.

La monitorización es uno de los elementos esenciales que contribuirán al éxito en la consecución de los objetivos definidos en el Plan, así como el análisis de los principales obstáculos que todavía existan y la consiguiente definición de propuestas y actuaciones para superarlos.

Para ello se definirá un **Cuadro de Mando** para mayor facilidad en la gestión que incluirá una serie de indicadores e hitos intermedios asociados a los objetivos. Para poder confeccionar este Cuadro de Mando, será necesario contar con una completa batería de indicadores, asociados a las actuaciones del mismo, que estén adecuadamente estructurados y permitan presentar la información de forma agregada y adecuadamente jerarquizada.

## 12.2.1. Batería de indicadores

Los indicadores que se proponen para efectuar un seguimiento adecuado son los que se presentan continuación, clasificados en función de los ejes estratégicos de la planificación:

- 1. Indicadores de seguimiento de objetivos particulares del plan:** A tal fin, los objetivos particulares definidos en el apartado 7, constituyen un mecanismo de seguimiento adecuado y sencillo. Los mismos se extraerán a partir de los balances energéticos de Cantabria, elaborados anualmente por el Instituto Cántabro de Estadística

Por lo tanto, tras la elaboración del balance energético del ejercicio se obtendrán estos indicadores y se compararán con los proyectados. Esta comparación permitirá observar aquellos aspectos en los que los avances son los adecuados, superiores o inferiores a los esperados. En caso de distorsión, se analizarán las causas y tomarán las acciones correctoras precisas, suprimiendo, añadiendo o modificando las medidas existentes.

Para el seguimiento de dichos indicadores se propone una tabla de estructura similar a la que se muestra a continuación:

Objetivos PSEC 2014-2020		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
O1. Aporte de Energía Renovable a la Energía Primaria del	Valor real											
	Valor proyectado	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	22,35%
O2. Potencia eléctrica total instalada de Renovables vs Potencia eléctrica instalada total	Valor real											
	Valor proyectado	3,65%	3,65%	3,65%	3,65%	3,65%	3,65%	3,65%	3,65%	3,65%	3,65%	36,45%
O3. Aporte de Energía Renovable a la Energía Final consumida	Valor real											
	Valor proyectado	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	2,17%	21,65%
O4. Producción bruta de energía eléctrica con EERR frente al consumo neto de energía eléctrica	Valor real											
	Valor proyectado	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	41,63%
O5. Consumo de biocarburantes vs total gasolinas y gasóleos.	Valor real											
	Valor proyectado	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	10,00%
O6. Reducir la intensidad energética	Valor real											
	Valor proyectado	0,83%	0,83%	0,83%	0,83%	0,83%	0,83%	0,83%	0,83%	0,83%	0,83%	8,25%
O7. Ahorro de la Energía primaria consumida en 2020 adoptando las medidas del plan	Valor real											
	Valor proyectado	1,68%	1,68%	1,68%	1,68%	1,68%	1,68%	1,68%	1,68%	1,68%	1,68%	16,81%
O8. Reducción de emisiones de CO2 mediante la introducción del vehículo eléctrico	Valor real											
	Valor proyectado	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	4,00%
O9. Disminución de las emisiones de CO2 por unidad de generación eléctrica.	Valor real											
	Valor proyectado	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	55,00%
O10. Disminuir dependencia energía eléctrica gracias a fuentes renovables	Valor real											
	Valor proyectado	6,35%	6,35%	6,35%	6,35%	6,35%	6,35%	6,35%	6,35%	6,35%	6,35%	63,50%
O11. Penetración de la red de Gas Natural del 99 %	Valor real											
	Valor proyectado										99,00%	99,00%
O12. Inversión en redes de transporte y distribución de Energía eléctrica	Valor real											
	Valor proyectado										2	2

Tabla 12.1: Indicadores de seguimiento de los objetivos particulares del Plan

**2. Indicadores de seguimiento de energía eléctrica:** generación y consumo de electricidad mediante **Energías Renovables y convencionales**, así como el saldo neto importación exportación.

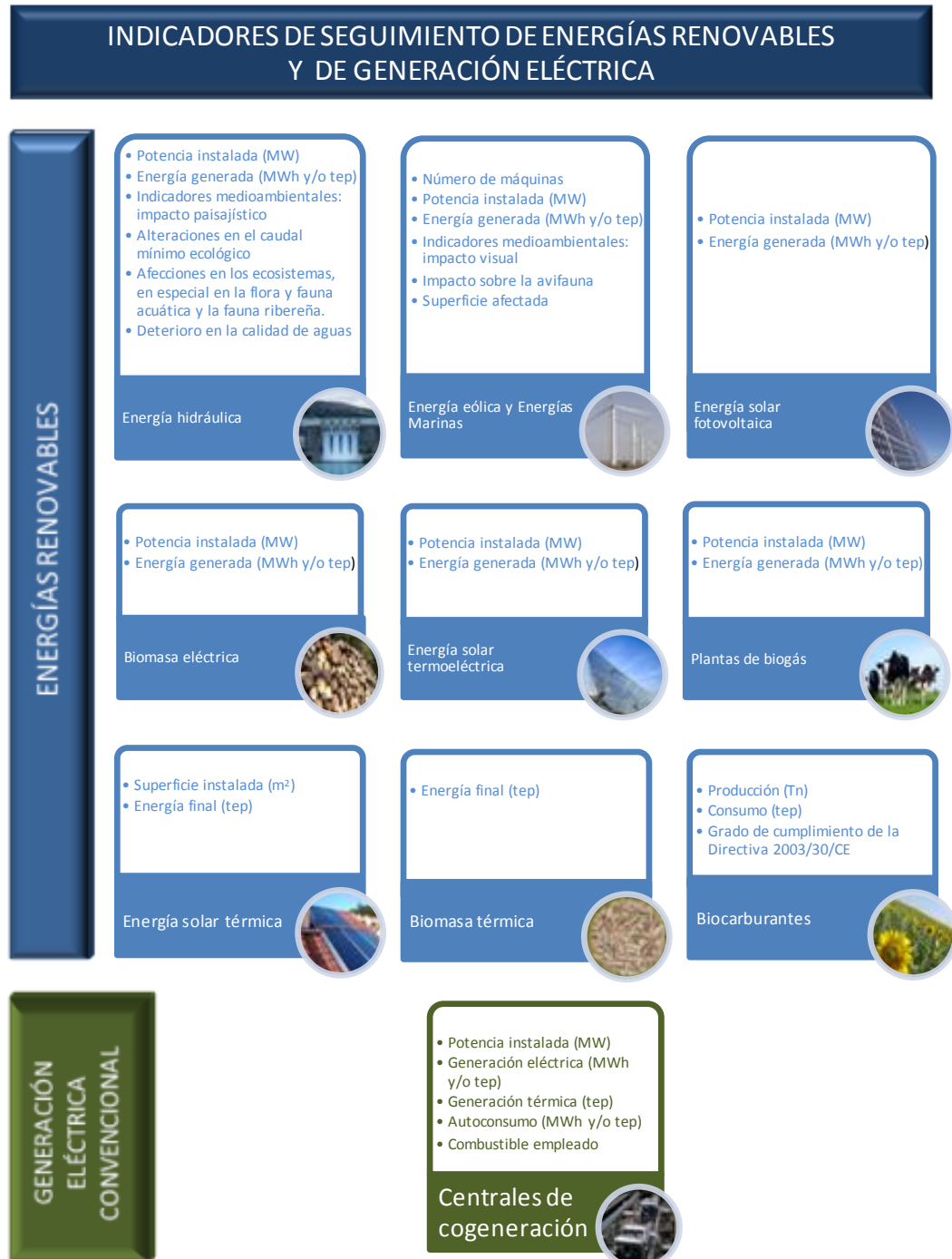


Figura 12.1: Indicadores de seguimiento de Energías Renovables y de Generación de Energía eléctrica

A través de dichos indicadores se puede establecer un mapa de control de la generación de energía eléctrica en Cantabria:

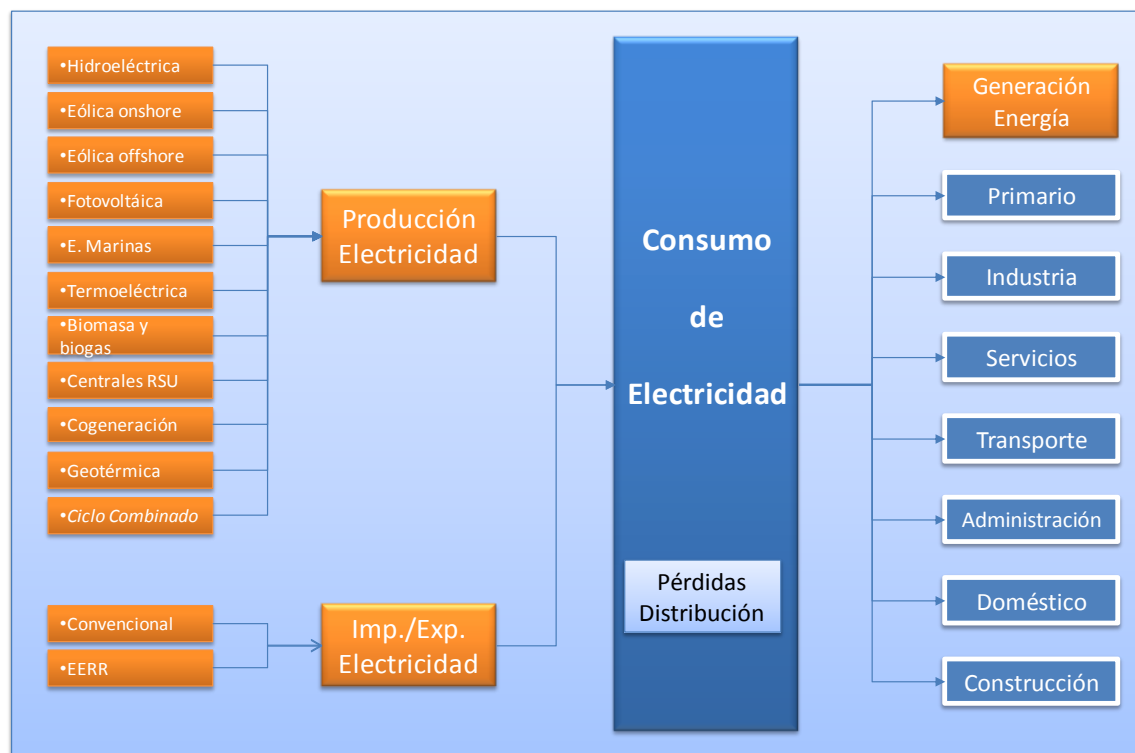


Figura 12.2: Mapa de control de generación de energía eléctrica en Cantabria

Dichos indicadores serán proporcionados a la Dirección General de Innovación e Industria por parte de las centrales de generación de energías.

Se pretende instalar un centro de control informatizado en la Dirección General de Innovación e Industria, que reproduzca un modelo similar al del CECRE de REE de cara a poder cuantificar exactamente la energía proveniente de cada fuente y a que sectores va a ser derivada.

### 3. Indicadores de seguimiento de ahorro y uso eficiente de la energía:

A nivel global y por cada uno de los sectores de actividad (Primario, Industria, Servicios, Transporte, Administración, Doméstico) y por parte de las instalaciones de generación de energía eléctrica, tanto de fuentes de EERR, como convencionales.



Figura 12.3: Indicadores de seguimiento de ahorro y uso eficiente de la energía

A través de dichos indicadores se puede establecer un mapa de control del ahorro y eficiencia energética en Cantabria:

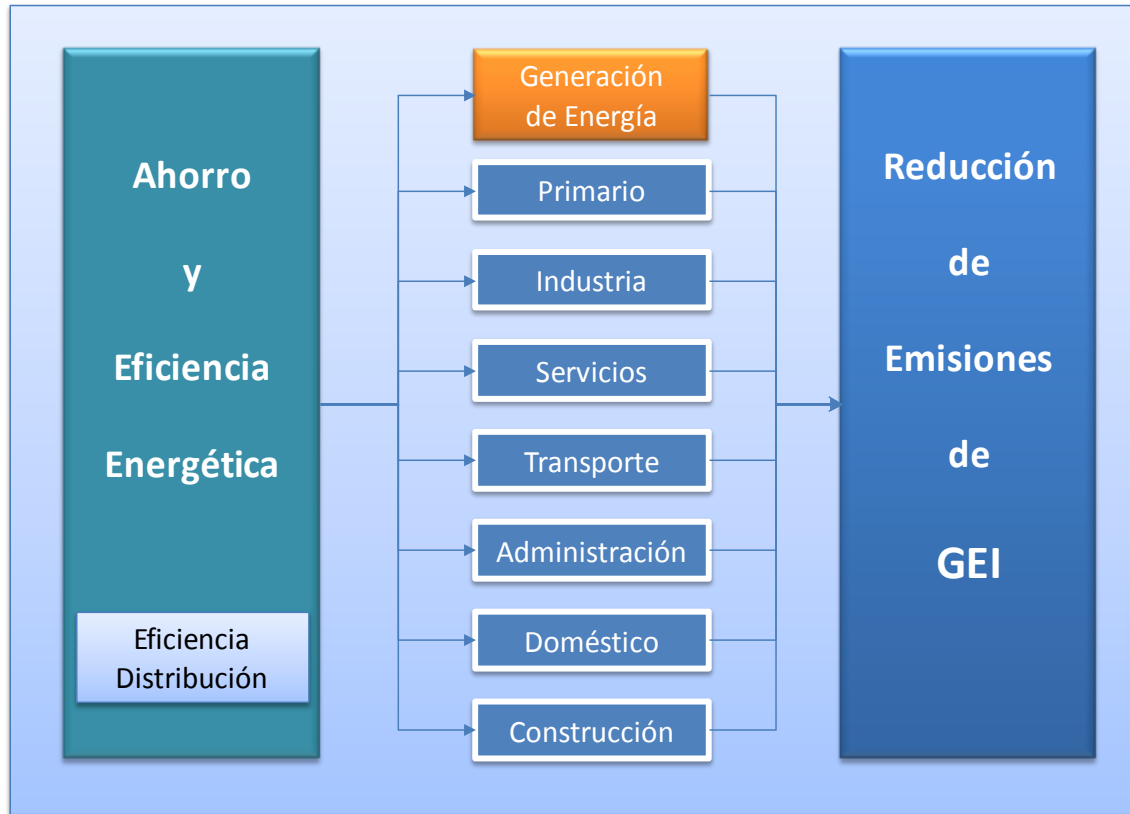


Figura 12.4: Mapa de control de generación ahorro y eficiencia energética en Cantabria

Dichos indicadores serán proporcionados a la Dirección General de Innovación e Industria por parte de los agentes regionales determinados.



#### 4. Indicadores de seguimiento de infraestructuras, medioambiente y otros indicadores.

##### INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS

- RED DE TRANSPORTE
  - Nuevas subestaciones
  - Mejora red existente
  - Nueva red: tensión (KV), longitud (Km)
- RED DE DISTRIBUCIÓN
  - Nuevas subestaciones
  - Mejora red existente
  - Nueva red: tensión (KV), longitud (Km)
  - Actuaciones mejora calidad servicio y garantías suministro (mejora y mantenimiento de sistemas de telecontrol...)
  - Indicadores calidad de suministro (tiepi, niepi, percentil 80)

Infraestructura eléctrica



- Extensión red transporte
- Extensión red de distribución
- Índice de cobertura (población zona concesión / población total Cantabria).
- Grado de penetración en los clientes (clientes zona concesión / viviendas totales - viviendas vacías + incremento nueva edificación).
- Grado de penetración en los usuarios (usuarios zona concesión / viviendas totales - viviendas vacías + incremento nueva edificación).

Infraestructura gasista



##### INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE MEDIO AMBIENTE

- Evolución de las emisiones por fuentes y por sectores (t CO<sub>2</sub> equivalente)
- Evolución de las emisiones respecto 1990 (%)
- Emisiones / PIB.
- Emisiones / HAB.
- Emisiones evitadas (t CO<sub>2</sub> equivalentes)

Medio ambiente



##### OTROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO

- PIB (millones euros ctes. 2000, %)
- VAB (millones euros ctes. 2000, %)
- HABITANTES
- **CONYUNTURA ENERGÉTICA:**
  - Consumo energía primaria por fuentes (tep, %)
  - Consumo de energía final por fuentes y por sectores (tep, %)
  - Producción de energía eléctrica (MWh, tep, %)
  - Balance energía eléctrica
  - Balance biocombustibles
- **PRINCIPALES RATIOS:**
  - Producción energías renovables / consumo energía primaria
  - Intensidad energética final
  - Intensidad energética primaria
  - Grado de autoabastecimiento
  - Producción de energía eléctrica de origen renovable / producción total energía eléctrica
  - Producción de energía eléctrica de origen renovable / consumo total energía eléctrica

Parámetros socioeconómicos



Figura 12.5: Indicadores de seguimiento de infraestructuras, medioambiente y otros

*Los indicadores de seguimiento medioambientales están desarrollados con amplitud en el Informe de Sostenibilidad Ambiental (anexo al Plan*

*de Sostenibilidad Energética de Cantabria) en su capítulo 6: "Programa de seguimiento ambiental".*

A través de dichos indicadores se puede establecer un mapa de control de las inversiones en infraestructuras en Cantabria:

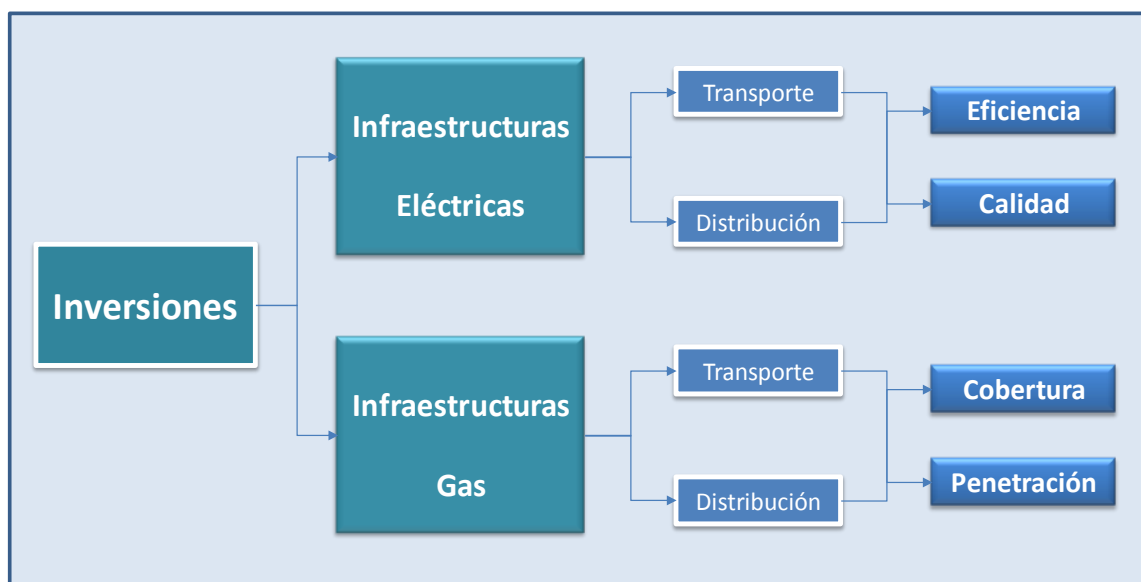


Figura 12.6: Mapa de control inversión en infraestructuras en Cantabria

Además de los indicadores señalados, habrá que establecer cuadros de control para el seguimiento del Gas Natural y de los Combustibles:

- A. **Seguimiento de Gas:** generación y consumo de electricidad mediante Gas Natural y biogases, así como el saldo neto importación exportación.

