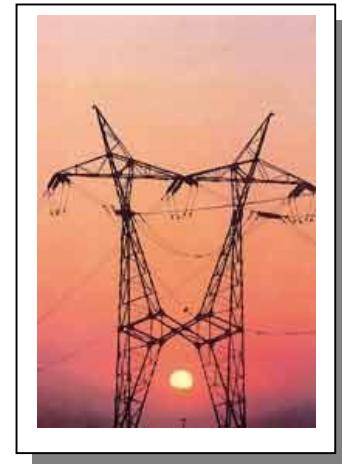

Índice

1. Introducción	2
2. Situación actual	4
3. Energía eólica	7
4. Biomasa, biocombustibles y biogás	10
4.1 Biomasa forestal y cultivos energéticos	10
4.2 Biogás	11
4.3 Biocarburantes	11
5. Energía minihidráulica	13
6. Energía solar	14
7. Energía del mar	17
8. Energías renovables y medio ambiente	18
9. Inversión y empleo	19
10. Previsiones	20

INTRODUCCIÓN

La gestión de los recursos energéticos de un país es un factor clave en su expansión empresarial y, por tanto, en su actividad económica. Además, el aprovechamiento de esos recursos entra dentro del desarrollo sostenible, lo que lleva a que las políticas públicas estén determinadas por la búsqueda de un balance equilibrado entre crecimiento económico y respeto al medio ambiente.

La energía debe ser gestionada de la forma más eficiente posible porque tanto los avances tecnológicos como la evolución de la sociedad repercuten en su consumo, apreciándose una demanda creciente de energía, lo que deriva en una necesidad de mejora de sus infraestructuras energéticas de generación, transporte y distribución. Por tanto, uno de los objetivos de las políticas energéticas debe ser la elaboración de una planificación destinada a garantizar el suministro energético a la población.



Los importantes impactos ambientales asociados al sector exigen el desarrollo de políticas energéticas que consideren este aspecto como estratégico y que busquen soluciones de compromiso para asegurar la consecución simultánea de los dos objetivos: seguridad en el suministro y disminución del impacto ambiental del ciclo energético, que es fundamental para conseguir los objetivos del “Protocolo de Kioto”⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Acuerdo internacional de protección del medio ambiente. Su principal objetivo es la reducción global de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Es evidente que, de forma general, estas soluciones deben basarse en un elevado grado de utilización de las energías renovables (energías que se renuevan o recuperan de manera cíclica en una escala temporal de corto plazo), que poseen indiscutibles beneficios y se integran en las estrategias energéticas de la Unión Europea. La utilización de estas fuentes de energía contribuye a aprovechar los recursos autóctonos, lo que implica una disminución de la dependencia del exterior. Tienen una alta eficiencia y optimizan la gestión de los recursos, además de proteger el medio ambiente, debido a la reducción de las emisiones a la atmósfera, y llevan asociado altas inversiones que consolidan un nuevo sector económico y una elevada tasa de creación de empleo.

Las energías renovables también son claves en la evolución económica gallega, permitiendo lograr una mayor cohesión social y económica en la Comunidad, ya que se implantan en numerosas ocasiones en zonas rurales que suelen estar menos desarrolladas. Por tanto, tienen influencia en la economía local porque aprovechan recursos naturales endógenos con una elevada participación de recursos empresariales y humanos.

Otra de las ventajas de algunas energías renovables es su utilización “in-situ”, lo que evita, en muchas ocasiones, la construcción de grandes infraestructuras para el transporte y la distribución de, por ejemplo, la energía eléctrica generada a partir de ellas.



SITUACIÓN ACTUAL

Resulta interesante analizar la situación de las energías renovables en la Comunidad Autónoma de Galicia y comprobar que se están alcanzando los objetivos marcados tanto por la Unión Europea como por el “Plan de Fomento de las Energías Renovables en España” (1.999). Este estudio también servirá para constatar las evoluciones tanto del “Plano Eólico de Galicia” como del “Programa de Fomento da Enerxía Solar en Galicia”, entre otros.

El aprovechamiento energético del gran potencial de los recursos renovables gallegos y los diferentes programas de actuación que se están desarrollando van a permitir que Galicia pueda superar en el año 2.010 los objetivos de la Unión Europea, además de ayudar a que se fortalezca un sector básico para el desarrollo de la Comunidad.

La situación de la potencia eléctrica instalada con fuentes renovables es la siguiente:

Generación	Potencia instalada 2.002 (MW)	Potencia instalada 2.003* (MW)
Gran hidráulica ⁽²⁾ (P>10 MW)	2.945	2.945
Minihidráulica ⁽²⁾ (P≤10 MW)	173	203
Eólica	1.297	1.579
Biomasa ⁽³⁾	43	45
Solar fotovoltaica	0,152	0,365
Total instalado con FER⁽⁴⁾	4.458	4.772

*Datos provisionales

⁽²⁾ Se están realizando pruebas para recalcular la potencia neta instalada en las centrales hidráulicas en régimen ordinario según el apartado 3. del punto cuarto de la Orden de 17 de diciembre de 1.998. Las modificaciones de potencia que se produzcan serán certificadas por el Ministerio de Economía, lo que puede dar lugar a variaciones en la potencia total instalada en Gran hidráulica y Minihidráulica en los próximos años.

⁽³⁾ Incluye biogás, residuo gaseoso procedente de la descomposición de materia orgánica como efluentes agroalimentarios, aguas residuales y residuos de vertederos.

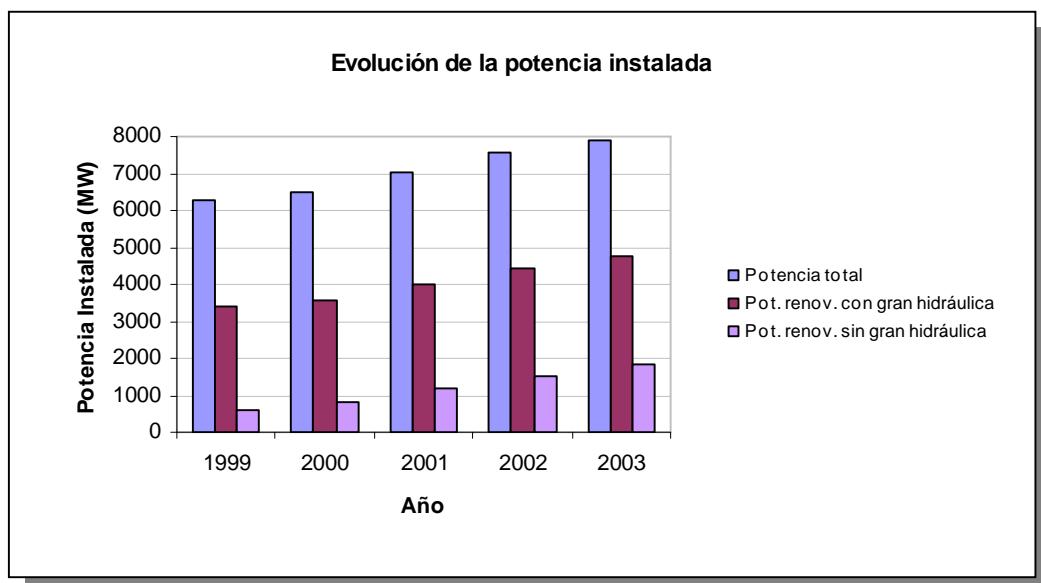
⁽⁴⁾ Fuentes de energía renovables.

Porcentaje de potencia instalada con energías renovables respecto del total de potencia instalada

	2.002	2.003*
Potencia total instalada	7.556 MW	7.898 MW
Potencia instalada EERR⁽⁵⁾ (con gran hidráulica)	4.458 MW 59 %	4.772 MW 60,4 %
Potencia instalada EERR⁽⁵⁾ (sin gran hidráulica)	1.513 MW 20 %	1.827 MW 23,1 %

*Datos provisionales

El siguiente gráfico muestra la evolución de la potencia instalada en Galicia comparándola con la que corresponde a las energías renovables:



⁽⁵⁾ Energías renovables.
5 -Las Energías Renovables en Galicia

Tal e como puede verse en la tabla que aparece a continuación, las fuentes de energía renovables, además de contribuir a la generación de energía eléctrica, también contribuyen al aprovechamiento de energía térmica y a la producción de biocarburantes:

**Energía disponible para el consumo
a partir de energías renovables en 2.002**

Electricidad

Gran hidráulica	415 ktep
Minihidráulica	42 ktep
Eólica	246 ktep
Biomasa	13 ktep
Solar fotovoltaica	0,014 ktep

Calor

Biomasa	265 ktep
Solar térmica	0,22 ktep

Biocarburantes

Bioetanol	4 ktep
-----------	--------

1. ENERGÍA EÓLICA

El gran desarrollo tecnológico que ha experimentado el sector eólico e la existencia en Galicia de amplias zonas con importantes recursos despertó el interés de muchos promotores hacia la implantación de parques eólicos en nuestra Comunidad, o que ha hecho necesaria la intervención y ordenación de esos recursos por parte de la Administración.