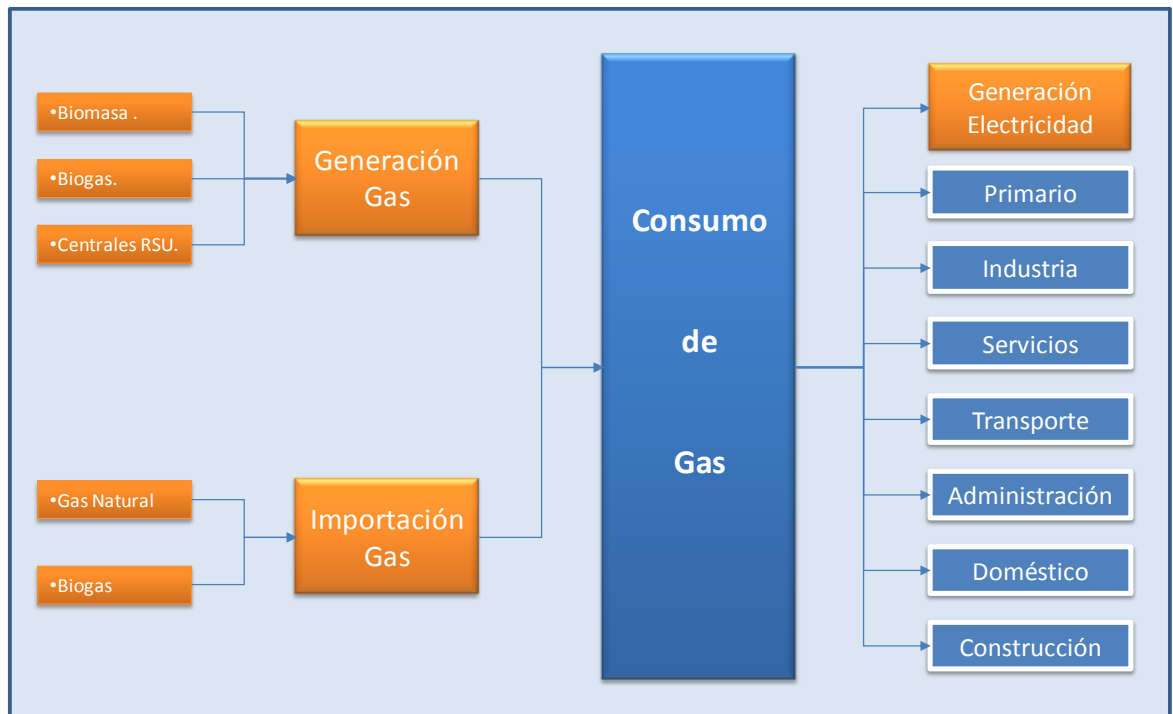


Figura 12.7: Mapa de control Gas en Cantabria

**B. Seguimiento de combustibles:** generación y consumo de biocombustibles y combustibles convencionales, así como el saldo neto importación exportación.

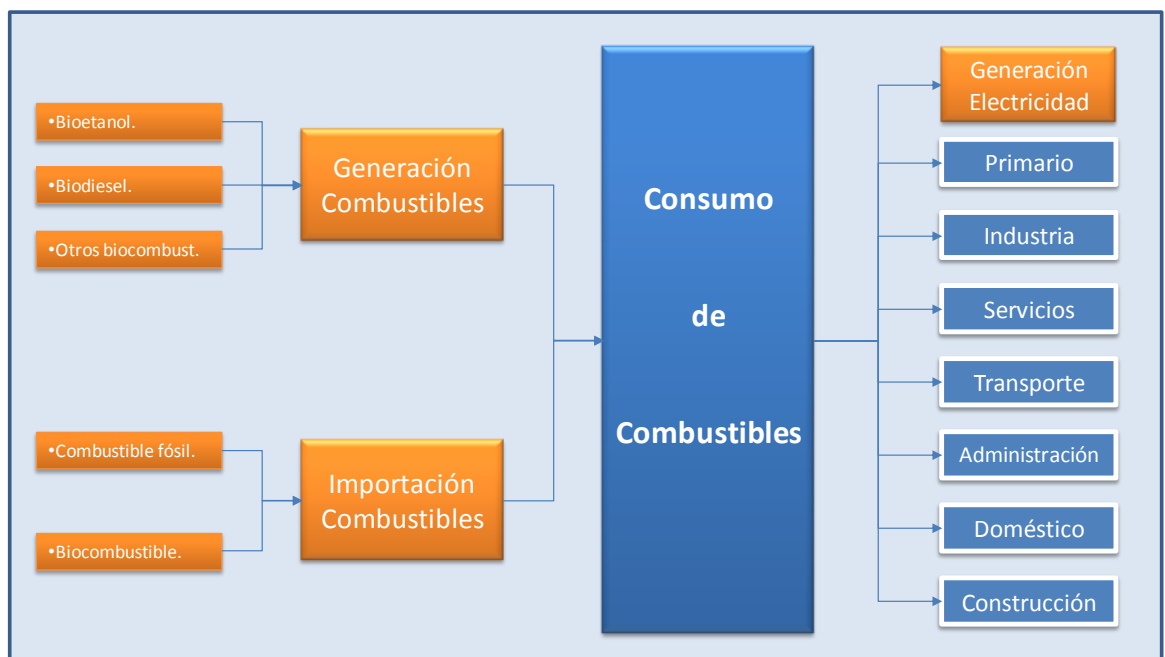


Figura 12.8: Mapa de control de combustibles en Cantabria

Esta última serie de indicadores serán suministrados a la Dirección General de Innovación e Industria por las empresas responsables de la construcción de las citadas infraestructuras.

Con toda la batería de indicadores conocida, se puede representar un cuadro total que represente el saldo energético en Cantabria:

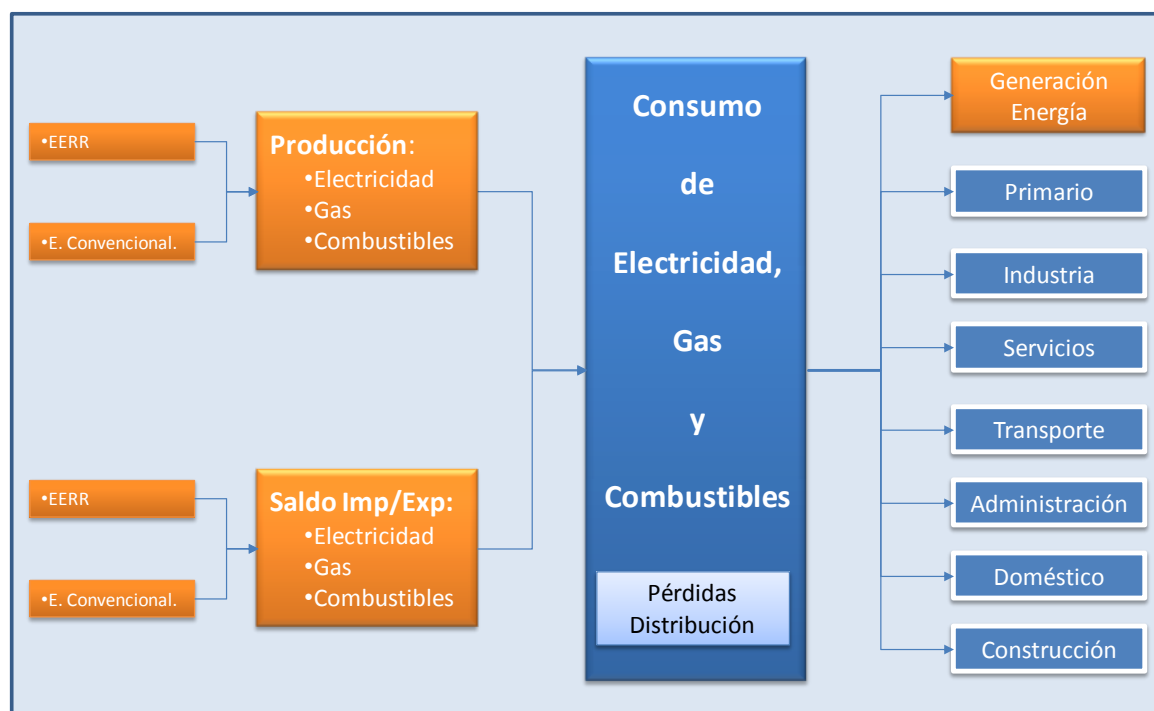


Figura 12.9: Mapa de control del saldo de Energía Eléctrica en Cantabria

### 12.2.2. Sistema de captación de datos.

Las fuentes de información que se utilizarán serán de índole diversa y provendrán de diversas entidades de la Administración regional, fabricantes, promotores, empresas de generación eléctrica, asociaciones empresariales, etc. Merece especial relevancia la información procedente de la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria, así como las Consejerías competentes en materia de Agricultura y Medio Ambiente entre otras, sin olvidar los datos recopilados periódicamente por el Instituto Cántabro de Estadística (ICANE) y, por supuesto, los informes ofrecidos por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE) y la Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia (CNMC).

Gracias a los **avances tecnológicos** que se están produciendo en las redes eléctricas, evolucionándose de las actuales redes de distribución y puntos de consumo hacia las redes inteligentes y los nuevos contadores inteligentes, es factible obtener todos los datos referentes a la producción y consumo de energía,

así como también se puede avanzar en la identificación de la fuente de procedencia de la energía, que se considera de carácter obligatorio por parte de la UE, con objeto de determinar que parte de energía renovable se usa en cada punto de consumo. Esto lleva a que todos los indicadores que se han considerado como oportunos para medir la evolución del Plan se puedan medir con facilidad y a medio plazo se puede tener una lectura automática y agregada de todos los puntos de generación y consumo.

Parecida circunstancia se produce en el ámbito del gas, ya que todos los puntos de consumo son controlados por las compañías proveedoras y únicamente hay que activar un registro que permita llevar un control de la generación de biogás.

El consumo de combustible es algo más complejo, siendo necesario llevar un control exhaustivo de todos los puntos de venta de combustibles, identificando claramente la parte correspondiente a biocombustibles de los derivados del petróleo, y llevando un control exhaustivo de la generación de biocombustibles.

Por su parte, las empresas de transporte y distribución de energía eléctrica y Gas Natural, deberán informar periódicamente de las inversiones realizadas en las infraestructuras correspondientes de transporte y distribución, así como en sus avances logrados (km, cobertura, etc.).

Toda esta información ha de ser suministrada por las empresas de servicios, explotación, transporte y distribución de energía térmica, energía eléctrica, gas y biocombustibles.

La monitorización de los datos, preferentemente debiera realizarse mediante un sistema de control automatizado que captara automáticamente todos los indicadores requeridos. Este sistema conllevaría un desarrollo de software ambicioso, que permitiría unirse al CECRE y al CECOEL de REE y tener todos los datos en tiempo real.

Por otra parte, el Plan busca también el cumplimiento de otros objetivos de tipo cualitativo, como es la percepción de los ciudadanos sobre las cuestiones relacionadas con el modelo energético establecido en este plan, que conlleva un importante cambio en la cultura energética, así como en las cuestiones relacionadas con el cambio climático y el papel del Plan de Sostenibilidad de Cantabria al respecto. Para lo cual se realizarán encuestas de percepción social y se medirá el impacto de las diferentes campañas que se vayan llevando a cabo.

### **12.3. Principales directrices del procedimiento de seguimiento y evaluación del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria.**

Con el objeto de coordinación, consenso y canalización de los recursos asignados a las actuaciones contempladas en el contexto de esta Estrategia de

Sostenibilidad, se hace necesario el establecimiento de una unidad de **Gestión y Control de la Estrategia Energética Horizonte 2020**.

Son **funciones de esta Unidad** las siguientes:

- A. Definición del Cuadro de Mando para la gestión, seguimiento y control de la Estrategia.
- B. Realizar el seguimiento.
- C. Promover la suscripción de Convenios y otros instrumentos de Colaboración con Instituciones Públicas y Privadas para la obtención de recursos financieros para el desarrollo de las actuaciones y proyectos incluidos en la Estrategia.
- D. Optimización de demandas y coherencia de ofertas de los sectores implicados.
- E. Definición de recursos propios y lanzamiento urgente de acciones prioritarias.
- F. Comunicar y difundir adecuadamente los avances de la Estrategia.
- G. Elaborar una Memoria de periodicidad anual para la Consejería competente en materia de energía, que sirva para conocer la situación actual y para facilitar la toma de decisiones de política energética.
- H. Realización de estudios, análisis y otras actuaciones de promoción, orientación e impulso que se considere relevantes para la materialización de las propuestas y actuaciones contempladas en la Estrategia.
- I. Creación del órgano de seguimiento y del órgano de dirección y evaluación del Plan, cuyas tareas se definen a continuación:

**El Órgano de Seguimiento**, cuyo nivel de actuación se asigna a la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria, velará por la realización de las siguientes **tareas**:

- Recopilación y tratamiento de la información proporcionada por el sistema de indicadores.
- Análisis de la evolución de los indicadores.
- Confección de informes periódicos de seguimiento, la memoria anual de ejecución y los informes de las evaluaciones intermedia y final del Plan.
- Realización de evaluaciones de carácter técnico respecto de la evolución del Plan y recomendación de acciones correctoras.
- Colaborar con el Órgano de Dirección y Evaluación, en todas aquellas cuestiones necesarias para el normal desarrollo del Plan.

**Las funciones del Órgano de Dirección y Evaluación del Plan, serán:**

- Efectuar el análisis de los informes de seguimiento del Plan, memorias anuales y evaluaciones intermedia y final.
- Establecer los presupuestos públicos anuales destinados al Plan.
- Coordinar con otras Administraciones, Consejerías y empresas privadas, la ejecución del Plan.
- Definir o modificar, en caso necesario, los objetivos y el modo de lograrlos.
- Realizar una evaluación permanente de la evolución del Plan y del cumplimiento de los objetivos.
- Detectar posibles desviaciones del Plan, respecto de los objetivos planteados, y determinar las actuaciones necesarias para corregirlas.
- Proponer, cuando sea necesario, actuaciones normativas para conseguir el cumplimiento de los objetivos del Plan.

Este Órgano, estará formado por el Grupo de Trabajo del Plan de Sostenibilidad de Cantabria, que entre otros representantes ha de contar con:

- Representantes del Gobierno de Cantabria.
- Representantes de la CEOE-CEPYME.
- Representantes de los Sindicatos.
- Representantes de la Universidad de Cantabria.



Figura 12.10: Esquema de los Órganos y herramientas de control del Plan.





# ANEXOS

## Anexo I: Glosario de términos

**Aerogenerador:** máquina que transforma la energía del viento en energía eléctrica.

**AIE:** Agencia Internacional de la Energía. Su metodología se aplica para efectuar la conversión entre las diversas unidades energéticas: [www.iea.org](http://www.iea.org).

**APA:** Alta presión A. Se refiere a la red de distribución de gas natural con presiones comprendidas entre 4 y 16 bar.

**APB:** Alta presión B. Se refiere a la red de transporte de gas natural con presiones superiores a 16 bares.

**Autosuficiencia energética:** relación entre la producción propia de una fuente de energía o del conjunto de fuentes energéticas primarias y el consumo total de esa fuente energética o del conjunto de fuentes energéticas primarias.

**Balance energético:** relación detallada de los aportes energéticos de todas las fuentes de energía, de sus pérdidas de transformación y de sus formas de utilización en un periodo de tiempo en una región específica.

**Biocombustible:** combustible apto para su uso en quemadores o motores de combustión interna de origen biológico, procedente de recursos renovables.

**Biogás:** conjunto de gases provenientes de la digestión anaerobia de residuos orgánicos.

**Biomasa:** conjunto de toda la materia orgánica procedente de la actividad de los seres vivos presentes en la biosfera. A la parte aprovechable energéticamente se le conoce como biomasa energética o simplemente biomasa.

**BP (Baja presión):** Se refiere a la red de distribución de gas natural que opera a presiones menores de 0,05 bares.

**Carbón:** sedimento fósil orgánico sólido, combustible, negro, formado por restos de vegetales y solidificado por debajo de capas geológicas.

**Central de bombeo:** central hidroeléctrica que turbinada durante las horas punta (horas de mayor demanda de energía) el agua embalsada mediante bombeo en las horas valle (horas de menor demanda de energía).

**Central hidroeléctrica:** conjunto de instalaciones mediante las que se transforma la energía potencial de un curso de agua en energía eléctrica.

**CO<sub>2</sub> equivalente:** cantidad de gas de efecto invernadero (GEI) medido en su equivalente a CO<sub>2</sub> en cuanto a este efecto, para lo cual se multiplica la cantidad real por un factor específico de conversión.

**Cogeneración:** producción combinada de energía eléctrica y térmica.

**Combustible fósil:** combustible de origen orgánico que se formó en edades geológicas pasadas y que se encuentra en los depósitos sedimentarios de la corteza terrestre.

**Consumo bruto de energía:** total de energía destinada a satisfacer el consumo y transformación de energía en el interior del territorio y que además tiene en cuenta los movimientos energéticos interregionales y las variaciones de existencias. Se calcula como la suma de la producción propia, las importaciones y la variación de existencia a la que se le resta las exportaciones.

$$\text{Consumo bruto} = \text{Producción} + \text{Importaciones} + \text{Variación de existencias} - \text{Exportaciones}$$

**Consumo energético:** cantidad de energía gastada en un país o región. Puede referirse a energías primarias o a energías finales. El primer caso, es la suma de consumos de fuentes primarias (carbón, petróleo, gas natural, energía nuclear, energía hidráulica y otras renovables). En el segundo caso, la suma de energías gastadas por los distintos sectores económicos.

**Cultivo energético:** cultivo de especies de crecimiento rápido, renovables cíclicamente y que permiten obtener en gran cantidad una materia prima destinada a la producción de combustibles y carburantes de síntesis.

**E4:** Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética para España 2004 - 2012

**Energía eólica:** energía producida por el viento. Se utiliza para la generación de energía eléctrica, accionamiento de molinos industriales, bombas.

**Energía final:** energía que los consumidores gastan en sus equipos profesionales o domésticos: combustibles líquidos, gases, electricidad, carbón. Suelen proceder de las fuentes de energía primaria por transformación de éstas. También se denomina energía secundaria.

**Energía hidráulica:** energía que se obtiene de la energía potencial de un curso de agua. Su aprovechamiento más generalizado es para la generación de energía eléctrica.

**Energía primaria:** energía que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión. Dado que los procesos de conversión siempre originan pérdidas, este concepto aplicado a un ámbito geográfico representa la energía que necesita en términos absolutos.

**Energía solar:** energía que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética procedente del Sol donde se genera por reacciones de fusión. Principalmente se puede aprovechar de dos formas distintas: energía solar térmica (transforma la energía solar en energía calorífica) y energía solar fotovoltaica (transforma la energía solar en energía eléctrica).

**Energías Renovables:** energías cuya utilización y consumo no suponen una reducción de los recursos o potencial existente de las mismas a una escala

temporal humana (energía eólica, solar, hidráulica, etc. La biomasa también se considera como energía renovable pues la renovación de bosques y cultivos se puede realizar en un periodo de tiempo reducido.

**Estructura energética:** distribución porcentual por fuentes energéticas y/o sectores económicos de la producción o el consumo de energía en un determinado ámbito geográfico y en un periodo de tiempo considerado.

**Fuelóleos:** mezclas de hidrocarburos (pesados) que se presentan en estado líquido en condiciones normales de presión y temperatura, que se especifican según sus características. Su viscosidad es variable, lo que determina su uso.

**Fuente de energía:** todo recurso que permite producir energía útil directamente, o mediante transformación o conversión, entendiéndose como conversión la producción de energía con modificación del estado físico del agente energético.

**Gasóleo(s):** mezcla de hidrocarburos líquidos intermedios, que se especifican según sus características y destino a los motores de combustión interna.

**Gasolina(s):** mezcla de hidrocarburos líquidos, que debe responder a especificaciones precisas relativas a propiedades físicas (masa volumétrica, presión de vapor, intervalo de destilación) y a características químicas de las que la más importante es la resistencia a la auto inflamación.

**G.E.I (gases de efecto invernadero):** son aquellos que al estar presentes en la atmósfera reflejan hacia la Tierra la radiación infrarroja emitida por ésta, provocando un calentamiento de la propia Tierra y su atmósfera.

**G.L.P (Gases licuados de petróleo):** son productos nobles derivados del petróleo obtenidos en refinería. Consisten básicamente en propano y butano.

**GN (Gas natural):** gas combustible, rico en metano, que proviene de yacimientos naturales. Contiene cantidades variables de los hidrocarburos más pesados que se licuan a la presión atmosférica, así como vapor de agua; puede contener también compuestos sulfurados, como son el gas carbónico, nitrógeno o helio.

**GWh:** un millón de kilovatios- hora. Para su conversión a ktep, si se efectúa según su equivalente térmico directo, la cantidad en GWh se debe multiplicar por 0,086.

**ICANE:** Instituto Cántabro de Estadística.

**IDAE (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía):** agencia de la energía nacional constituida como Entidad Pública Empresarial, adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través de la Secretaría General de Energía

**INE:** Instituto Nacional de Estadística.

**kV:** kilo-voltios, 1.000 voltios, unidad base en alta tensión eléctrica.

**Ktep:** kilo-tonelada equivalente de petróleo (ver definición de tep).

**Líneas de alta tensión (AT):** conjunto de conductores, aislantes y accesorios destinados a la conducción de energía eléctrica con tensión superior a 1 kV.

**Líneas de baja tensión (BT):** conjunto de conductores, aislantes y accesorios destinados a la conducción de energía eléctrica con tensión inferior a 1 kV.

**MPA (Media presión A):** se refiere a la red de distribución de gas natural que opera a presiones comprendidas entre 0,4 y 0,05 bar.

**MPB (Media presión B):** se refiere a la red de distribución de gas natural que opera a presiones comprendidas entre 4 y 0,4 bar.

**NIEPI:** índice de calidad del suministro eléctrico que mide el número de interrupciones equivalente de la potencia instalada en tensiones comprendidas entre 1 kV y 36 kV. Las interrupciones que se considerarán en el cálculo del NIEPI serán las de duración superior a tres minutos.

**PANER:** Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2014-2020.

**Pellet:** biocombustible cilíndrico, hecho por la compresión de virutas y astillas molturadas y secas, procedentes de residuos de madera limpios, de serrerías o de otras industrias forestales o agroforestales.

**Pérdidas energéticas:** cantidad de energía que no pasa al estado final útil de una transformación energética, debido a las limitaciones termodinámicas de los sistemas empleados para realizar dicha transformación.

**Potencia instalada:** potencia máxima que puede alcanzar una unidad de producción medida a la salida de los bornes del alternador.

**Producción (eléctrica) bruta:** energía producida en bornes de los generadores.

**Producción (eléctrica) neta:** es el resultado de deducir a la "producción bruta" los consumos en servicios auxiliares de las centrales y las pérdidas en transformación principal.

**Producto Interior Bruto (P.I.B):** es la suma de los valores añadidos en los distintos procesos necesarios para la obtención de un bien económico. Se suele utilizar, a nivel nacional o regional, para indicar la suma de todos los valores añadidos producidos en un país durante un año (salarios, beneficios de las empresas, impuestos, amortizaciones, rentas de capital, etc).

**Productos petrolíferos:** derivados del petróleo obtenidos en refinerías mediante procesos de destilación fraccionada y, en su caso, craqueo. Con el primer proceso, de tipo físico, simplemente se separan, al hallarse mezclados en el petróleo. Con el segundo proceso, de tipo químico, se varía su composición, obteniéndose mayor porcentaje de productos ligeros.

**PSEC:** Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria.

**Queroseno:** producto destilado de petróleo situado entre la gasolina y el gasóleo. Debe destilar por lo menos el 65 % de su volumen por debajo de los 250 °C. Su densidad relativa es aproximadamente 0,80 y su punto de inflamación igual o superior a los 38 °C. El queroseno se utiliza fundamentalmente en aviación.

**Red de transporte alta tensión:** conjunto de líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones iguales o superiores a 220 kV y aquellas otras instalaciones, cualquiera que sea su tensión, que cumplan funciones de transporte, de interconexión internacional y, en su caso, las interconexiones con los sistemas eléctricos españoles insulares y extra peninsulares.

**R.E.E.:** Red Eléctrica de España.

**Refinerías de petróleo:** instalaciones donde se trata, mediante procesos físicos y químicos, el crudo de petróleo para obtener productos petrolíferos.

**R.S.U (Residuos Sólidos Urbanos):** son los residuos que se originan en la actividad doméstica y comercial de los centros urbanos.

**SODERCAN:** Sociedad para el desarrollo de Cantabria.

**T.I.E.P.I (tiempo de interrupción equivalente de la potencia instalada):** índice de calidad del suministro eléctrico que se obtiene como la relación entre la potencia afectada por una interrupción del suministro multiplicado por el tiempo que dura la interrupción y la potencia total instalada.

**Tonelada equivalente de petróleo (tep):** cantidad de energía similar a la que se produce en la combustión de una tonelada de petróleo. Su valor exacto es de 10.000 termias. Los múltiplos más utilizados son las kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep), que son 1.000 tep, y las megatoneladas equivalentes de petróleo (Mtep), que son 1.000.000 tep.

**Transformación energética:** proceso de modificación que implica el cambio de estado físico de la energía.

**VAB:** Valor Añadido Bruto.

**W:** vatio, unidad fundamental de potencia.



## Anexo II: Factores de Conversión y unidades

### Unidades

Prefijo	Factor de Multiplicación	Símbolo
Giga	$10^{+9}$	G
Mega	$10^{+6}$	M
Kilo	$10^{+3}$	K

### Prefijos decimales

Unidades	Btu/h	J/s	kcal/h	MW
Btu/h	1	0,293	0,252	$2,929 \cdot 10^{-7}$
J/s	3,414	1	0,86	$1 \cdot 10^{-6}$
kcal/h	3,968	1,162	1	$1,162 \cdot 10^{-3}$
MW	$3,414 \cdot 10^{+6}$	$1 \cdot 10^{+6}$	$8,60 \cdot 10^{+5}$	1

### Relación entre unidades de potencia

Unidades	Tj	kcal	tep	Termias	MWh
Tj	1	$2,389 \cdot 10^{+8}$	23,885	$2,390 \cdot 10^{+5}$	277,778
kcal	$4,186 \cdot 10^{-9}$	1	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1,163 \cdot 10^{-6}$
tep	$4,187 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{+7}$	1	10.000	11,628
Termias	$4,184 \cdot 10^{-6}$	1.000	$1 \cdot 10^{-4}$	1	$1,162 \cdot 10^{-3}$
MWh	$3,600 \cdot 10^{-3}$	$8,600 \cdot 10^{+5}$	0,086	$8,604 \cdot 10^{+2}$	1



### Relación entre unidades de energía

Fuente Energética	Unidad	Energía Final	Energía Primaria
Electricidad importación	tep/MWh	0,0386	
Electricidad	tep/MWh	0,086	-
Hidráulica	tep/MWh	0,086	0,086
Eólica	tep/MWh	0,086	0,086
Fotovoltaica	tep/MWh	0,086	0,086
Bioamsa eléctrica	tep/MWh	0,086	0,3982
Co-combustión	tep/MWh	0,086	0,287
Biogás	tep/MWh	0,086	0,3176
Solar termoeléctrica	tep/MWh	0,086	0,3922

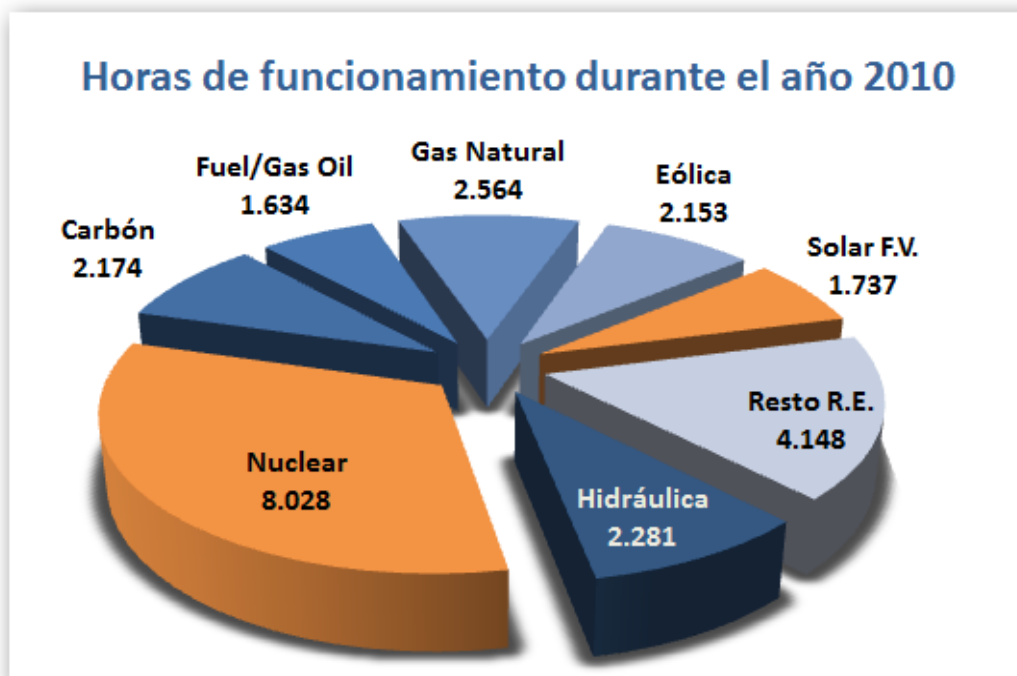
### Factores de conversión de electricidad (Fuente AIE)

Solar térmica de baja temperatura	tep/m <sup>2</sup>	0,0773
-----------------------------------	--------------------	--------

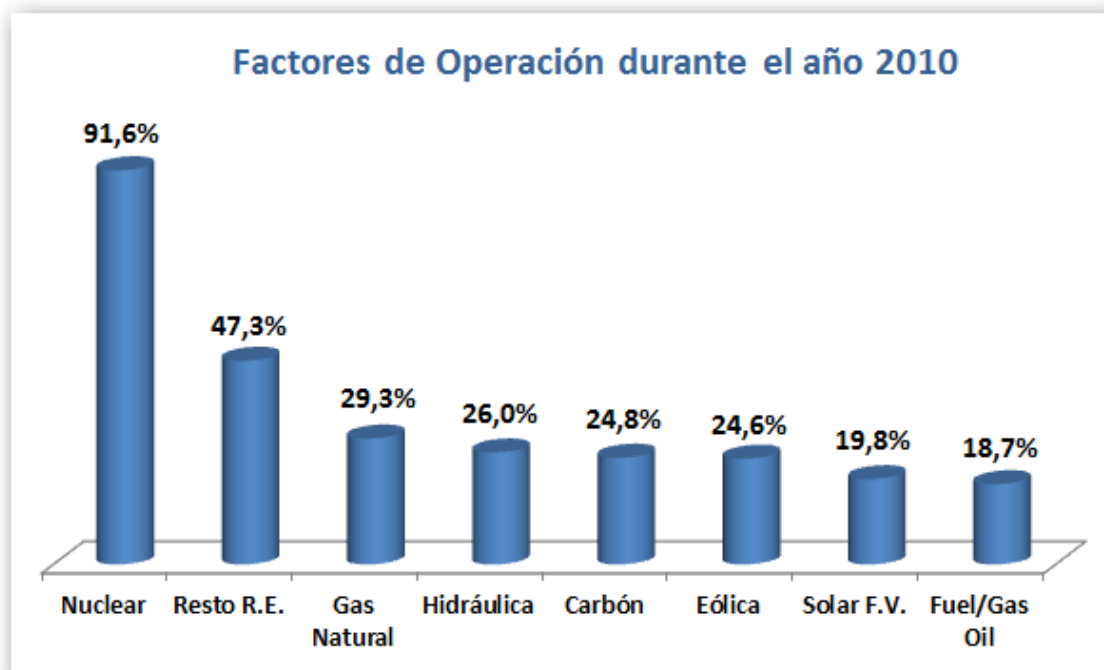
### Factores de conversión para colectores térmicos de baja temperatura (AIE)

Electricidad	g CO <sub>2</sub> eq/kWh	421
--------------	--------------------------	-----

**Factor de emisión de GEI-electricidad. Valor medio correspondiente al parque eléctrico español (Fuente IDAE)**



Fuente: Elaboración propia con datos de REE



Fuente: Elaboración propia con datos de REE

## Anexo III: Relación de figuras

### Capítulo 1

**Figura 1.1:** Sector energético en Cantabria. Elaboración propia

### Capítulo 2

**Figura 2.1:** Plan de Acción Comunitario para la seguridad y solidaridad energética de la UE. Fuente UE

### Capítulo 3

**Figura 3.1:** Infraestructuras eléctricas de distribución 2005 de E.ON. Red > 30 kV.

**Figura 3.2:** Infraestructuras eléctricas de distribución 2010 de E.ON. Red > 30 kV.

**Figura 3.3:** Infraestructuras eléctricas de distribución 2011 de Iberdrola- Red de 30 kV y Baja Tensión. Fuente Iberdrola

**Figura 3.4.:** Mapa eléctrico en Cantabria según REE (diciembre 2013)

**Figura 3.5.:** Mapa geográfico gasoductos en operación en Cantabria: Fuente ENAGÁS.

**Figura 3.6:** Mapa geográfico gasoductos en operación y previstos en Cantabria: Fuente ENAGÁS.

**Figura 3.7:** Redes de transporte y distribución de Gas Natural en Cantabria: Fuente HC Energía (año 2012).

### Capítulo 4

**Figura 4.1:** Porcentajes de consumos energéticos por producto energético consumido. España y Cantabria. 2011. Fuente INE (ECE)

**Figura 4.2:** Consumo energético por comunidad autónoma. 2011. España. Porcentaje sobre el PIB regional. Fuente INE (ECE).

**Figura 4.3:** Consumo de energía eléctrica por usos en Cantabria: 2006-2008 GWh. Fuente Instituto Cántabro de Estadística. Encuesta consumo de energía eléctrica facturado 2006-2008

**Figura 4.4:** Consumo de energía eléctrica por sectores – porcentaje- y GWh. Elaboración propia

**Figura 4.5:** Consumo de energía eléctrica por sectores en Cantabria: 2006-2008 GWh. Fuente Instituto Cántabro de Estadística. Encuesta consumo de energía eléctrica facturado 2006-2008

**Figura 4.6:** Consumo de energía eléctrica por usos – porcentaje-. Elaboración propia

**Figura 4.7:** TIEPIS Comunidades autónomas 2007-2009

**Figura 4.8:** NIEPIS Comunidades autónomas 2007-2009

**Figura 4.9:** Consumo de Gas Natural en Cantabria 2009-2012. Fuente: Informes Anuales CORES

**Figura 4.10:** Consumo de gasolina y gasóleo en España 2010-2012. Fuente: CORES.

**Figura 4.11:** Consumo de gasolina y gasóleo en Cantabria 2010-2012. Fuente: CORES.

**Figura 4.12:** Consumo de gasolina en Cantabria 2010-2012. Fuente: CORES.

**Figura 4.13:** Consumo de gasóleo en Cantabria 2010-2012. Fuente: CORES.

**Figura 4.14:** Distribución de emisiones en Cantabria por sectores. Fuente Estrategia de acción frente al cambio climático en Cantabria 2008-2012

**Figura 4.15:** Emisiones GEI a la atmósfera. Fuente: PRTR Cantabria

**Figura 4.16:** Emisiones a la atmósfera 2009. Fuente PRTR.

**Figura 4.17:** Emisiones a la atmósfera sin CO<sub>2</sub> 2009. Fuente PRTR.

**Figura 4.18:** Balance energía eléctrica de Cantabria. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.19:** Saldo del intercambio de energía eléctrica por CCAA (REE, año 2012).

## Capítulo 6

**Figura 6.1:** Escenarios de evolución del precio del petróleo. Fuente PER 2011-2020: Boston Consulting Group "Evolución tecnológica y prospectiva de costes por tecnologías de energías renovables a 2020-2030"

**Figura 6.2:** Escenarios de evolución del precio del gas. Fuente PER 2011-2020: Boston Consulting Group "Evolución tecnológica y prospectiva de costes por tecnologías de energías renovables a 2020-2030"

**Figura 6.3:** Objetivos generales del PSEC 2014-2020

**Figura 6.4:** Demanda de energía primaria 1990-2020

## Capítulo 8

**Figura 8.1:** Red de distribución eléctrica 2010. Fuente REE

**Figura 8.2:** Actuaciones planificadas en la zona norte: Asturias, Cantabria y País Vasco. Periodo 2014-2020. Fuente Mity

**Figura 8.3:** Red de distribución eléctrica 2010. Fuente E.ON.

**Figura 8.4:** Planificación eléctrica red distribución 2020. Fuente E.ON.

**Figura 8.5:** Incremento de potencia instalada en cogeneración en Cantabria: 1998-2010. Fuente Boston Consulting Group

**Figura 8.6:** Sectores y tipos de Energías Renovables. Fuente PANER 2011-2020

**Figura 8.7:** Evolución del gasto en I+D sobre el PIB: Fuentes Icade, Eurostat, Ine. Elaboración propia.

**Figura 8.8:** Estructura del gasto en España, Cantabria y UE-15 (en %) Fuentes ICANE, Eurostat, INE. Elaboración propia

## Capítulo 9

**Figura 9.1:** Aportación de las EERR al PIB de Cantabria. Elaboración propia.

## Capítulo 11

**Figura 11.1:** Distribución de las inversiones por áreas

**Figura 11.2:** Distribución de las inversiones por fuentes de inversión

## Capítulo 12

**Figura 12.1:** Indicadores de seguimiento de Energías Renovables y de Generación de Energía eléctrica

**Figura 12.2:** Mapa de control de generación de energía eléctrica en Cantabria

**Figura 12.3:** Indicadores de seguimiento de Ahorro y uso eficiente de la energía

**Figura 12.4:** Mapa de control de generación ahorro y eficiencia energética en Cantabria

**Figura 12.5:** Indicadores de seguimiento de infraestructuras, medioambiente y otros

**Figura 12.6:** Mapa de control inversión en infraestructuras en Cantabria

**Figura 12.7:** Mapa de control Gas en Cantabria

**Figura 12.8:** Mapa de control de combustibles en Cantabria

**Figura 12.9:** Mapa de control del saldo de Energía Eléctrica en Cantabria

**Figura 12.10:** Esquema de los Órganos y herramientas de control del Plan.

## Anexo IV: Relación de tablas

### Capítulo 3

**Tabla 3.1:** Programas en Ahorro y Eficiencia Energética 2006-2010. Fuente GENERCAN

**Tabla 3.2:** Comparativa de ahorro de Energía Primaria en tep Fuente GENERCAN (\*) Previsión en base al Plan de Trabajo

**Tabla 3.3:** Ahorro de Energía Primaria por sectores Fuente GENERCAN (\*) Previsión en base al Plan de Trabajo

**Tabla 3.4:** Comparativa de ahorro de Energía Final en tep Fuente GENERCAN (\*) Previsión en base al Plan de Trabajo

**Tabla 3.5:** Ahorro de Energía Final por sectores. Fuente GENERCAN (\*) Previsión en base al Plan de Trabajo

**Tabla 3.6:** Medidas encaminadas al desarrollo de las Energías Renovables. Fuente GENERCAN

**Tabla 3.7:** EERR en Cantabria en 2010. Fuente Dirección General de Innovación e Industria.

**Tabla 3.8:** Infraestructuras eléctricas de distribución 2005-2009. Fuente: Elaboración propia con datos de E.ON e Iberdrola

**Tabla 3.9:** Kilómetros de red de distribución de Gas. Fuente ENAGAS

### Capítulo 4

**Tabla 4.1:** Consumos energéticos por producto energético consumido. España y Cantabria 2011. Miles de euros y porcentajes relativos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Consumos energéticos (ECE)

**Tabla 4.2:** Consumo de energía eléctrica por sectores en Cantabria: 2006-2008 GWh. Fuente Instituto Cántabro de Estadística. Encuesta consumo de energía eléctrica facturado 2006-2008

**Tabla 4.3:** Potencia instalada Cantabria en 2012 en MW. Fuente Dirección General de Innovación e Industria Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria

**Tabla 4.4:** Generación de energía eléctrica en 2012 en GWh. Fuente Dirección General de Innovación e Industria Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de Cantabria

**Tabla 4.5:** TIM y ENS por Comunidades Autónomas 2012. Fuente: REE

**Tabla 4.6:** Evolución TIEPI y NIEPI 2007-2009 por Comunidades Autónomas. Fuente: Minetur

**Tabla 4.7:** Tipos de derivados del petróleo consumidos en España y Cantabria 2010-2012. Fuente: CORES.

**Tabla 4.8:** Evolución emisiones de contaminante Industriales. Fuente: PRTR Cantabria

## Capítulo 6

**Tabla 6.1:** Crecimiento demográfico en la última década en Cantabria.

**Tabla 6.2:** Balance eléctrico de Cantabria en el escenario de actuación cero. Datos de partida de Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria. Elaboración propia

**Tabla 6.3:** Consumo estimado de energía primaria para Cantabria.

**Tabla 6.4:** Consumo estimado de energía final para Cantabria.

**Tabla 6.5:** Consumo estimado de energía final por sectores.

**Tabla 6.6:** Balance eléctrico de la Comunidad. Datos de partida de Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria. Elaboración propia.