El Decreto 205/95 introdujo los denominados “*Planos Eólicos Empresariais*” (PEE), sometidos a la aprobación de la Administración Autonómica, que incluyen un “*Plano de Investigación Eólica*”, un “*Programa de Investimentos*” y un “*Programa de Actuacións Industriais*”.

Por otra parte, el Decreto 205/95 reguló las autorizaciones de los proyectos eólicos en Galicia y las vinculó al desarrollo de planes industriales que posibilitaron que las inversiones asociadas a los parques eólicos repercutiesen en nuestra Comunidad a través de la creación de empleo o mediante la participación de empresas locales, o asentadas en Galicia, en los proyectos autorizados.

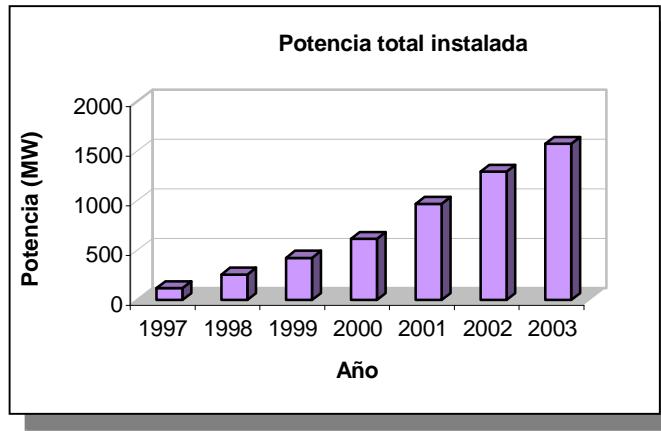
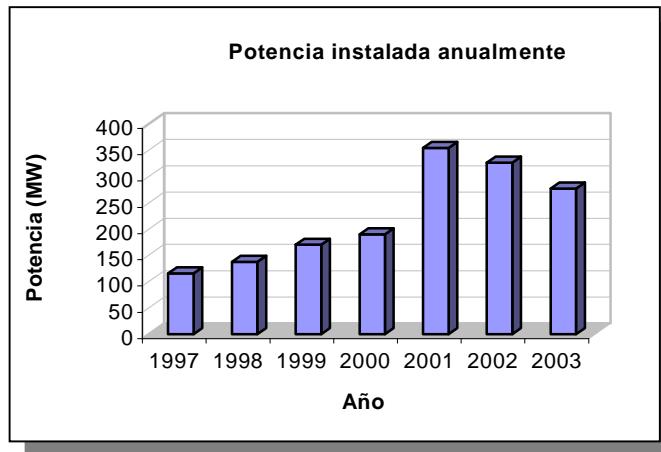
El Decreto 302/01, del 25 de octubre, derogó y sustituyó al Decreto 205/95, introduciendo una nueva modalidad de parque eólico: el parque eólico singular. Estos parques están asociados al autoconsumo y pueden tener como máximo 3 MW de potencia. Dentro dos parques eólicos singulares tienen especial relevancia los que son promovidos por los ayuntamientos, estando algunos de ellos en avanzada fase de tramitación e próxima su construcción.

Evaluando los datos de potencia eólica instalada en las distintas Comunidades Autónomas y comparándolos con los datos gallegos, se observa que Galicia es la Comunidad con mayor potencia instalada (25,5% del total español en el año 2003), además de ser la Comunidad que tiene el mayor potencial de instalación a medio plazo.

A continuación se muestra la situación actual y el desarrollo previsto hasta el año 2.010 en el Plan Eólico de Galicia:

	2.002	2.003*	Previsión 2.010
En funcionamiento	1.297 MW	1.579 MW	4.000 MW
*Datos provisionales			

En las gráficas siguientes se puede observar la evolución de la potencia eólica instalada durante los últimos años:



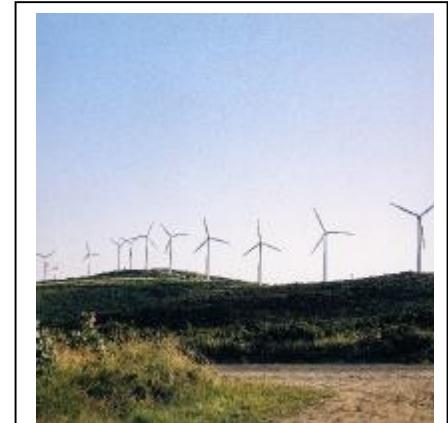
Analizando estos datos, es importante resaltar que la energía eólica es la que tiene el mayor índice de crecimiento de todas las energías renovables utilizadas en Galicia.

La inversión total asociada a la implantación del “*Plano Eólico de Galicia*” será

aproximadamente de unos 3.400 millones de euros. Teniendo en cuenta que en la mayoría de las resoluciones de los PEE⁽⁶⁾ figura un porcentaje de inversión en nuestra Comunidad del 70% del capital asociado al parque (porcentaje que en ocasiones puede ser incluso superior), esto supone que la inversión actual en Galicia asociada al mencionado plan eólico está cerca de los 900 millones de euros y que se generaron alrededor de 2.100 puestos de trabajo, además de que se contribuyó a la implantación de nuevas industrias relacionadas con el sector.

Debe resaltarse que el “*Plano Eólico de Galicia*” fue reconocido y presentado por diferentes organizaciones como referencia de modelo de gestión en materia de energías renovables y que constituyó el patrón utilizado por las diferentes administraciones en materia de regulación de recursos energéticos.

Entre los proyectos ejecutados en el ámbito de la energía eólica destaca el Parque Eólico Experimental de Sotavento donde están representadas la mayoría de las tecnologías eólicas comercializadas en España. Este parque cuenta con un aula medioambiental que fomenta el interés por las energías renovables, el uso racional de la energía y la conservación del medio ambiente.



Parque Eólico Experimental de Sotavento

⁽⁶⁾ Planes Eólicos Empresariales.
9 -Las Energías Renovables en Galicia

2. BIOMASA, BIOCARBURANTES Y BIOGÁS

La biomasa es la materia orgánica originada en un proceso biológico que puede ser utilizada como fuente de energía.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia, la variedad de materias incluidas en el concepto de biomasa permite formular diversas alternativas energéticas que se agrupan, principalmente, en tres áreas: biomasa forestal y cultivos energéticos, biocarburantes y biogás.

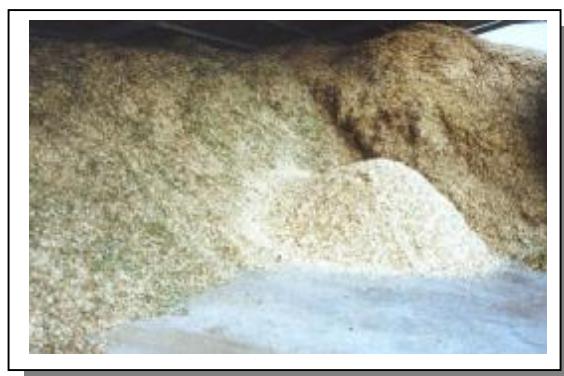
4.1 Biomasa forestal y cultivos energéticos

Dentro de este apartado hay que diferenciar entre la biomasa forestal procedente de sistemas forestales arbolados y la que procede de residuos industriales de la madera. Cabe destacar que existe un elevado potencial en cuanto a la energía procedente de la biomasa forestal debido a las características climáticas, a la distribución de la población y a la gran importancia de las explotaciones madereras en nuestra Comunidad.

También es interesante señalar que tradicionalmente en Galicia ya se aprovechaba la biomasa a nivel doméstico como fuente de energía térmica.

Los cultivos energéticos se obtienen a partir de explotaciones, agrícolas o forestales, en las que el único objetivo es obtener biomasa con importante potencial energético.

La potencia instalada en Galicia en centrales que aprovechan este tipo de biomasa es de 34 MW.



4.2 Biogás

El biogás se puede obtener a partir de la digestión anaeróbica⁽⁷⁾ de efluentes agroalimentarios, aguas residuales y residuos de vertederos.

Hoy en día están funcionando la planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos (RSU) de Nostián (A Coruña), que es una central de biogás de 6 MW, la planta de Biocerceda (Cerceda) de 2,27 MW y una planta de cogeneración de 2,5 MW en el vertedero de Bens (A Coruña) que aprovecha biogás.

Las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs) también suponen un elevado potencial de recursos energéticos debido a la gran cantidad de estaciones existentes.