**Tabla 6.7:** Consumo estimado de energía primaria para Cantabria.

**Tabla 6.8:** Consumo estimado de energía final para Cantabria.

**Tabla 6.9:** Consumo estimado de energía primaria por sectores.

**Tabla 6.10:** Balance eléctrico de la Comunidad. Datos de partida de Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria. Elaboración propia.

**Tabla 6.11:** Consumo estimado de energía primaria para Cantabria.

**Tabla 6.12:** Balance eléctrico de la Comunidad. Datos de partida de Dirección General de Innovación e Industria del Gobierno de Cantabria. Elaboración propia.

**Tabla 6.13:** Grado de cumplimiento de los objetivos del PSEC 2014-2020 en cada uno de los escenarios en el año 2020.

## Capítulo 7

**Tabla 7.1:** Evolución de potencia instalada MW de Energías Renovables en Cantabria y en España. Elaboración propia

**Tabla 7.2:** Evolución de potencia instalada ktep de Energías Renovables en Cantabria. Elaboración propia

**Tabla 7.3:** Potencia instalada y generación eléctrica de cada fuente renovables. Elaboración propia

**Tabla 7.4:** Relación de potencia y diámetro de giro de aerogeneradores

**Tabla 7.5:** Porcentaje de penetración en el periodo 2011-2020 de los aerogeneradores según su potencia nominal



**Tabla 7.6:** Superficie de ocupación en el periodo 2011-2020

**Tabla 7.7:** Número de aerogeneradores a instalar en el periodo 2011-2020 según su potencia nominal

**Tabla 7.8:** Evolución de ahorro y eficiencia energética por sectores en Cantabria. Elaboración propia

## Capítulo 8

**Tabla 8.1:** Medidas en ahorro y eficiencia energética. Fuente E4

**Tabla 8.2:** Medidas globales en ahorro y eficiencia energética. Fuente PAEE 2011-2020.

**Tabla 8.3:** Aplicación del PAEE en el sector de transformación. Fuente PAEE 2011-2020

**Tabla 8.4:** Programas de apoyo a la Energía Hidroeléctrica

**Tabla 8.5:** Programas de apoyo a la Energía Geotérmica

**Tabla 8.6:** Programas de apoyo a la Energía Solar

**Tabla 8.7:** Programas de apoyo a la Energía Eólica

**Tabla 8.8:** Programas de apoyo a la Energía minieólica

**Tabla 8.9:** Programas de apoyo a la energía eólica marina

**Tabla 8.10:** Programas de apoyo a la Energía de la Biomasa

**Tabla 8.11:** Programas de apoyo a las energías marinas

**Tabla 8.12:** Objetivos I+D+i energéticos.

**Tabla 8.13:** Programas de apoyo a la Eficiencia Energética en la Administración

**Tabla 8.14:** Programas de apoyo a las Energías Renovables en la Administración

**Tabla 8.15:** Programas de apoyo a la Movilidad Sostenible en la Administración

**Tabla 8.16:** Programas de apoyo al nuevo desarrollo energético en la Administración

## Capítulo 9

**Tabla 9.1:** Fuente PER 2011-2020. Elaboración propia

**Tabla 9.2:** Evolución del PIB y del VAB de Cantabria. Fuente ICANE. Elaboración propia

**Tabla 9.3:** Evolución de la aportación de las Energías Renovables al PIB nacional y regional. Fuentes PER 2011-2020, Datos ICANE. Elaboración propia.

**Tabla 9.4:** Impacto indirecto del sector energético sobre el PIB. Fuente PER 2011-2020, ICANE. Elaboración propia

**Tabla 9.5:** Empleos en España y Cantabria en EERR (2015 y 2020. Fuente PER 2011-2020. Elaboración propia

**Tabla 9.6:** Situación del empleo asociado a las energías renovables en 2010. Distribución por actividades.

**Tabla 9.7:** Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en 2020. Fuente PER y elaboración propia

**Tabla 9.8:** Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en el periodo 2014-2020. Fuente PER y elaboración propia.

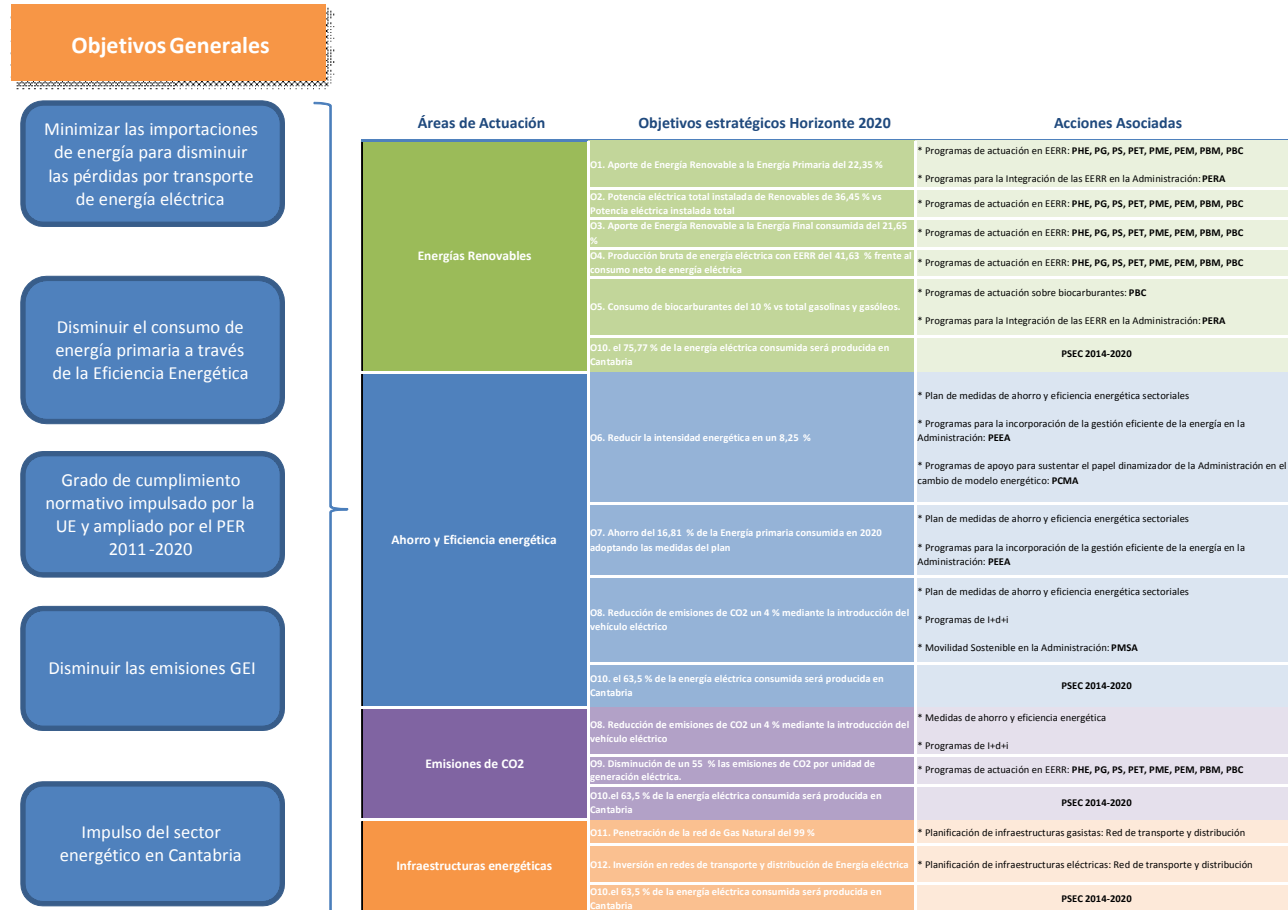
## Capítulo 11

**Tabla 11.1:** Cuadro de inversiones Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria

## Capítulo 12

**Tabla 12.1:** Indicadores de seguimiento de los objetivos particulares del plan

## Anexo V: Cuadro resumen de objetivos y acciones asociadas



## Anexo VI: Recursos energéticos.

### Energía Eólica Marina (Offshore)

De cara al impacto ambiental que no solo tendría la energía eólica offshore, sino todas las tecnologías marinas, actualmente el documento de referencia es el **Estudio estratégico ambiental del litoral español para la instalación de parques eólicos marinos**.

Hay que tener en cuenta el campo de **NO** aplicación de este estudio:

- No afecta a las zonas terrestres del dominio público portuario, constituidos por los terrenos, obras e instalaciones fijas portuarias -distintos de los espacios de agua incluidos en la zona de servicio de los puertos-.
- No es de aplicación a las instalaciones de generación eólicas marinas de potencia igual o inferior a 10 MW, cuando tengan por finalidad la investigación, desarrollo, innovación y demostración de tecnología aplicada a la generación eólica marina (disposición final segunda del RD 1028/2007).
- Tampoco es de aplicación a la línea de evacuación subacuática del parque hasta tierra, cuyos efectos sobre el medio ambiente se analizarán durante el procedimiento de evaluación ambiental de cada proyecto concreto, debido a que presentan múltiples alternativas de trazados e impactos locales.

Para la consecución del objetivo principal antes mencionado, el Estudio establece, a través de una representación geográfica, la siguiente clasificación:

- a) **Zonas aptas:** las áreas más adecuadas para el establecimiento de parques eólicos marinos por ser reducidos, en principio, sus efectos ambientales frente a las ventajas que presentan. En este sentido, se entienden como zonas aptas, aquéllas para las que no se haya detectado, en base a la información disponible en el momento de la elaboración del Estudio, ninguna probable afección ambiental a escala de planificación, es decir, aquellas áreas –en principio- adecuadas para el establecimiento de parques eólicos marinos, sin por ello prejuzgar su viabilidad ambiental final.
- b) **Zonas de exclusión:** las áreas que se deben excluir del proceso por haber sido identificados sus potenciales efectos ambientales significativos, o conflictividad con otros usos del medio marino.
- c) **Zonas aptas con condicionantes medioambientales:** las áreas en las que los efectos o conflictos detectados deberán ser analizados en detalle durante el procedimiento de evaluación ambiental de cada proyecto concreto.

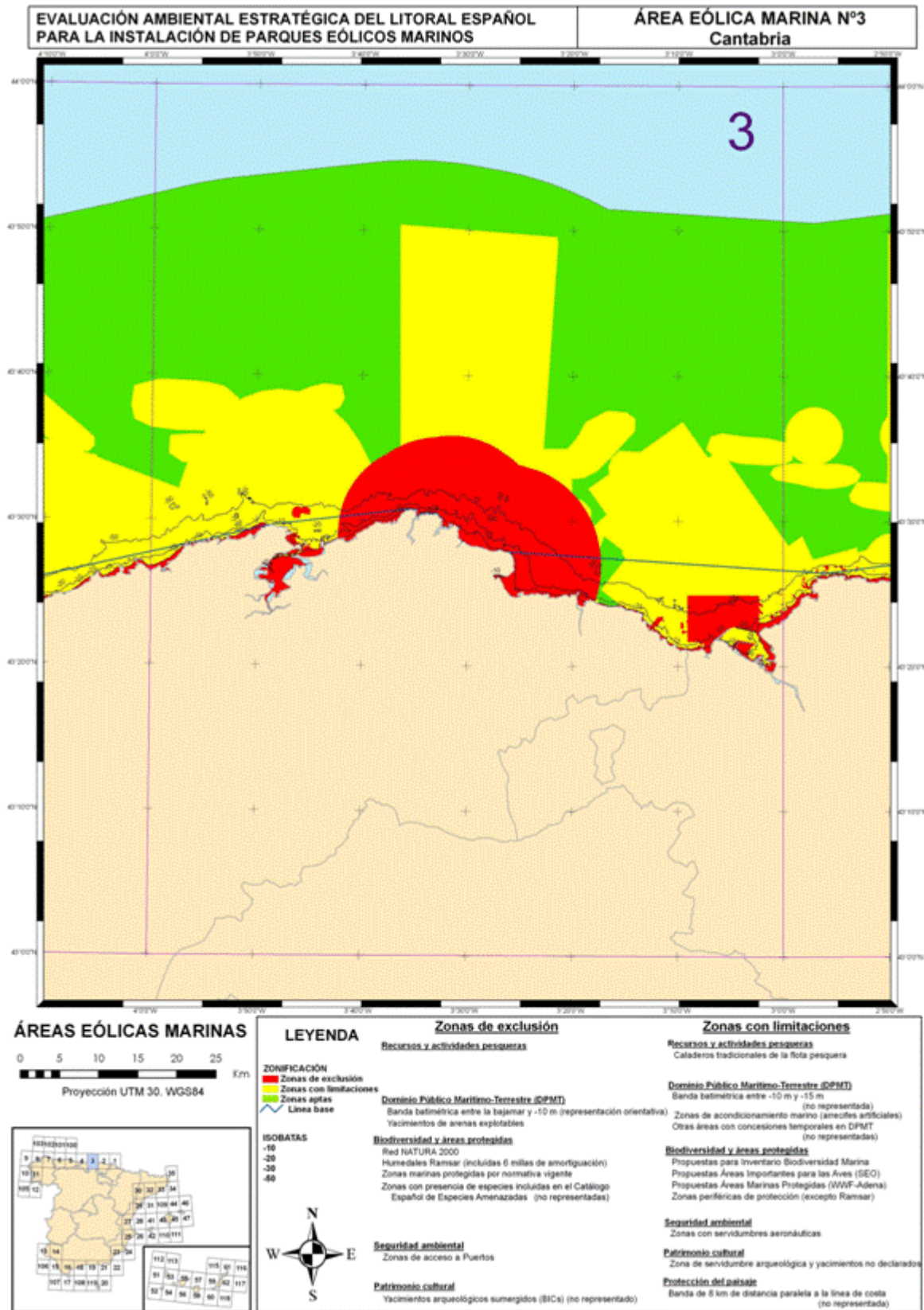
Los aspectos medioambientales más importantes que se han tenido en cuenta en el estudio son:

- Situación energética y política ambiental.
- Situación del medioambiente marino y litoral.
- Recursos y actividades pesqueras.
- Dominio público marítimo-terrestre.
- Biodiversidad y áreas protegidas.
- Patrimonio cultural.
- Seguridad ambiental.
- Paisaje.

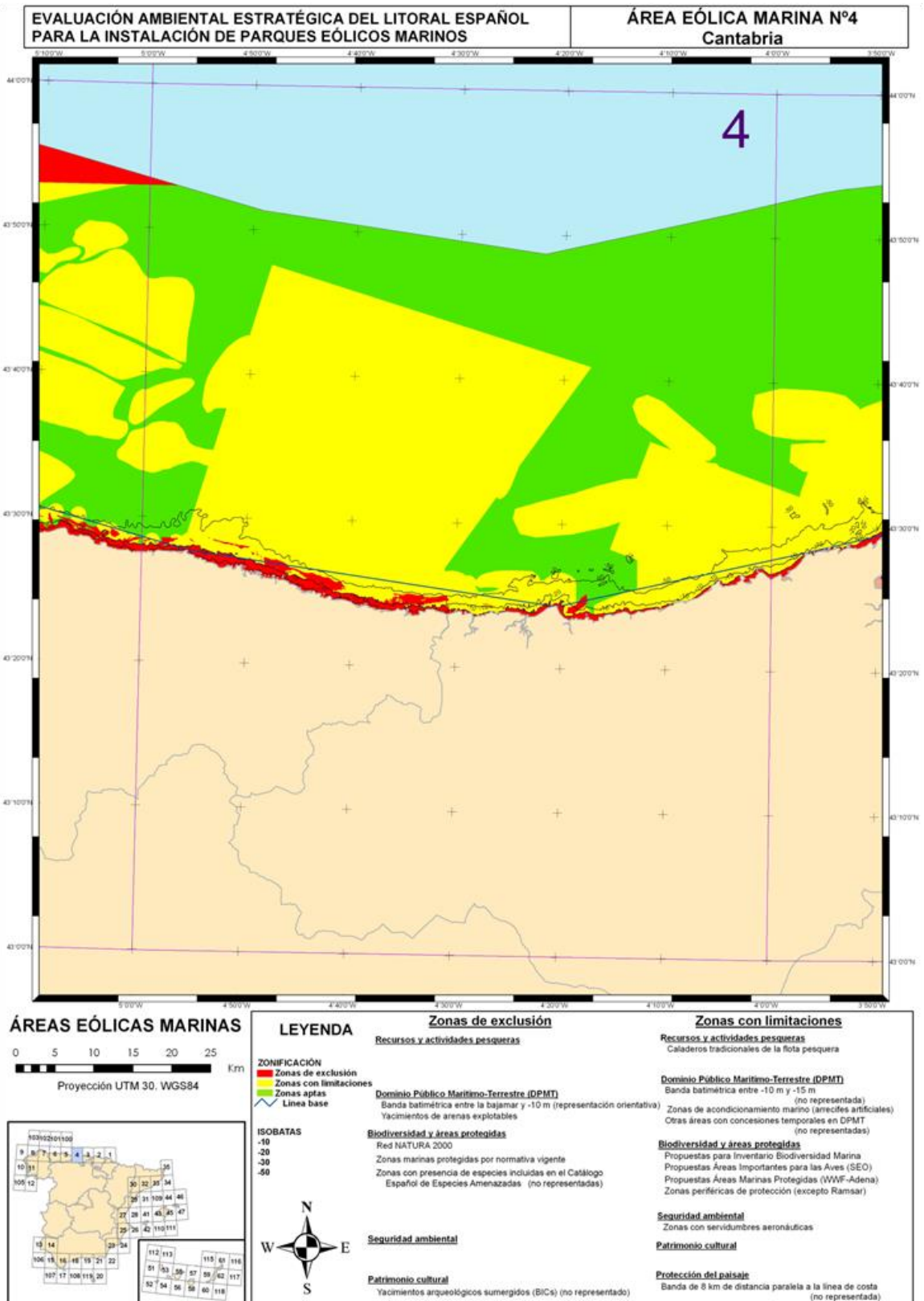
Con estos condicionantes en la costa de Cantabria se encontrarían varias zonas de exclusión:

- Aquellas afectadas por la Red Natura 2000: Zonas de Especial Protección para las Aves y Lugares de Importancia Comunitaria.
- Marismas de Santoña, Victoria y Joyel: delimitación de 6 millas alrededor de los humedales de importancia internacional Ramsar.
- Otros tipos de espacios naturales protegidos en el medio marino en virtud de normativa internacional, comunitaria, nacional o autonómica, señalados por la Dirección General para la Biodiversidad y por las comunidad de Cantabria.

El estudio estratégico divide al litoral español en distintas zonas – de exclusión, aptas y aptas con condicionantes – correspondiendo a Cantabria las zonas 3 y 4, de las cuales se muestran sus fichas correspondientes:









## Energía Eólica Terrestre

Todo lo incluido en este anexo está sacado del atlas de estimación de potencia eólica en España, en su apartado referente a Cantabria, el cual es un documento de consulta para la elaboración del PER 2011-2020.

### Estimación del potencial eólico de España

que la velocidad media anual estimada en Canarias para los 1.309 km<sup>2</sup> disponibles tras los filtrados, es de 7,10 m/s. De este modo, se ha ajustado el rango de horas anuales equivalentes medias netas, representativas de los parques eólicos que puedan implantarse en Canarias, en el rango de las 2.450 y 2.650 h.

Por tanto, el potencial eólico en Canarias, en términos de generación eléctrica neta, para los 5,2 GW instalables en tierra firme, se estima entre 13 y 14 TWh/año.