Potencia eléctrica instalada			
Biomasa forestal - Biogás			
	2.002	2.003*	Previsión 2.010
En funcionamiento	43 MW	45 MW	93 MW
*Datos provisionales			

4.3 Biocarburantes

La biomasa permite obtener combustibles líquidos que pueden sustituir a los combustibles convencionales o a sus aditivos. Además, la elaboración de biocarburantes a partir de productos agrícolas constituye una alternativa tanto para disminuir las emisiones de CO₂ a la atmósfera como para diversificar las actividades del medio rural, ya que ayudan a revitalizar su economía, e generan empleo al favorecer la puesta en marcha de un nuevo sector en el ámbito agrícola.

⁽⁷⁾ Proceso biológico que tiene lugar en ausencia de oxígeno y que da lugar a la descomposición de la materia orgánica.

Actualmente está funcionando la planta de Bioetanol Galicia (Curtis) que produce bioetanol a partir de cereal e que tiene una capacidad de producción de 100.000 toneladas/ano (aproximadamente 65 ktep/ano). Galicia prevé alcanzar 100 ktep en biocarburantes en el año 2.010.

El objetivo de la UE es que en el año 2.010 el 5,75% de los combustibles utilizados en transporte sean biocarburantes.



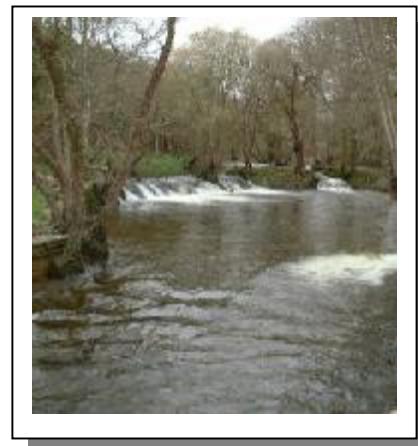
Bioetanol Galicia (Teixeiro-Curtis)

3. ENERGÍA MINIHIDRÁULICA

Una explotación de energía hidráulica se basa, fundamentalmente, en el aprovechamiento de la energía potencial que posee un curso de agua cuando salva un desnivel.

Se denominan minicentrales las centrales hidráulicas de potencia igual o inferior a 10 MW, clasificándose en fluyentes, a pie de presa o de bombeo.

La potencia instalada en centrales minihidráulicas y la previsión para el año 2.010 son las que figuran a continuación:



	2.002	2.003*	Previsión 2.010
En funcionamiento	173 MW	203 MW	315 ⁽⁸⁾ MW
*Datos provisionales			

⁽⁸⁾ Objetivos de *Augas de Galicia*, del “Plano Sectorial Hidroeléctrico das cuncas hidrográficas de Galicia-Costa” y previsiones de desarrollo de centrales en la Confederación Hidrográfica del Norte.

4. ENERGÍA SOLAR

En relación a la energía solar, los recursos gallegos no se están explotando suficientemente. Sin embargo, los beneficios de su utilización son claros: es una energía gratuita, “autóctona” e “inagotable”; minimiza el impacto ambiental; reduce costes de transporte (se obtiene en los puntos de consumo) y genera energía en zonas horarias punta, por lo que evita sobredimensionar las instalaciones de las compañías distribuidoras en las horas punta de consumo. No obstante, habitualmente no garantiza el suministro energético, debiendo complementarse con otras fuentes de energía.

A pesar de que la radiación no es elevada (entre 3,2 y 4,2 kWh/m² de media diaria frente a los más de 5 kWh/m² del sur de España), la razón principal de su baja utilización es la falta de información de la sociedad. En este sentido, el INEGA está realizando actuaciones concretas de divulgación, formación y apoyo a proyectos demostrativos dentro del marco del “*Programa de Fomento da Enerxía Solar en Galicia*”, que está desarrollando desde el año 2.002.

El objetivo final del mencionado programa es contribuir de forma significativa a que, en su ámbito de aplicación energética, la energía solar pueda integrarse en el mercado en las mismas condiciones que las energías convencionales.

La siguiente tabla muestra la situación actual e las previsiones para el año 2.010 de las instalaciones solares en Galicia:

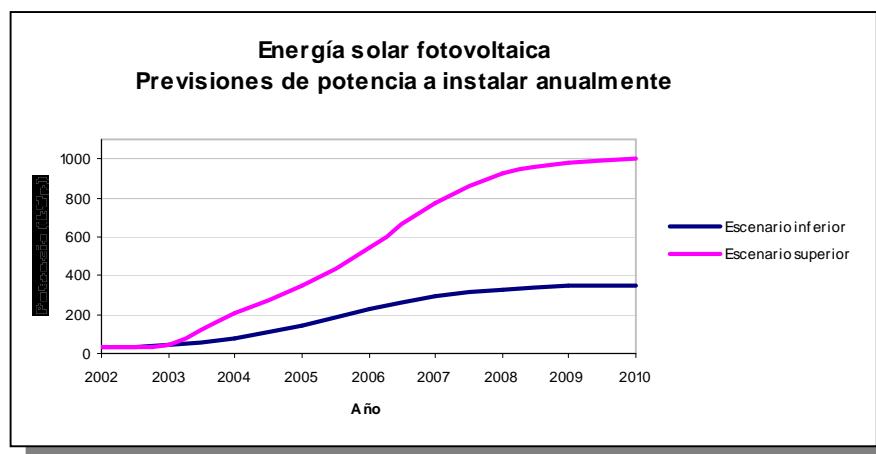
	2.002	2.003*	Previsión 2.010
Solar térmica	3.600 m²	7.000 m²	40.000 m²
Solar fotovoltaica	152 kWp	365 kWp	2.000-5.000 kWp

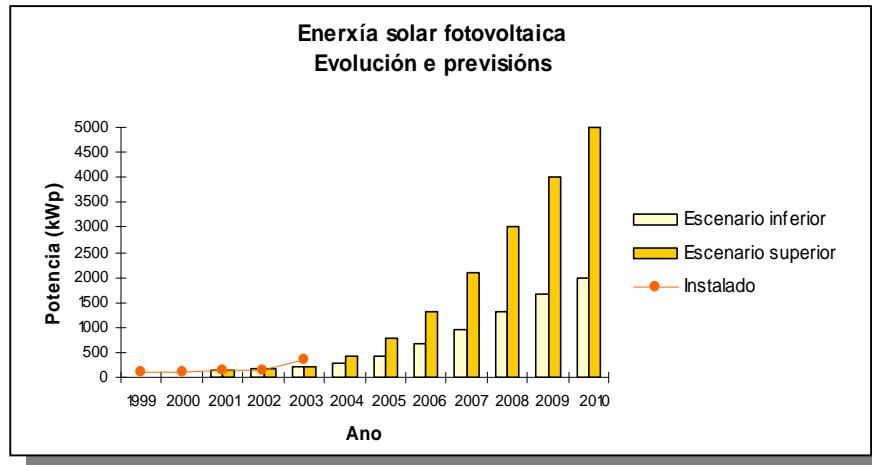
*Datos provisionales

La evolución de la energía solar fotovoltaica está sujeta a la evolución tecnológica del sector, que, en principio, puede ser considerable y, por consiguiente, repercutir sustancialmente tanto en los costes como en los rendimientos de las instalaciones. En ese sentido, habrá que contemplar dos escenarios posibles de evolución de la potencia instalada mediante este tipo de energía: un escenario inferior que considera que la tecnología de fabricación no presentará mejoras significativas en rendimientos ni bajadas de costes elevadas porcentualmente, y un escenario superior que considera tanto una mejora de la tecnología como una reducción significativa en las inversiones de los usuarios. Con probabilidad la situación real en el año 2.010 será una combinación de los dos escenarios.