#### 6.1.3.6 Cantabria

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología mencionada en el apartado 6.1.1, para la comunidad autónoma de Cantabria, con la información disponible.

En primer lugar, en las siguientes tablas se indica la distribución por intervalo de velocidad de viento y de densidad de potencia, ambos a 80 m de altura, de la superficie terrestre de Cantabria:

Figura 56. Distribución de la velocidad del viento



Viento medio (m/s)			
< 4,0	5,5 - 6,0	7,5 - 8,0	9,5 - 10,0
4,0 - 4,5	6,0 - 6,5	8,0 - 8,5	> 10,0
4,5 - 5,0	6,5 - 7,0	8,5 - 9,0	
5,0 - 5,5	7,0 - 7,5	9,0 - 9,5	

Esta figura permite identificar visualmente las zonas más ventosas del territorio cántabro que, a gran escala, pueden considerarse como las más adecuadas en términos de recurso eólico disponible para la implantación de parques eólicos en tierra. A su vez, estas áreas posiblemente requerirían de un adecuado dimensionamiento de las infraestructuras eléctricas

de transporte y distribución, para la evacuación de la generación eléctrica asociada:

- Comarca de Campoo.
- Comarcas de Asón-Agüera y Trasmiera.

Aparte de las zonas mencionadas, existen otras ubicaciones, repartidas por todo el territorio, en las que podrían tener cabida otras instalaciones eólicas.

Tabla 55. Distribución por rango de velocidad de viento

Velocidad (m/s)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie (%)
<4,0	650	12,21
4,0-4,5	581	10,93
4,5-5,0	835	15,70
5,0-5,5	870	16,35
5,5-6,0	870	16,36
6,0-6,5	685	12,88
6,5-7,0	367	6,90
7,0-7,5	212	3,99
7,5-8,0	119	2,24
8,0-8,5	59	1,11
8,5-9,0	31	0,59
9,0-9,5	18	0,34
9,5-10,0	10	0,19
>10,0	10	0,20
<b>Total</b>	<b>5.319</b>	<b>100</b>
<b>&gt; 6,0</b>	<b>1.513</b>	<b>28,44</b>

De esta tabla se desprende que aproximadamente un 28% del territorio cántabro dispondría de un recurso eólico aprovechable a 80 m de altura, con la tecnología disponible en el horizonte 2020, potencialmente viable previamente a la aplicación de cualquier filtrado de índole técnica

IDAE-Meteosim Truewind

y socio-ambiental. Este porcentaje se encuentra moderadamente por encima de la media española del 23,43%.

**Figura 57. Distribución de la densidad de potencia**



**Tabla 56. Distribución por rango de densidad de potencia**

Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie (%)
<70	187	3,52
70-100	272	5,11
100-150	817	15,36
150-200	1.005	18,89
200-250	902	16,96
250-300	722	13,57
300-350	451	8,48
350-400	273	5,14
400-450	187	3,52
450-500	133	2,50

(Continuación)

Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie (%)
500-600	165	3,11
600-700	83	1,55
700-800	45	0,85
>800	76	1,43
<b>Total</b>	<b>5.319</b>	<b>100</b>
<b>&gt;250</b>	<b>2.136</b>	<b>40,16</b>

En términos de densidad de potencia, podría considerarse como referencia de recurso eólico teóricamente aprovechable con la tecnología actualmente disponible un valor de 250 W/m<sup>2</sup>. Puede observarse en la tabla que, con este criterio, casi un 40% del territorio cántabro superaría dicha cifra (ampliamente superior al 28,44% obtenido tomando el criterio de velocidad media anual), prácticamente el doble de la media española del 22,76%.

Seguidamente, se introducirán los diferentes filtros propuestos en el apartado 6.1.1, que en las figuras se visualizarán como un área representada en color marfil.

**Superficie disponible y desglose por rango de velocidades tras el filtrado por motivos técnicos**

Como resultado de la aplicación del filtrado de índole técnica, la superficie queda reducida según se detalla a continuación visualmente y cuantitativamente:

Estimación del potencial eólico de España

Figura 58. Distribución del viento y filtrado de índole técnica



Tabla 57. Superficie afectada en Cantabria por los criterios de índole técnica

Criterio técnico	Superficie afectada (km²)	Superficie disponible (km²)	Superficie disponible (%)
Altitud	18	5.301	99,66
Núcleos urbanos y zonas de sensibilidad	2.713	2.606	48,99
Carreteras y zonas de sensibilidad	910	4.408	82,88
Hidrología	45	5.273	99,15
Líneas eléctricas	96	5.222	98,19
<b>Total(*)</b>	<b>2.948</b>	<b>2.371</b>	<b>44,57</b>

(\*) El Total se refiere a la superficie afectada por el conjunto de criterios técnicos al superponer todas las coberturas asociadas.

El 55,43% de la superficie total disponible en el territorio cántabro se ve afectado por la aplicación de los filtrados considerados de índole técnica. Esta cifra es aproximadamente el doble de la media nacional,

25,45%. Las limitaciones que suponen una mayor pérdida de superficie disponible corresponderían a las zonas de afectación por núcleos urbanos y carreteras, respectivamente un 51,01% y un 17,12% del territorio.

En la siguiente tabla, se indica la distribución por rango de velocidad de viento, a 80 m de altura, de las zonas afectadas y disponibles tras la aplicación de las limitaciones técnicas consideradas:

Tabla 58. Distribución por rango de velocidad de viento tras el filtrado técnico

Velocidad (m/s)	Superficie afectada (km²)	Superficie disponible (km²)	Superficie disponible (%)
<4,0	396	254	4,77
4,0-4,5	362	220	4,13
4,5-5,0	536	299	5,63
5,0-5,5	535	334	6,29
5,5-6,0	512	358	6,73
6,0-6,5	367	318	5,98
6,5-7,0	131	236	4,43
7,0-7,5	58	155	2,91
7,5-8,0	25	94	1,76
8,0-8,5	13	47	0,88
8,5-9,0	6	26	0,48
9,0-9,5	3	15	0,28
9,5-10,0	2	8	0,15
>10,0	3	8	0,14
<b>Total</b>	<b>2.948</b>	<b>2.371</b>	<b>44,57</b>
<b>&gt; 6,0</b>	<b>607</b>	<b>905</b>	<b>17,02</b>

(\*) Los porcentajes se refieren a la extensión total de Cantabria: 5.319 km².

Tras la aplicación del filtrado técnico, 905 km², un 17,02% del territorio cántabro, mantendría un



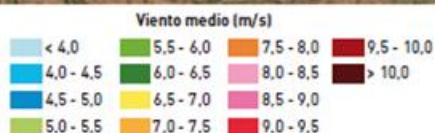
IDAE-Meteosim Truewind

recurso eólico aprovechable, superior a los 6 m/s, a 80 m de altura, de velocidad media anual (este porcentaje es similar a la media española, del 18,93%).

**Superficie disponible y desglose por rango de velocidades tras el filtrado sólo medioambiental**

En la figura siguiente se ha utilizado el color marfil para visualizar las áreas que se excluyen de la implantación de parques eólicos por estar declaradas por la comunidad autónoma de Cantabria como Espacios Naturales Protegidos, con la información disponible (fuente: Banco de Datos de la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, marzo de 2008):

**Figura 59. Distribución del viento y Espacios Naturales Protegidos**



**Tabla 59. Distribución por rango de velocidad de viento tras el filtrado de Espacios Naturales Protegidos**

Velocidad (m/s)	Superficie afectada (km²)	Superficie disponible (km²)	Superficie disponible (%)
<4,0	60	590	11,08
4,0-4,5	61	520	9,78
4,5-5,0	91	745	14,00

(Continuación)

Velocidad (m/s)	Superficie afectada (km²)	Superficie disponible (km²)	Superficie disponible (%)
5,0-5,5	83	787	14,80
5,5-6,0	81	789	14,84
6,0-6,5	56	628	11,81
6,5-7,0	42	325	6,10
7,0-7,5	34	179	3,36
7,5-8,0	24	95	1,79
8,0-8,5	14	45	0,85
8,5-9,0	9	22	0,42
9,0-9,5	6	12	0,23
9,5-10,0	2	8	0,15
>10,0	1	9	0,17
<b>Total</b>	<b>565</b>	<b>4.753</b>	<b>89,37</b>
<b>&gt; 6,0</b>	<b>189</b>	<b>1.323</b>	<b>24,88</b>

(\*) Los porcentajes se refieren a la extensión total de Cantabria: 5.319 km².

Los Espacios Naturales Protegidos declarados por la comunidad autónoma de Cantabria, con la información disponible, ocupan 565 km², el 10,63% de la superficie total del territorio cántabro. Este porcentaje está en línea con la media nacional del 9,27%.

La superficie libre de esta restricción y con recurso eólico aprovechable es de 1.323 km², un 24,88% del territorio.

**Superficie afectada sólo por zonas de Red Natura 2000 y desglose por rango de velocidades**

En la figura siguiente se representa la superficie del territorio cántabro afectada por los espacios incluidos bajo la denominación Red Natura 2000, habiéndose utilizado una cobertura de color marfil para permitir una mejor visualización. Si bien estas áreas son potencialmente compatibles, a priori, con

Estimación del potencial eólico de España

la existencia de instalaciones eólicas, algunas comunidades autónomas las han excluido al definir las áreas de desarrollo eólico prioritario a medio plazo:

**Figura 60. Distribución del viento y Red Natura 2000**



Viento medio (m/s)			
< 4,0	5,5 - 6,0	7,5 - 8,0	9,5 - 10,0
4,0 - 4,5	6,0 - 6,5	8,0 - 8,5	> 10,0
4,5 - 5,0	6,5 - 7,0	8,5 - 9,0	
5,0 - 5,5	7,0 - 7,5	9,0 - 9,5	

**Tabla 60. Distribución por rango de velocidad de viento: Red Natura 2000**

Velocidad (m/s)	Superficie afectada (km <sup>2</sup> )	Superficie disponible (km <sup>2</sup> )	Superficie disponible (%)
<4,0	459	191	3,59
4,0-4,5	204	377	7,09
4,5-5,0	203	632	11,89
5,0-5,5	204	666	12,53
5,5-6,0	229	641	12,06
6,0-6,5	189	496	9,32
6,5-7,0	118	249	4,68
7,0-7,5	86	126	2,38
7,5-8,0	58	61	1,14
8,0-8,5	36	24	0,45

(Continuación)

Velocidad (m/s)	Superficie afectada (km <sup>2</sup> )	Superficie disponible (km <sup>2</sup> )	Superficie disponible (%)
8,5-9,0	23	9	0,16
9,0-9,5	15	3	0,06
9,5-10,0	8	2	0,04
>10,0	9	2	0,03
<b>Total</b>	<b>1.840</b>	<b>3.479</b>	<b>65,40</b>
<b>&gt; 6,0</b>	<b>542</b>	<b>971</b>	<b>18,25</b>

(\*) Los porcentajes se refieren a la extensión total de Cantabria: 5.319 km<sup>2</sup>.

Con la información disponible, el espacio ocupado por las zonas incluidas en la Red Natura 2000 ocupa unos 1.840 km<sup>2</sup> en Cantabria, el 34,60% de su territorio. Este porcentaje es moderadamente superior a la media nacional, del 28,82%.

De la superficie restante tras considerar sólo la Red Natura 2000, unos 971 km<sup>2</sup> tienen un recurso eólico aprovechable superior a 6 m/s anuales a 80 m de altura, lo que supondría un 18,25% del total del territorio cántabro.

**Superficie disponible tras la aplicación simultánea de los filtros de índole técnica y medioambiental, y desglose por rango de velocidades**

Para el cálculo del potencial eólico aprovechable, se excluyen del estudio aquellas zonas afectadas por el filtrado técnico considerado y por las zonas declaradas como Espacios Naturales Protegidos (ENP) por la comunidad autónoma de Cantabria, con la información disponible:

IDAE-Meteosim Truewind

Figura 61. Distribución del viento tras el filtrado de índole técnica y Espacios Naturales Protegidos



Viento medio (m/s)			
< 4,0	5,5 - 6,0	7,5 - 8,0	9,5 - 10,0
4,0 - 4,5	6,0 - 6,5	8,0 - 8,5	> 10,0
4,5 - 5,0	6,5 - 7,0	8,5 - 9,0	
5,0 - 5,5	7,0 - 7,5	9,0 - 9,5	

Tabla 61. Distribución por rango de velocidad de viento, tras filtrado técnico y ENP

Velocidad (m/s)	Superficie afectada (km²)	Superficie disponible (km²)	Superficie disponible (%)
<4,0	437	212	3,99
4,0-4,5	404	178	3,34
4,5-5,0	590	245	4,60
5,0-5,5	587	282	5,31
5,5-6,0	568	302	5,68
6,0-6,5	410	275	5,16
6,5-7,0	167	200	3,77
7,0-7,5	86	127	2,39
7,5-8,0	44	75	1,40
8,0-8,5	23	36	0,68
8,5-9,0	12	19	0,36

(Continuación)

Velocidad (m/s)	Superficie afectada (km²)	Superficie disponible (km²)	Superficie disponible (%)
9,0-9,5	7	10	0,20
9,5-10,0	4	6	0,12
>10,0	4	7	0,12
<b>Total</b>	<b>3.345</b>	<b>1.974</b>	<b>37,11</b>
<b>&gt; 6,0</b>	<b>758</b>	<b>755</b>	<b>14,19</b>

(\*) Los porcentajes se refieren a la extensión total de Cantabria: 5.319 km².

Unos 3.345 km², el 62,89% del territorio cántabro, se ven afectados por la aplicación de los filtrados de índole técnica y medioambiental (ENP) considerados. Este porcentaje prácticamente duplica la media española, del 32,85%.

De los 1.974 km² restantes, el 14,19% de la superficie de Cantabria, 755 km², dispondría de un recurso eólico aprovechable en los términos considerados.

La tabla siguiente sintetiza los resultados tras la aplicación de los filtrados, en términos de superficie y porcentuales:

Tabla 62. Resumen de la superficie disponible en Cantabria tras la aplicación de los filtrados

	(km²)	(%)
Superficie terrestre total de Cantabria	5.319	
Superficie con velocidad media anual superior a 6 m/s, a 80 m de altura	1.513	28,44
Superficie tras filtrado técnico y velocidad superior a 6 m/s	905	17,02
Superficie tras filtrado técnico, ENP y velocidad superior a 6 m/s	755	14,19

Tras los filtrados técnico y medioambiental, se concluye la disponibilidad de unos 755 km² (el 14,19% del territorio cántabro, frente al 16,42% de media española) con recurso eólico aprovechable en los



## Estimación del potencial eólico de España

términos mencionados en este estudio: velocidad media anual estimada superior a los 6 m/s a 80 m de altura, considerada como referencia del recurso eólico necesario para la viabilidad técnico-económica de un proyecto eólico en tierra, con la tecnología, ratios de inversión y costes de explotación actuales, y la evolución prevista de tales parámetros en el horizonte 2020.

Para los 755 km<sup>2</sup> disponibles tras los filtrados en Cantabria, se ha calculado una velocidad media anual, a 80 m de altura, de 7,02 m/s, que es superior a la media nacional de 6,64 m/s.

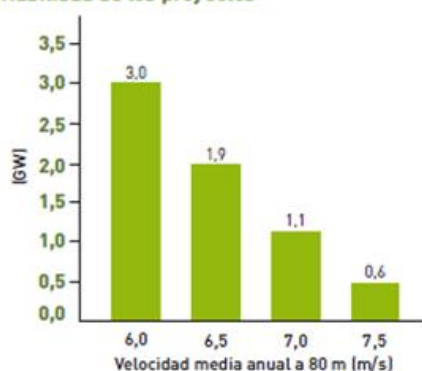
### Estimación del potencial eólico disponible en Cantabria (GW)

Las conclusiones más significativas del estudio realizado, tras la aplicación del ratio de aprovechamiento eólico por unidad de superficie de 4 MW/km<sup>2</sup> son las siguientes:

- El potencial eólico total de Cantabria con velocidad media anual superior a los 6 m/s a 80 m de altura, según las hipótesis detalladas en el apartado 6.1.1, se sitúa alrededor de los 3,0 GW.
- Si la velocidad media anual mínima considerada fuera de 6,5 m/s, el potencial se reduciría hasta unos 1,9 GW (480 km<sup>2</sup>).

La figura siguiente representa cómo evolucionaría el potencial eólico disponible en función de la velocidad media anual, a 80 m de altura, mínima necesaria para que un parque eólico tipo se considere técnica y económicamente viable:

**Figura 62. Potencial eólico estimado en Cantabria (en GW), según la velocidad de viento mínima, a 80 m de altura, para la viabilidad de los proyectos**



Cabe resaltar que existen otras limitaciones o restricciones, no consideradas en este estudio, que afectan a las posibilidades de implantación de cada proyecto eólico concreto en tierra en Cantabria:

- Consideraciones y limitaciones adicionales que contemplen los órganos competentes de la comunidad autónoma de Cantabria en materia de planificación energética y ambiental. En particular, en lo relativo a la compatibilidad de las instalaciones eólicas con otras figuras medioambientales existentes, como Red Natura 2000, no declaradas como Espacios Naturales Protegidos.
- Cumplimiento de requisitos municipales, necesarios para la obtención de la licencia de actividad y obra pertinente.
- Viabilidad técnico-económica de las infraestructuras de evacuación necesarias hasta el punto de conexión al sistema eléctrico, ya sea un nudo de la red de transporte o de distribución.
- Otros condicionantes técnicos: servidumbres de seguridad nacional, aeronáuticas, eléctricas (líneas de distribución) y fluviales; existencia de patrimonio arqueológico o cultural en las inmediaciones; existencia de áreas de aprovechamiento cinegético, agrícola y ganadero exclusivos; cotos o explotaciones mineras; imposibilidad de transporte y/o montaje de equipos por dificultades orográficas, etc.
- La percepción social sobre los parques eólicos, tanto para una única instalación, como para el incremento de la densidad de parques eólicos en cada zona.

El conjunto de estas consideraciones implica una pérdida de superficie disponible importante, y por tanto, una reducción significativa del potencial eólico aprovechable.

### Consideraciones sobre el potencial eólico en términos de producción (TWh)

Como se ha mencionado en el apartado 6.1.1, la producción energética evacuable a red en un emplazamiento, con la tecnología actual, depende no sólo de la velocidad del viento, de la potencia instalable y de las pérdidas consideradas, sino también de la relación S/P de la aeroturbina que se implante.

Debido a las dificultades para conseguir una estimación suficientemente precisa del potencial de generación eléctrica procedente de la eólica terrestre en Cantabria a verter en el sistema, se ha optado por utilizar un rango aproximado de horas anuales equivalentes de funcionamiento neto,



IDAE-Meteosim Truewind

considerando que la velocidad media anual estimada en Cantabria para los 755 km<sup>2</sup> disponibles tras los filtrados, es de 7,02 m/s. De este modo, se ha ajustado el rango de horas anuales equivalentes medias netas, representativas de los parques eólicos que puedan implantarse en Cantabria, en el rango de las 2.375 y 2.575 h.

Por tanto, el potencial eólico en Cantabria en términos de generación eléctrica neta para los 3,0 GW instalables en tierra firme, se estima entre 7,2 y 7,8 TWh/año.

### 6.1.3.7 Castilla y León

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología mencionada en el apartado 6.1.1, para la comunidad autónoma de Castilla y León, con la información disponible.

En primer lugar, en las siguientes tablas se indica la distribución por intervalo de velocidad de viento y de densidad de potencia, ambos a 80 m de altura, de la superficie terrestre de Castilla y León:

**Figura 63. Distribución de la velocidad del viento**



Viento medio (m/s)			
< 4,0	5,5 - 6,0	7,5 - 8,0	9,5 - 10,0
4,0 - 4,5	6,0 - 6,5	8,0 - 8,5	> 10,0
4,5 - 5,0	6,5 - 7,0	8,5 - 9,0	
5,0 - 5,5	7,0 - 7,5	9,0 - 9,5	

Esta figura permite identificar visualmente las zonas más ventosas del territorio castellano-leonés que, a gran escala, pueden considerarse como las más adecuadas en términos de recurso eólico disponible para la implantación de parques eólicos

en tierra. A su vez, estas áreas posiblemente requerirían de un adecuado dimensionamiento de las infraestructuras eléctricas de transporte y distribución, para la evacuación de la generación eléctrica asociada:

- Cordillera Cantábrica.
- Norte de Burgos.
- Montes de León.
- Sierra de La Cabrera.
- Sistema Ibérico.
- Sistema Central.