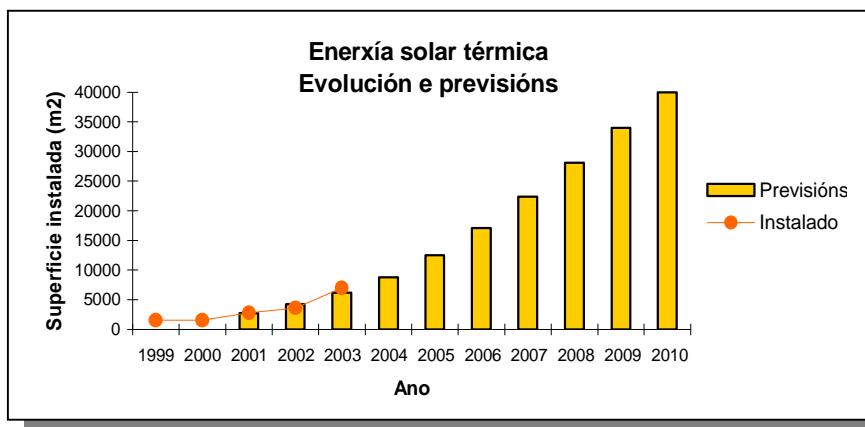
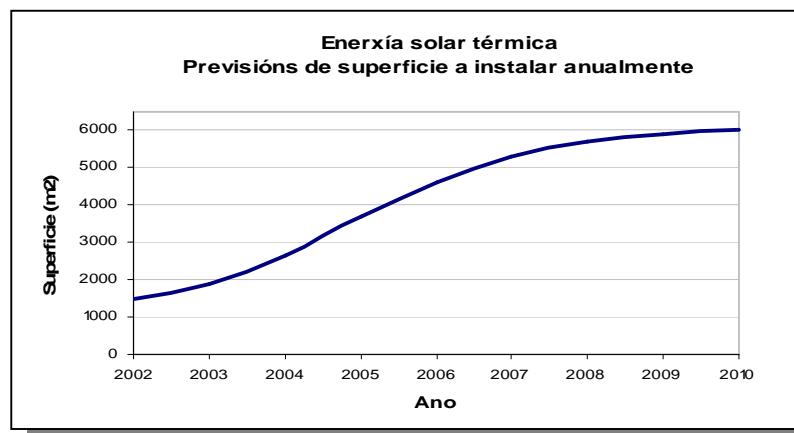


A continuación se muestran los gráficos comparativos de la evolución de la energía solar fotovoltaica contemplando los dos escenarios mencionados:





Con respecto a la energía solar térmica, se considera que a partir del año 2.004 comenzarán a obtenerse los resultados de la campaña de difusión, lo que llevará a un incremento significativo de la superficie de captadores instalados anualmente. En los gráficos siguientes se puede observar la situación actual y la evolución prevista de la instalación de paneles solares térmicos:



5. ENERGÍA DEL MAR

El aprovechamiento de la energía del mar se encuentra, hoy en día, en proceso de investigación con diversos sistemas que, aunque alcanzaron la suficiente madurez tecnológica, ya han comenzado a dar resultados muy prometedores.

En este sentido, se puede decir que en la Comunidad Autónoma de Galicia la energía de las olas presenta un potencial muy superior al resto de modalidades (mareomotriz, de las corrientes y diferencia térmica).



El indudable interés de esta fuente de energía ha motivado la realización de diversos estudios al respecto en Galicia, con el fin de analizar la posibilidad de implantar alguno de estos sistemas en alguna de las costas gallegas. Actualmente se está evaluando la viabilidad de este tipo de proyectos, con la esperanza de que en los próximos años se pueda acometer alguno de ellos, que sin duda tendrán un contenido inicialmente experimental.

6. ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE

En los últimos años, la conservación del medio ambiente ha pasado a ser una de las principales preocupaciones de los ciudadanos, que están comprobando como sus condiciones de vida pueden empeorar si no se racionalizan los usos y los hábitos energéticos. Las distintas cumbres ambientales y los informes y estudios de las más prestigiosas instituciones advierten que si no se asumen medidas para limitar los vertidos incontrolados de gases contaminantes a la atmósfera, será imposible frenar el calentamiento del planeta y, en consecuencia, el cambio climático.

Dentro de las ventajas más importantes que supone la utilización de energías renovables destaca la casi nula emisión de gases contaminantes a la atmósfera, por lo que, contribuyen a la reducción de las emisiones de CO₂, SO₂, NO_x entre otros, y ayudan a que se alcancen los objetivos del “Protocolo de Kioto”⁽¹⁾. Por este motivo, las energías renovables permiten mejorar las condiciones ambientales del entorno donde se utilizan.

Durante el año 2.002 se evitaron, gracias a la utilización de fuentes renovables, las emisiones de CO₂⁽⁹⁾ que se recogen en la tabla que se muestra a continuación:



Emisiones evitadas en 2.002

Tipo de central	Reducción emisiones de CO ₂ (toneladas/año)
Eólica	2.046.118
Gran hidráulica	3.402.880
Minihidráulica	348.972
Solar	0,11
Total evitado	5.799.050

⁽⁹⁾ Teniendo en cuenta la estructura de generación eléctrica española, se consideraron unas emisiones de 695 g CO₂ por cada kWh generado.