Aparte de las zonas mencionadas, existen otras ubicaciones, repartidas por todo el territorio, en las que podrían tener cabida otras instalaciones eólicas.

**Tabla 63. Distribución por rango de velocidad de viento**

Velocidad (m/s)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie (%)
<4,0	3.647	3,87
4,0-4,5	6.222	6,60
4,5-5,0	16.812	17,84
5,0-5,5	28.114	29,84
5,5-6,0	22.519	23,90
6,0-6,5	9.933	10,54
6,5-7,0	3.949	4,19
7,0-7,5	1.535	1,63
7,5-8,0	713	0,76
8,0-8,5	390	0,41
8,5-9,0	206	0,22
9,0-9,5	99	0,11
9,5-10,0	48	0,05
>10,0	33	0,03
<b>Total</b>	<b>94.221</b>	<b>100</b>
<b>&gt; 6,0</b>	<b>16.907</b>	<b>17,94</b>

## Anexo VII: Metodología de cálculo de la energía eólica a instalar.

### Estimación porcentual del mercado en relación a la potencia nominal de las máquinas.

A la hora de calcular la potencia eólica a instalar en Cantabria en 2020 se ha tenido en cuenta el no aumento de la ocupación superficial del territorio ya prevista en el PLENERCAN 2006-2011 basada fundamentalmente en la evolución tecnológica de los aerogeneradores:

- ✓ *En el PLENERCAN 2006-2011 se planteaba la instalación de 300 MW, considerando aerogeneradores de 850 kW de potencia nominal unitaria*
- ✓ *Con dichas referencias, el estudio de ocupación, preveía una implantación de 353 máquinas de la tecnología referenciada, que supondrían una ocupación mínima de 54 km de frente en relación a las ubicaciones topográficas y dirección de viento predominantes.*

Para establecer un objetivo, sobre la potencia eólica a instalar en el PSEC 2014-2020, se ha evaluado la tendencia tecnológica en el periodo del Plan y una implantación progresiva de parques a lo largo de dicho periodo. Para ello se han tenido en cuenta la potencia de los aerogeneradores y su diámetro de giro:

POTENCIA (Kw)	ENVERGADURA (m)
850	50
2000	70
3000	85
5000	110

Tabla VII.1: Relación de potencia Vs envergadura aerogeneradores

Se ha realizado un análisis de la evolución tecnológica de los aerogeneradores en Europa en los próximos años partiendo del estudio de los siguientes informes:

- ✓ Wind Energy – The FACTS (EWEA 2009)
- ✓ TECHNOLOGY ROADMAP WIND ENERGY (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY)
- ✓ Global Windenergy Outlook 2010
- ✓ Worldwide Wind Turbine Market and Manufacturing Trends

De la valoración de las tendencias tecnológicas de dichos estudios se ha podido obtener una representación porcentual de la penetración de los diferentes tipos de aerogeneradores (por potencia nominal) en el mercado europeo con horizonte 2020. Dicha representación viene dada por la siguiente tabla:

AÑO	AEROGENERADORES 2000 kW	AEROGENERADORES 3000 kW	AEROGENERADORES 5000 kW
2011	74,50%	20,50%	5,00%
2012	56,00%	36,30%	7,70%
2013	40,50%	47,70%	11,80%
2014	28,00%	54,70%	17,30%
2015	18,50%	57,30%	24,20%
2016	12,00%	55,50%	32,50%
2017	8,50%	49,30%	42,20%
2018	8,00%	38,70%	53,30%
2019	8,00%	26,20%	65,80%
2020	8,00%	12,30%	79,70%

Tabla VII.2: Grado de penetración de los aerogeneradores en el periodo 2014-2020 según su potencia nominal

Estos valores tienen una representación gráfica dada por la siguiente figura:

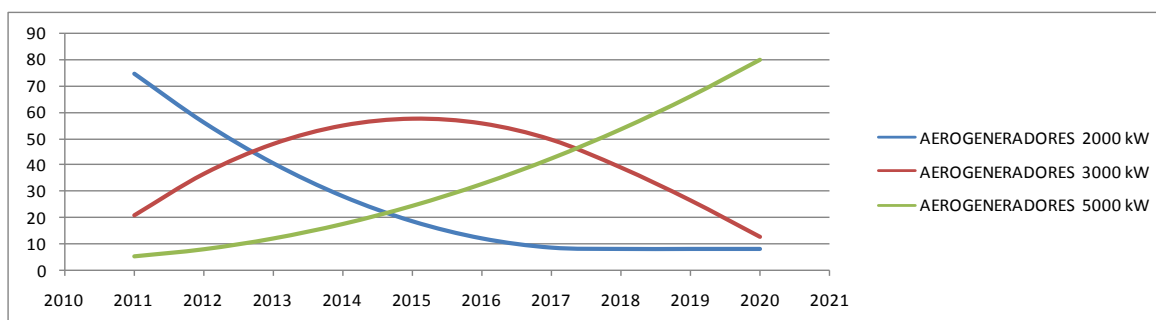


Figura VII.1: Grado de penetración de los aerogeneradores en el periodo 2014-2020 según su potencia nominal

Como se puede observar en la figura en fecha actual el aerogenerador predominante es el de 2 MW, que ya ha alcanzado su grado de madurez y cuya implantación irá decayendo en los próximos años. Por el contrario en estos momentos se encuentran en fase de crecimiento la implantación de aerogeneradores de 3 y 5 MW. Se prevé que los aerogeneradores de 3 MW sean los mayoritarios en 2015-2016 y a partir de ese momento comenzar su curva de descenso como producto, siendo recogido su testigo por aerogeneradores de potencias nominales del orden de los 5 MW.

En el mercado seguirán existiendo máquinas de potencias inferiores que están muy optimizadas técnica y económicamente y que tienen mucha cabida sobre todo en ciertos países y emplazamientos donde la disponibilidad de acceso y de maquinaria con capacidad de trabajar en carga y altura es muy limitante. Pero de

igual manera, también habrá máquinas de más potencia derivadas de los proyectos en los que todos los tecnólogos se han embarcado con objetivos de 10 MW Clipper Power, Azimuth Projeet 15 MW (Empresas Españolas), Vestas 6 MW, Alstom 6 MW, etc.

Se ha planteado que la envergadura media (diámetro) de los aerogeneradores sea la siguiente:

- ✓ Máquinas de 2 MW: 70 m envergadura.
- ✓ Máquinas de 3 MW: 85 m de envergadura.
- ✓ Máquinas de 5 MW: 110 m de envergadura

Como se ha comentado al principio de este anexo, el objetivo principal es mantener el grado de superficie ocupada por aerogeneradores que se presentaba en el PLENERCAN 2006-2011. Para el cálculo del mismo se ha tenido en cuenta que los parques eólicos proyectados en dicho plan contaban con aerogeneradores de 850 kW. Para el cálculo de su ocupación se ha supuesto la realidad, y es que entre aerogenerador y aerogenerador se considere un espacio de 2 aerogeneradores.

Teniendo en cuenta la potencia a instalar y el número de aerogeneradores se puede obtener la superficie de ocupación de los mismos, que en la siguiente tabla se representa de manera anualizada:

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
POTENCIA A INSTALAR (MW)	0	33	33	33	33	33	33	33	33	33
POTENCIA INSTALADA ACUMULADA (MW)	0	33	67	100	133	167	200	233	267	300
UNIDADES	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Superficie de ocupación (m)	0	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000

Tabla VII.3: Superficie de ocupación con aerogeneradores de 850 kW.

Esta simulación nos da una Superficie de ocupación de **54.000 metros**.

Con el objetivo de mantener el grado de ocupación del terreno en los 54.000 metros y siguiendo los porcentajes de la evolución de la implantación tecnológica de los aerogeneradores que se ha visto en la tabla VII.1 tendríamos la siguiente tabla:

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTALES
Número de Aerogeneradores	38	39	25	25	25	25	24	15	15	15	246
PARQUES (PARQUETIPO 40 MW)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (metros)	5.600	7.490	5.880	5.880	5.880	5.880	5.380	4.180	4.180	4.180	54.530

Tabla VII.4: Superficie de ocupación con aerogeneradores de 2, 3 y 5 MW según su penetración en el mercado.

En esta tabla se refleja el número de aerogeneradores a instalar y su superficie de ocupación (considerando envergadura y separación entre ellos) de modo que el total de superficie ocupada en 2020 sería de 54,530 kilómetros.

Partiendo de este dato de superficie de ocupación, y de la perspectiva de evolución tecnológica de los aerogeneradores, obtenemos el número de unidades a instalar de cada tipo de aerogenerador para mantener el grado de ocupación previsto:

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTALES
AEROGENERADORES 850 kW	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
AEROGENERADORES 2000 kW	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	39
AEROGENERADORES 3000 kW	0	0	25	25	25	25	24	0	0	0	124
AEROGENERADORES 5000 kW	0	0	0	0	0	0	0	15	15	15	45
<b>Número Total de Aerogeneradores</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>246</b>
<b>Potencia instalada</b>	<b>32,3</b>	<b>78</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>707,3</b>

Tabla VII.5: Potencia a instalar para mantener la superficie de ocupación.

Como se observar, a través de la aplicación de esta metodología de cálculo la potencia final a instalar es de **707,3 MW** (que incluye el actual parque de 32,3 MW de Cañoneras), mientras que el **número de aerogeneradores asciende a 246**, de los cuales 38 serán de 850 kW, 39 de 2 Mw, 124 de 3 MW y 45 de 5 MW.

## Anexo VIII: Solicitudes de información.

A continuación se adjuntan las cartas que desde la Consejería de Innovación, Industria, Turismo y Comercio se han enviado para solicitar información a diferentes empresas, direcciones generales de consejerías del Gobierno de Cantabria, entidades públicas y organizaciones de protección de la naturaleza:

### Empresas:

- Iberdrola distribución eléctrica.
- EON España.
- Enagás.
- Red Eléctrica de España.
- HC Energía.

### Direcciones Generales del Gobierno de Cantabria:

- Dirección General de Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria.
- Dirección General de Protección Civil de la Consejería de Presidencia y Justicia del Gobierno de Cantabria.
- Dirección General de Cultura de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte del Gobierno de Cantabria.
- Dirección General de Urbanismo de la Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio, Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Cantabria.
- Dirección General de D de la Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria.

### Organismos del Estado:

- Demarcación de Costas del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

### Organizaciones Ecologistas:

- SEO/Birdlife.
- Fundación Naturaleza y Hombre.

### Entidades Públicas:

- ICANE.



## Anexo IX: Situación global energética.

### ENERGÍA PRIMARIA:

La producción mundial de energía fue de 12.845,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo en el año 2.010. La UE-27 produjo el 6,51% de esta energía, y España el 0,27 % del total.

	2008	2009	2010
Mundo	12.391,38	12.322,76	12.845,24
UE-27	853,63	817,30	837,43
España	30,448195	30,104416	34,803293

Tabla IX.1: Producción de energía primaria. Fuente Enerdata Yearbook

La producción de energía primaria disminuyó un 0,55% en el mundo en el año 2009, con respecto al 2008, pero aumentó un 4,24 % en el año 2010. En la UE-27, hubo una fuerte disminución en el año 2009, y un notable crecimiento en el año 2010. En España la producción bajó un 1,13 % en 2009 y tuvo un fortísimo crecimiento en 2010, el 15,61 %.

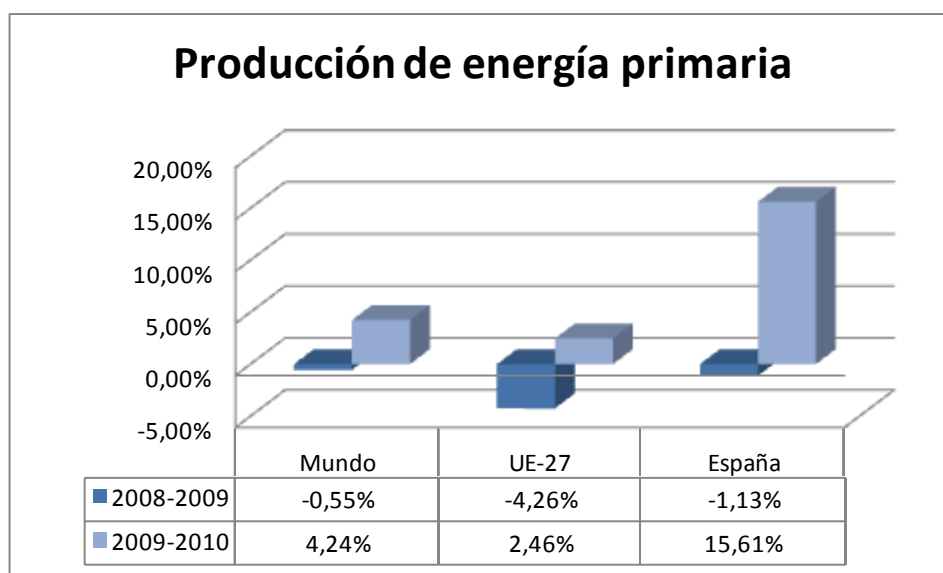


Figura IX.1: Variación de la producción de energía primaria. Fuente Enerdata Yearbook

El consumo de energía primaria fue de 12.851,84 millones de toneladas equivalentes de petróleo en el año 2010. La UE-27 consumió el 13,27% de esta energía y España el 0,05 % del total.

	2008	2009	2010
Mundo	12.293,79	12.185,62	12.851,84
UE-27	1.750,66	1.648,98	1.705,73
España	139,219341	127,814378	129,224409

Tabla IX.2: Consumo de energía primaria. Fuente Enerdata Yearbook

El consumo de energía primaria disminuyó un 0,88% en el mundo en el año 2009, en línea con la disminución de la producción, y aumentó un 5,47 % en el año 2010, al igual que lo hizo la producción. En la UE-27, hubo una fuerte disminución del consumo en el año 2009, del 5,81% y un fuerte aumento, del 3,44% en el 2010. En España el consumo disminuyó en un 8,19% en el año 2009, en mayor medida de lo que lo hizo la producción, y se incrementó en un 1,10% en el año 2010.

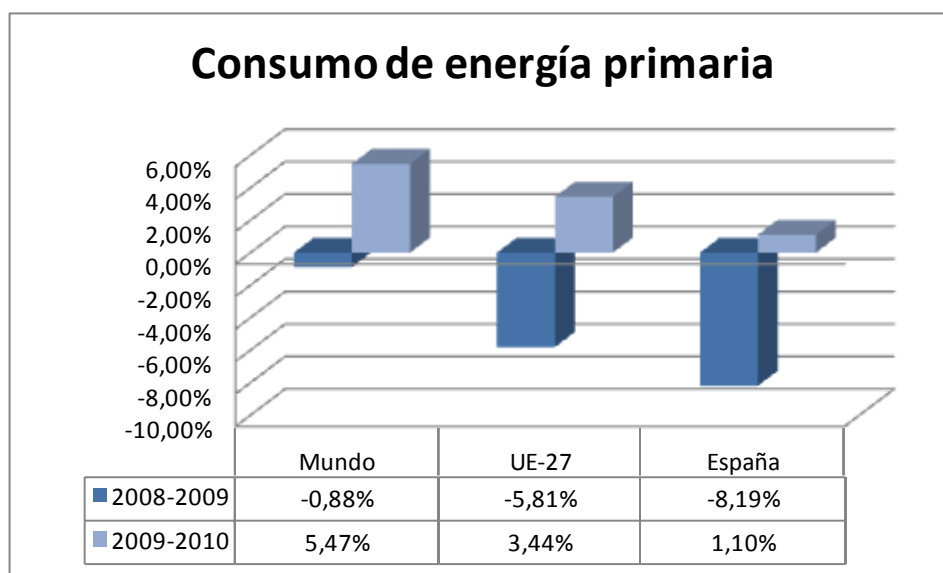


Figura IX.2: Variación del consumo de energía primaria. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de energía primaria entre la UE-27 y el resto del mundo, fue de 945,85 millones de toneladas equivalentes de petróleo en el año 2010, lo que quiere decir que la UE-27 tuvo que importar esta energía para compensar la diferencia entre su producción y su consumo. Por su parte, el intercambio de energía primaria entre España y el resto del mundo, fue de 106 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo que equivale a 3,049 veces su producción.

	2008	2009	2010
UE-27	1.011,48	939,99	945,85
España	123,09	111,16	106,13

Tabla IX.3: Intercambio comercial de energía primaria. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de energía primaria tuvo un decremento del 7,07 % en la UE-27 con respecto al resto del mundo, y mostró un incremento del 0,62% en el año 2010. En España disminuyó el intercambio comercial de energía primaria tanto en 2009 como en 2010.

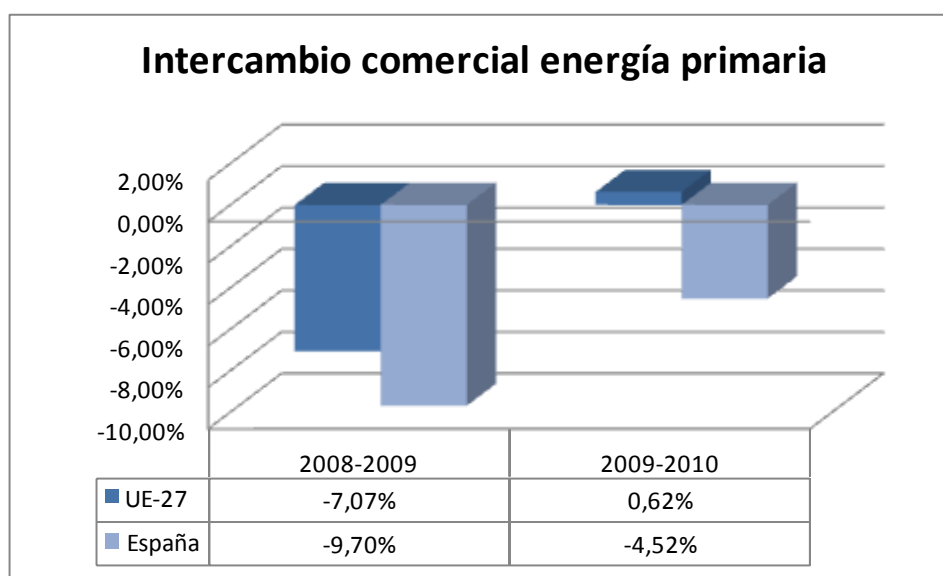


Figura IX.3: Variación del intercambio comercial de energía primaria. Fuente Enerdata Yearbook

### COMBUSTIBLES FÓSILES:

Se estima que seguirán siendo la principal fuente de energía, al menos hasta 2030.

La producción mundial de petróleo crudo y GNL fue de 3.827 millones de toneladas equivalentes de petróleo en el año 2.010. La UE-27 produjo el 2,75% de esta energía, y España una cantidad prácticamente nula.

	2008	2009	2010
Mundo	3.953,72	3.856,31	3.927,81
UE-27	111,48	104,44	97,47
España	0,127	0,15	0,175714

Tabla IX.4: Producción de petróleo crudo y GNL. Fuente Enerdata Yearbook

La producción de petróleo crudo y GNL disminuyó un 2,46 % en el mundo en el año 2009, con respecto al 2008, pero aumentó un 1,85 % en el año 2010. En la UE-27, hubo una importante disminución, tanto en el año 2009, como en el 2010, del 6,3% y del 6,68 % respectivamente. Mientras que en España no hubo cambios, debido a su prácticamente nula producción.

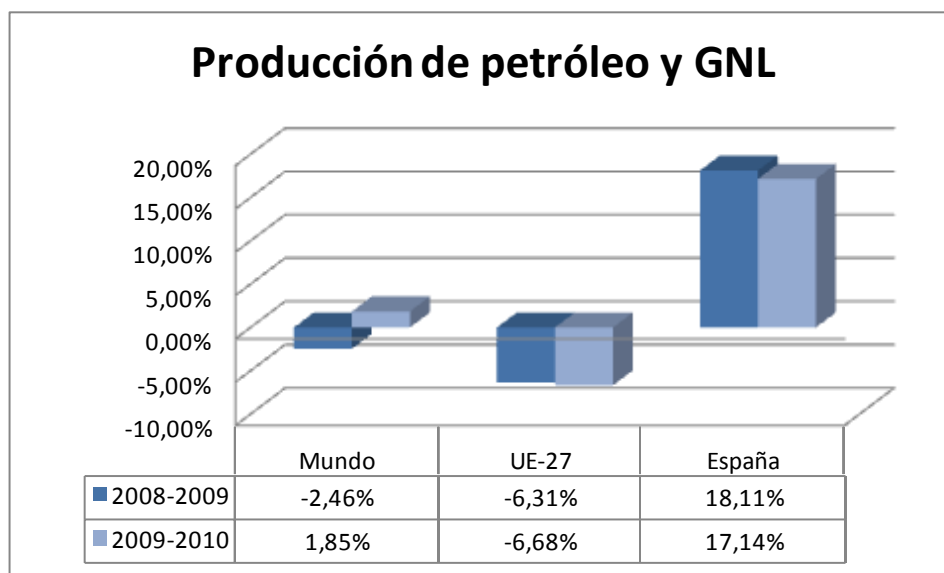


Figura IX.4: Variación de la producción de petróleo crudo y GNL.

El consumo de petróleo y GNL fue de 3.915,56 millones de toneladas en el año 2010. La UE-27 consumió el 16,72% de esta energía, y España el 1,50% del total.

	2008	2009	2010
Mundo	3.882,92	3.799,24	3.915,56
UE-27	709,14	659,53	654,97
España	61,091	59,197804	59,361961

Tabla IX.5: Consumo de petróleo crudo y GNL. Fuente Enerdata Yearbook

El consumo de petróleo y GNL disminuyó en el mundo en el año 2009 y tuvo un incremento del 3,06% en el 2010. En la UE-27, hubo un brusco descenso en el 2009, y una pequeña disminución en el 2010, un 0,69%. En España disminuyó un 3,10% en el 2009 y tuvo un ligero incremento en el 2010, del 0,28%.

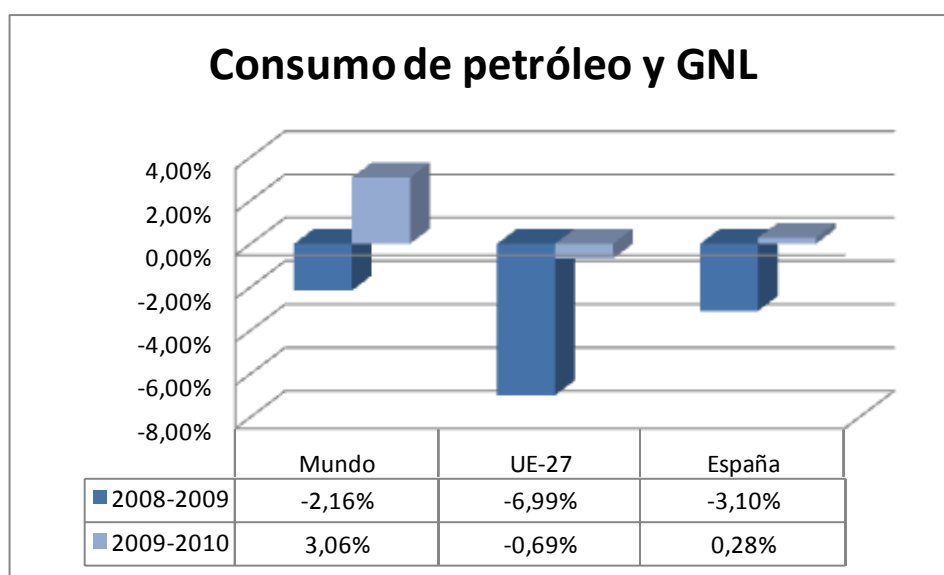


Figura IX.5: Variación del consumo de petróleo crudo y GNL. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de energía primaria entre la UE-27 y el resto del mundo, fue de 530,55 millones de toneladas en el año 2010, para compensar la diferencia entre su producción y su consumo. Por su parte, el intercambio de energía primaria entre España y el resto del mundo, fue de 56,13 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo que equivale prácticamente a su consumo.

	2008	2009	2010
<b>UE-27</b>	<b>575,62</b>	<b>530,63</b>	<b>530,55</b>
<b>España</b>	<b>60,52</b>	<b>55,96</b>	<b>56,13</b>

Tabla IX.6: Intercambio comercial de petróleo crudo y GNL. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de energía primaria entre la UE-27 y el resto del mundo, disminuyó tanto en 2009 como en 2010 alrededor de los 7 puntos porcentuales. Las variaciones en España son prácticamente nulas en dichos ejercicios.

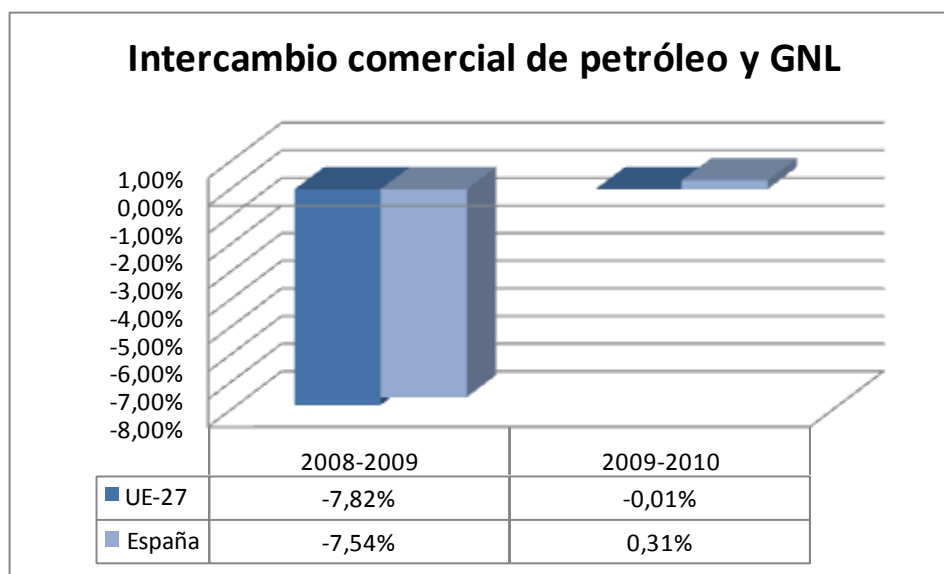


Figura IX.6: Variación del intercambio comercial de petróleo crudo y GNL. Fuente Enerdata Yearbook

## GAS NATURAL

La producción mundial de **Gas Natural** fue de 3.274,73 Gm<sup>3</sup> en el año 2010. La UE-27 produjo el 6,12% de esta energía, y España una cantidad prácticamente nula.

	2008	2009	2010
<b>Mundo</b>	<b>3.163,37</b>	<b>3.078,82</b>	<b>3.274,73</b>
<b>UE-27</b>	<b>215,80</b>	<b>194,87</b>	<b>200,64</b>
<b>España</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>

Tabla IX.7: Producción de Gas Natural. Fuente Enerdata Yearbook

La producción de Gas Natural disminuyó un 2,67 % en el mundo en el año 2009, con respecto al 2008, pero tuvo un fuerte incremento de un 6,36 % en el año 2010. En la UE-27, hubo un decremento de la producción del 9,70 % en el año 2009, y un incremento del 2,96% en el 2010. Mientras que en España no hubo cambios significativos en cuanto a volumen, debido a su escasa o nula producción, aunque sí que ha sufrido fuertes pérdidas incrementales en ambos ejercicios.



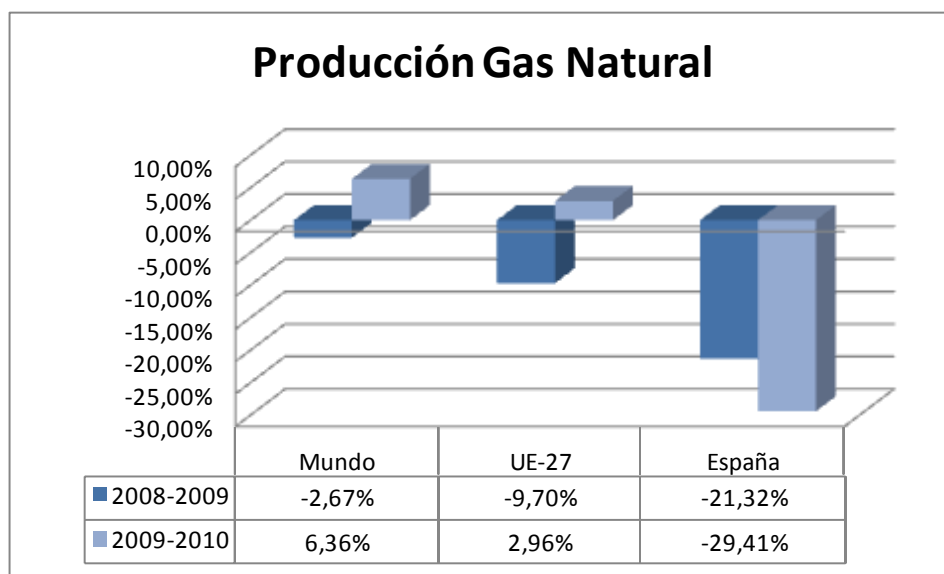


Figura IX.7: Variación de la producción de Gas Natural. Fuente Enerdata Yearbook

El consumo de Gas Natural fue de 3.321,48 Gm3 en el año 2010. La UE-27 consumió el 16,20% de esta energía, y España el 1,027% del total.

	2008	2009	2010
<b>Mundo</b>	<b>3.138,45</b>	<b>3.065,68</b>	<b>3.321,48</b>
<b>UE-27</b>	<b>536,98</b>	<b>502,55</b>	<b>538,34</b>
<b>España</b>	<b>38,24</b>	<b>34,18</b>	<b>34,08</b>

Tabla IX.8: Consumo de Gas Natural. Fuente Enerdata Yearbook

El consumo de Gas Natural disminuyó un 2,32% en el mundo, en el año 2009 y tuvo un incremento del 8,34% en el 2010. En la UE-27, disminuyó un 6,41% en el 2009, y se incrementó significativamente en el 2010, un 7,12%. En España disminuyó un 10,62% en el 2009 y sufrió una ligera caída en el 2010, del 0,29%.

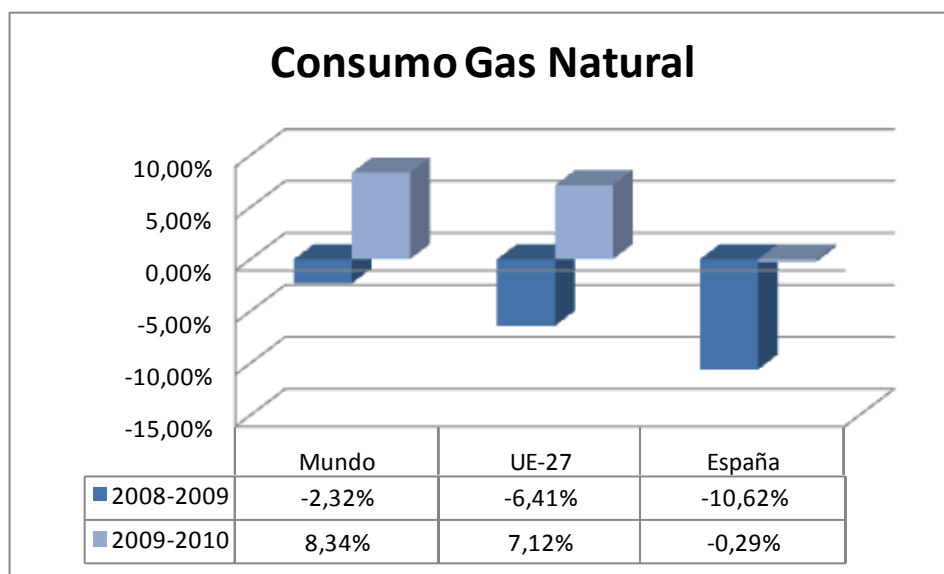


Figura IX.8: Variación del consumo de Gas Natural. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de Gas Natural entre la UE-27 y el resto del mundo, fue de 332,19 Gm<sup>3</sup> en el año 2010, importación que compensa la diferencia entre su producción y su consumo. Por su parte, el intercambio de energía primaria entre España y el resto del mundo, fue de 33,80 Gm<sup>3</sup>, lo que equivale prácticamente al total de su consumo.

	2008	2009	2010
<b>UE-27</b>	<b>322,20</b>	<b>315,10</b>	<b>332,19</b>
<b>España</b>	<b>38,58</b>	<b>33,70</b>	<b>33,80</b>

Tabla IX.9: Intercambio comercial de Gas Natural. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de energía primaria entre la UE-27 y el resto del mundo, disminuyó un 2,20% en el año 2009, para aumentar un 5,42% en el 2010. En España disminuyó un 12,67% en el 2009 y aumentó ligeramente un 0,30% en el 2010.

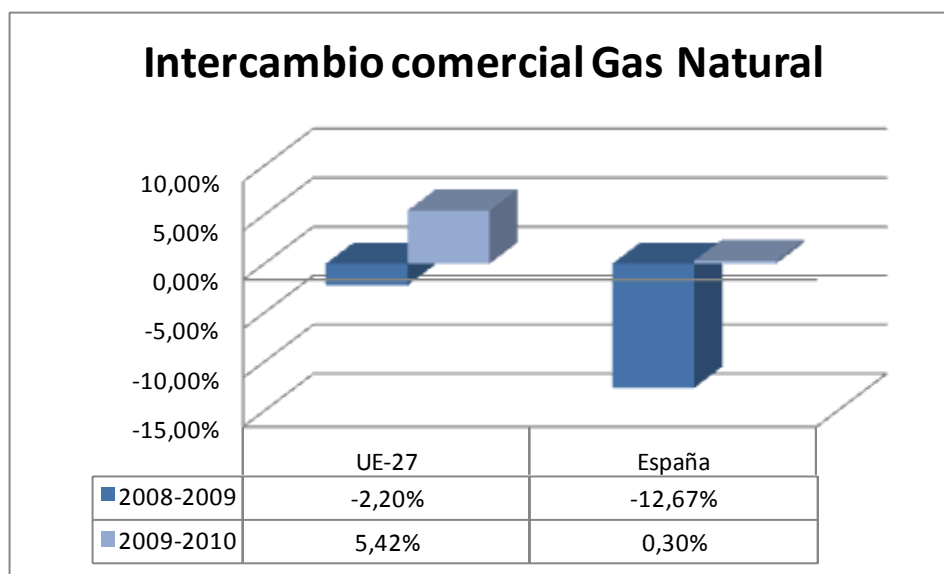


Figura IX.9: Variación del intercambio comercial de Gas Natural. Fuente Enerdata Yearbook

## CARBÓN

La producción mundial de Carbón y Lignito fue de 7.265,21 millones de toneladas en el año 2010. La UE-27 produjo el 7,81% de estas materias primas, y España un 0,12%.

	2008	2009	2010
<b>Mundo</b>	6.771,36	6.907,25	7.265,21
<b>UE-27</b>	599,30	571,86	566,88
<b>España</b>	10,19	9,45	8,84

Tabla IX.10: Producción de Carbón y Lignito. Fuente Enerdata Yearbook

La producción de Carbón y Lignito aumentó un 2,01% en el mundo en el año 2009, y un 5,18% en el año 2010. En la UE-27, hubo una disminución del 4,59% en el año 2009, y otra disminución del 0,87% en el 2010. Mientras que en España la producción disminuyó de manera más importante que en la UE: un 7,62% en el 2009 y otro 6,38% en el 2010.

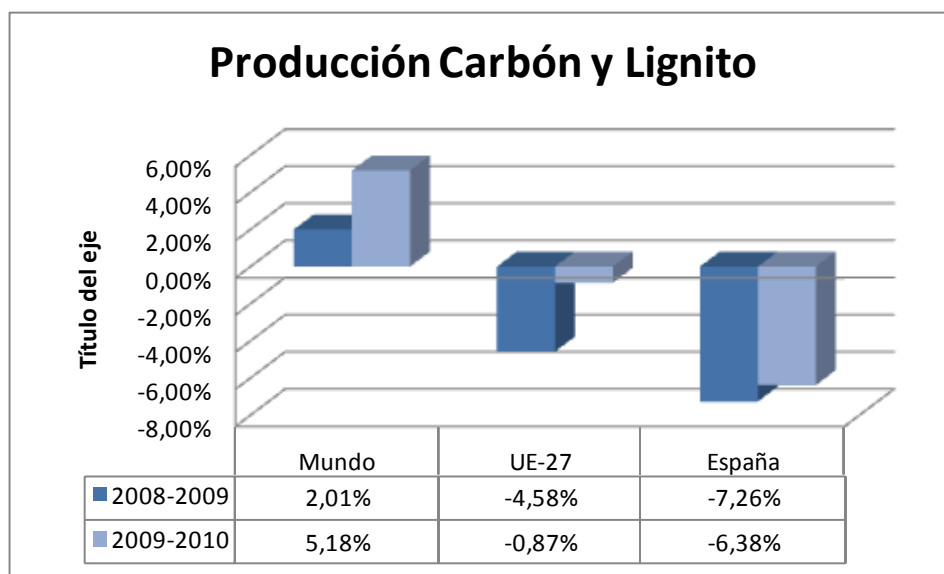


Figura IX.10: Variación de la producción de Carbón y Lignito. Fuente Enerdata Yearbook

El consumo de Carbón y Lignito fue de 7.045 millones de toneladas en el año 2010. La UE-27 consumió el 10,69% de estas materias primas, y España el 0,21% del total.

	2008	2009	2010
<b>Mundo</b>	6.660,95	6.688,68	7.045,08
<b>UE-27</b>	801,43	732,46	753,72
<b>España</b>	25,61	18,96	14,93

Tabla IX.11: Consumo de Carbón y Lignito. Fuente Enerdata Yearbook

El consumo de Carbón y Lignito aumentó un 0,42% en el mundo, en el año 2009 y tuvo un mayor aumento en el 2010. En la UE-27, disminuyó un 8,61% en el 2009, y se incrementó en el 2009, un 2,90%. En España bajó un 25,96%, en el 2009, en concordancia con la disminución de la producción y sufrió una caída en el 2009, del 21,30%.

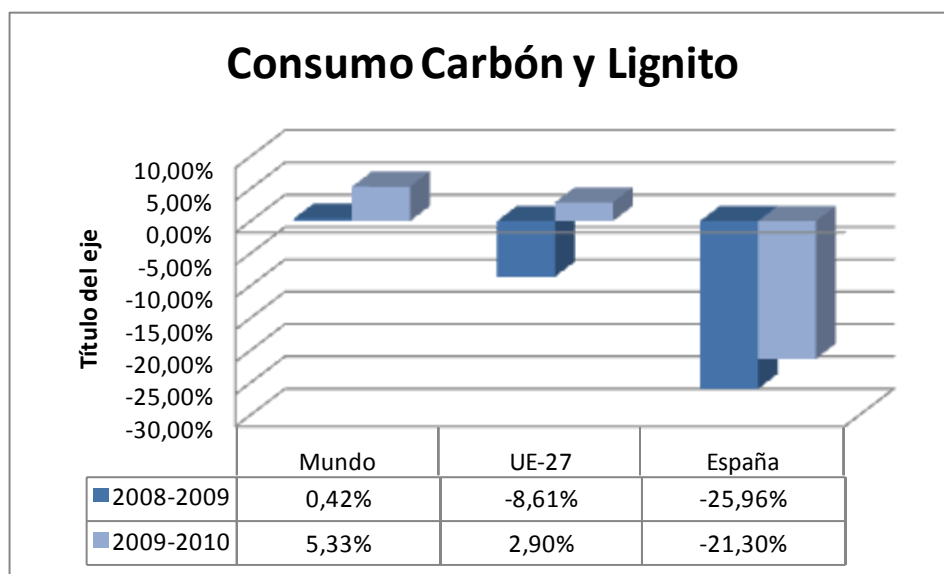


Figura IX.11: Variación del consumo de Carbón y Lignito. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de Carbón y Lignito entre la UE-27 y el resto del mundo, fue de 171,86 millones de toneladas en el año 2010, importación que compensa la diferencia entre su producción y su consumo. Por su parte, el intercambio de energía primaria entre España y el resto del mundo, fue de 10,88 millones de toneladas, lo que equivale a un 123% de su producción.

	2008	2009	2010
UE-27	217,98	179,88	171,86
España	18,72	15,59	10,88

Tabla IX.12: Intercambio comercial de Carbón y Lignito. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de Carbón y Lignito entre la UE-27 y el resto del mundo, se disminuyó notablemente en 2009 y 2010 (17,48 % y 16,73 % respectivamente). En España bajó un 4,46% y un 30,19% respectivamente.

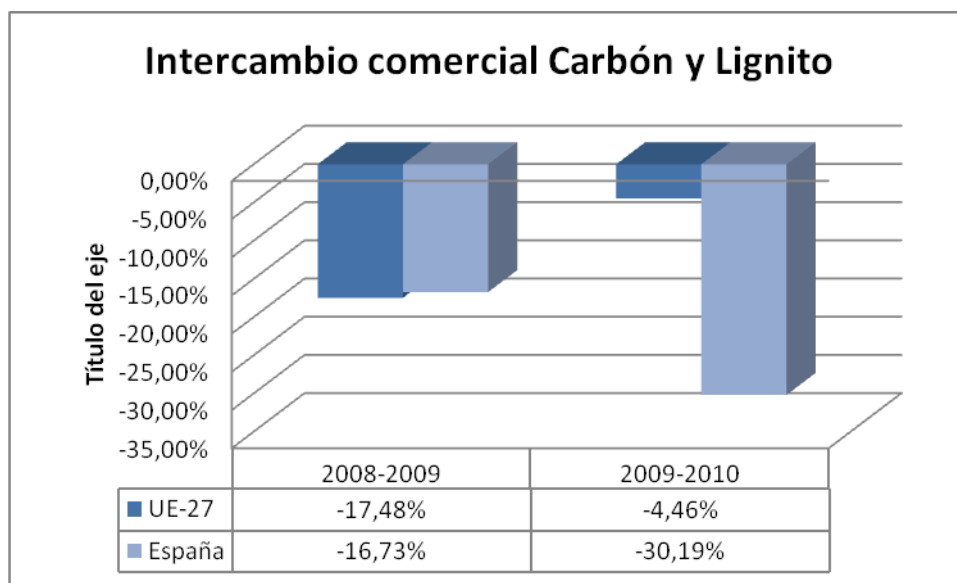


Figura IX.12: Variación del intercambio comercial de Carbón y Lignito. Fuente Enerdata Yearbook

## ELECTRICIDAD

La producción mundial de Electricidad fue de 21.247,53 TWh en el año 2010. La UE-27 produjo el 15,69% de esta energía, y España un 1,44%.

	2008	2009	2010
<b>Mundo</b>	<b>20.229,17</b>	<b>20.057,12</b>	<b>21.247,53</b>
<b>UE-27</b>	<b>3.373,07</b>	<b>3.205,44</b>	<b>3.334,86</b>
<b>España</b>	<b>313,75</b>	<b>297,35</b>	<b>306,44</b>

Tabla IX.13: Producción de electricidad. Fuente Enerdata Yearbook

La producción de Electricidad disminuyó un 0,85% en el mundo en el año 2009, y aumentó un 5,94% en el año 2010. En la UE-27, hubo una fuerte disminución en 2009 (4,97 %), y aumentó un 4,04% en el 2010. Mientras que en España la producción disminuyó un 5,23 % en el 2009 y aumentó un 3,06 % en el 2010.

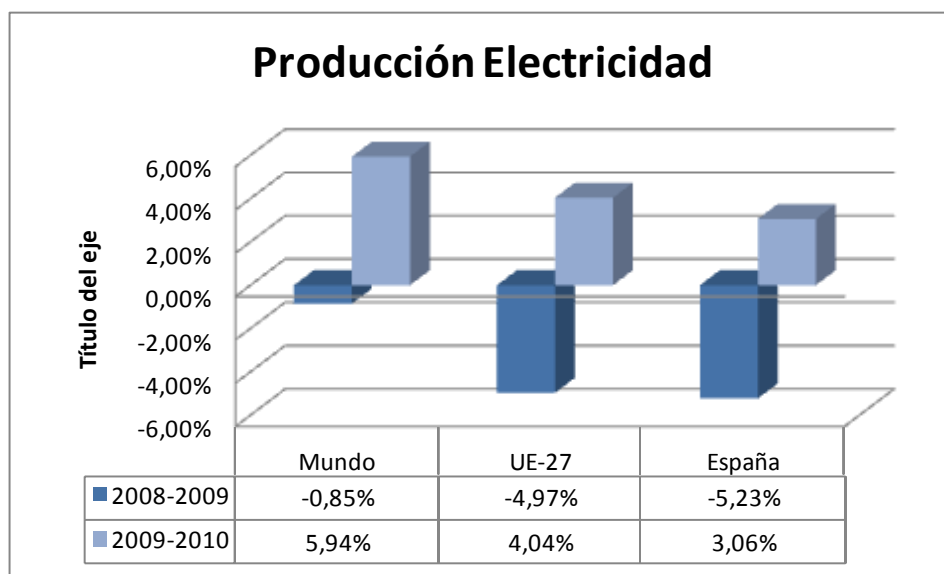


Figura IX.13: Variación de la producción de electricidad. Fuente Enerdata Yearbook

El consumo de electricidad fue de 18.330,49 TWh en el año 2010. La UE-27 consumió el 15,89% de estas materias primas, y España el 1,42% del total.

	2008	2009	2010
<b>Mundo</b>	<b>17.390,06</b>	<b>17.220,27</b>	<b>18.330,49</b>
<b>UE-27</b>	<b>2.964,07</b>	<b>2.818,58</b>	<b>2.913,43</b>
<b>España</b>	<b>264,46</b>	<b>253,15</b>	<b>260,70</b>

Tabla IX.14: Consumo de electricidad. Fuente Enerdata Yearbook

El consumo de Electricidad disminuyó un 0,98% en el mundo, en el año 2009 y tuvo un fuerte incremento del 6,45% en el 2010. En la UE-27 disminuyó bruscamente en 2009, y se recuperó significativamente en el 2010, un 3,36%. España siguió la tónica de la UE 27 con descenso e incremento del 4,28 % y 2,98 % en 2009 y 2010 respectivamente.



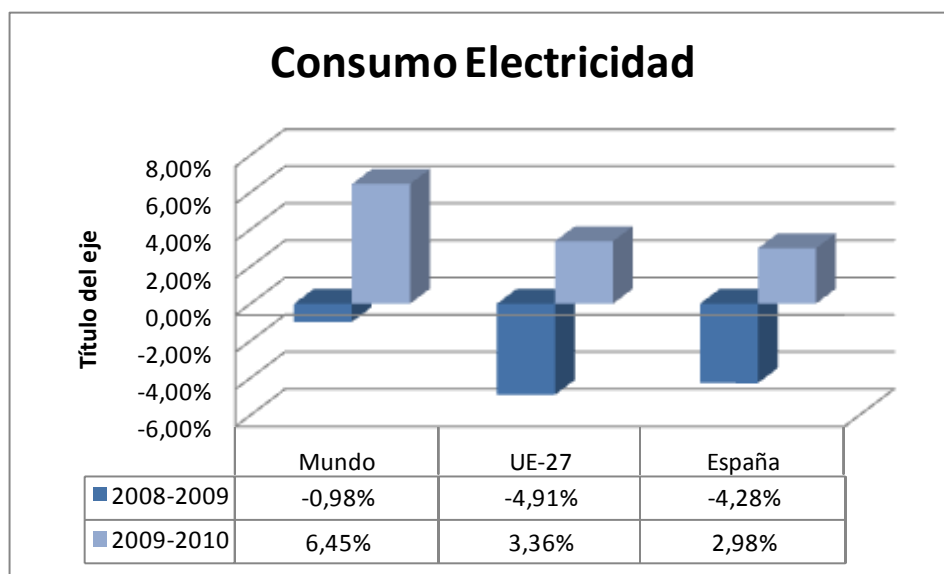


Figura IX.14: Variación del consumo de electricidad. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de electricidad entre la UE-27 y el resto del mundo, fue de 14,70 TWh en el año 2010, cantidad que representa menos del 1% de su consumo. Por su parte, el intercambio de energía entre España y el resto del mundo, fue de -8,10 TWh, lo que supone una pequeña exportación.

	2008	2009	2010
<b>UE-27</b>	<b>10,49</b>	<b>16,49</b>	<b>14,70</b>
<b>España</b>	<b>-5,75</b>	<b>-11,04</b>	<b>-8,10</b>

Tabla IX.15: Intercambio comercial de Electricidad. Fuente Enerdata Yearbook

El intercambio comercial de electricidad entre la UE-27 y el resto del mundo, tuvo un importante incremento en el año 2009, del 57,20% y una disminución en el año 2010 del 10,84 %. Estos grandes cambios se ven compensados por el escaso porcentaje del intercambio de energía, que está por debajo del 1% del consumo.

En España aumentó un 91,95% en el 2009 y bajó un 26,59% en el 2010.

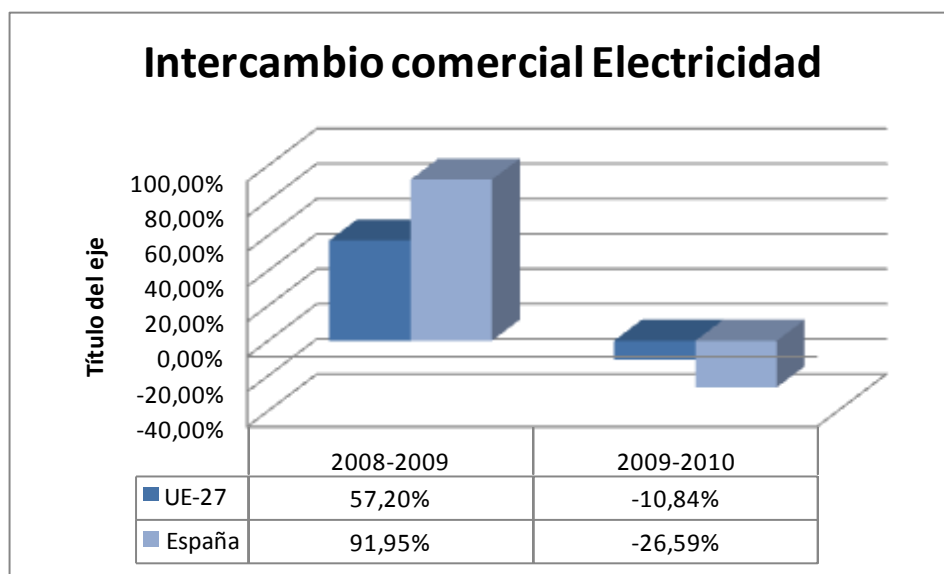


Figura IX.15: Variación del intercambio comercial de electricidad. Fuente Enerdata Yearbook

## ENERGÍAS RENOVABLES

El porcentaje de la producción mundial de electricidad procedente de EERR fue del 19,47% en el año 2010. La UE-27 produjo con EERR el 21,41% de electricidad, y España un 32,6 %.

	2008	2009	2010
Mundo	19,04	19,48	19,47
UE-27	17,82	19,80	21,41
España	20,695	26,039	32,601

Tabla IX.16: Porcentaje de electricidad producida con EERR. Fuente Enerdata Yearbook

El porcentaje de producción de electricidad mediante EERR aumentó un 2,31% en el mundo en el año 2009, y se mantuvo prácticamente igual en 2010. En la UE-27, se creció un 11,11% en el año 2009, y un 8,13% en el 2010. Mientras que en España aumentó un 25,92 % en el 2009 y un 25,20% en el 2010.

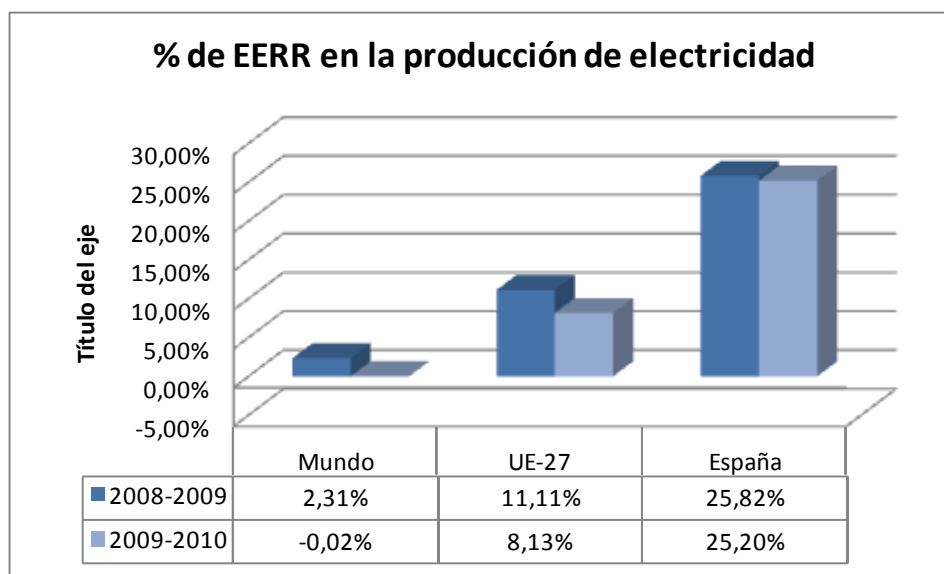


Figura IX.16: Variación de la producción de electricidad. Fuente Enerdata Yearbook

## Anexo X: Bibliografía.

- BP Statistical Review of World Energy 2009.
- International Energy Outlook 2010. US Energy Information Administration.
- Yearbook statistical energy review 2010. Enerdata.
- World Energy Technology Outlook 2050. WETO H<sub>2</sub>. European Commission Community research. 2006.
- Informe sobre la energía en España. Servicio de Estudios – Dirección de Análisis y Estrategia de Cámaras de Comercio. Diciembre 2008.
- Información básica de los sectores de la energía 2009. CNE.
- Estudio del impacto macroeconómico de las Energías Renovables en España. Noviembre 2009. Asociación de Productores de Energías Renovables. APPA.
- La Energía en España 2008. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: Secretaría de Estado de Energía.
- Libro blanco sobre la reforma del mercado regulatorio de la generación eléctrica en España. José Ignacio Pérez Arriaga. 30 de Junio de 2005.
- La energía en el Horizonte del 2030. Ramón Floch, Iván Capdevila, Antoni Oliva, Anna Moreso. Generalitat de Catalunya – Departament de treball i Indústria.
- Cambio climático 2007. Informe de síntesis. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- Informe Empleo Verde en una Economía Sostenible. 2009. Fundación Biodiversidad – Observatorio de la sostenibilidad en España.
- Prospectiva generación eléctrica 2030. Enero 2009. UNESA.
- EU Energy and transport in figures. Statistical Pocketbook 2009. Directorate general for energy and transport. European Commission.
- Estrategia española de cambio climático y energía limpia: HORIZONTE 2007-2012 -2020. Gobierno de España: Ministerio de Medio Ambiente.
- Anuario Estadístico Cantabria 2010. ICANE.
- Análisis del potencial de cogeneración de alta eficiencia en España 2010-2015-2020. IDAE: División de ahorro y eficiencia energética. Departamento de transformación de la energía.
- Memoria socioeconómica y laboral de la comunidad de Cantabria 2009. Consejo Económico y Social de Cantabria.
- Informe resumen anual del boletín estadístico de hidrocarburos 2010. CORES.

- Planificación sectorial de los sectores de electricidad y gas 2008-2016: Desarrollo de las redes de transporte. Mayo 2008. Ministerio de Industria Y Comercio – Secretaría General de Energía – Subdirección General de Planificación Energética.
- Renovables MadeinSpain: Marzo 2010. IDAE.
- Proyecto de ley de eficiencia energética y Energías Renovables: Borrador (Reunión Grupo de Trabajo Interministerial 11 febrero 2009).
- Resultados proceso de participación de la estrategia de acción frente al cambio climático de Cantabria. Santander 28 de abril al 15 de mayo de 2008. Universidad de Cantabria – CIMA – Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria – Ecodes.
- I+D+i en tecnología minieólica. IV Asamblea General de la Plataforma Tecnológica REOLTEC Madrid, 3 de diciembre de 2009.
- Estudio prospectivo de las Energías Renovables. España 2009. Observatorio de las Ocupaciones del Servicio Público de Empleo Estatal.
- El modelo eléctrico español en 2030 Escenarios y alternativas. Pricewaterhousecoopers.
- La industria eléctrica: Avance estadístico. UNESA 2009.
- Informe sobre el proyecto de Decreto del Gobierno de Cantabria por el que se regula la instalación de parques eólicos en la Comunidad Autónoma de Cantabria. 6 de Noviembre de 2008. CNE.
- Proyecto de Ley de Economía Sostenible: Gobierno de España -Ministerio de Economía y Hacienda. 17 de Febrero 2011.
- Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2011 – 2020. 30 de junio de 2010. Ministerio de Industria y Comercio – IDAE.
- Plan de Energías Renovables 2011-2020.
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.
- Planificación sectorial de los sectores de electricidad y gas 2012-2020
- El Sistema Eléctrico Español 2010. Red Eléctrica de España.
- Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012. Plan de Acción 2008-2012. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio – IDAE.
- La Energía de hoy y del mañana. Fundación Mapfre. Madrid 2008.
- La Energía en España 2009. Gobierno de España – Ministerio de Industria, Turismo y Comercio – Secretaría de Estado de Energía.
- Energía 2009. Foro de la Industria Nuclear.

- Informe de la subcomisión de análisis de la estrategia energética española para los próximos 25 años. Congreso de los diputados: Comisión de Industria, Turismo y Comercio. 17 de noviembre de 2010.
- Estudio estratégico ambiental del litoral español para la instalación de parques eólicos marinos. IDAE. 20 de abril de 2009.
- El papel de la Energía Marina como eje de desarrollo regional de Cantabria. Salvador Blanco – CEO Grupo Sodercan. Santander abril de 2010.
- PECAN: Plan Energético de Canarias.
- Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015. Revisión 2009.
- Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013.
- DIRECTIVA 2009/28/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.
- Estrategia Aragonesa de cambio climático y energías limpias. 2009.
- Estrategia marco para el desarrollo energético de Castilla-La Mancha. Horizonte 2012.
- Estrategia Energética del Principado de Asturias con horizonte al año 2012.
- Plan enerxético estratéxico de Galicia 2010 – 2015.
- Actuaciones en materia de lucha contra el cambio climático. David Poderoso Godoy. Oficina Española de Cambio Climático. Jornada de presentación del Plan de Acción por el Clima de Navarra: Pamplona, 13 de febrero de 2008.
- Plan Energético de Navarra Horizonte 2010.
- Plan de Uso Sostenible de la Energía y Prevención del Cambio Climático de la Ciudad de Madrid. 2008.
- La política energética en la Comunidad Autónoma de Aragón: el Plan Energético 2005-2012. D. Sergio Breto Asensio: Asesor Técnico. Dirección General de Energía y Minas. Sabiñánigo, 29 octubre 2007.
- Estrategia de Acción frente al cambio climático de Cantabria 2008-2012. Consejería de Medioambiente del Gobierno de Cantabria.
- Plan Energético de Cantabria 2006-2011.
- Estrategia ambiental para el aprovechamiento de la energía eólica en Cantabria. GENERCAN.
- The European Strategic Energy Technology Plan SET-Plan: Towards a Low Carbon Future. Publications Office of the European Union, 2010.
- Plan de Energías Renovables 2011-2020.

- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020.
- Planificación nacional de los sectores de gas y electricidad 2012-2020.
- TECHNOLOGY ROADMAP WIND ENERGY (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY)
- Global Windenergy Outlook 2010.
- Worldwide Wind Turbine Market and Manufacturing Trends
- Wind Energy – The Facts (EWEA 2009)