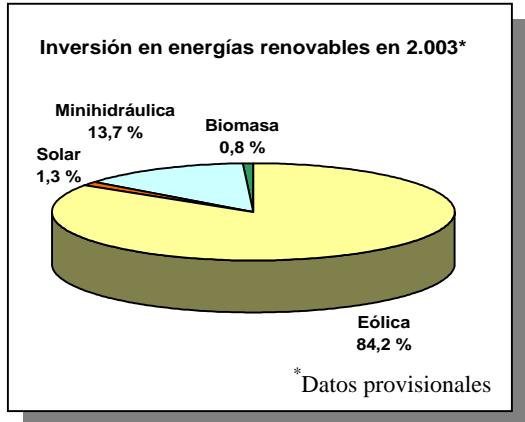
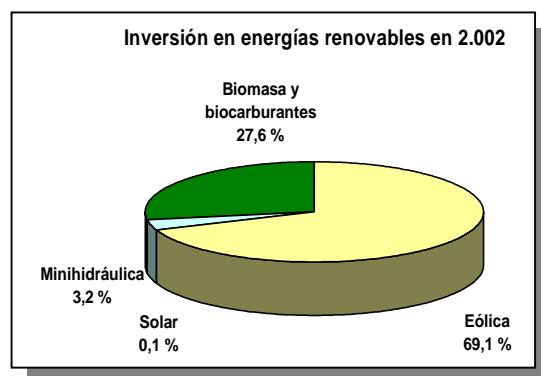
Según el Anexo IV de la Directiva 2003/87/EC del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003, el factor de emisión para la biomasa será cero.

7. INVERSIÓN Y EMPLEO

La construcción de nuevas instalaciones de sistemas energéticos da lugar a un importante volumen de inversiones y empleo en la Comunidad.

Hay que señalar que las energías renovables ayudan al desarrollo local porque pueden instalarse en medios rurales y aislados y, además, contribuyen a disminuir la dependencia de suministros externos porque se utilizan recursos “autóctonos”.

La inversión total en Galicia durante el año 2.002 fue de alrededor de 425 millones de euros, de los que parte corresponde a la implantación de la planta de Bioetanol Galicia, de ahí el porcentaje correspondiente a biomasa y biocarburantes que muestra el gráfico:



En el año 2.003 se invirtieron alrededor de 300 millones de euros en instalaciones que utilizan fuentes de energía renovables. Hay que señalar el incremento que se produjo en el campo de la energía solar. El gráfico siguiente muestra la distribución por sectores de esta inversión:

Gracias a este tipo de instalaciones, en el año 2.003 alrededor de 3.000 personas trabajaron en la construcción e instalación de infraestructuras que utilizan fuentes renovables, en actividades de operación, mantenimiento y gestión de las distintas centrales existentes en Galicia, así como en la fabricación de componentes para las mencionadas instalaciones.

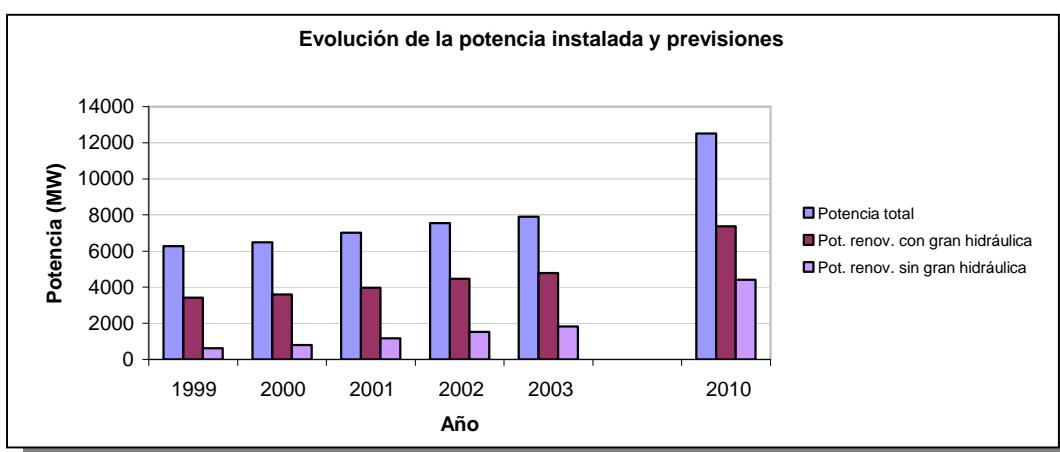
10. PREVISIONES

La tabla presentada a continuación resume la situación de las instalaciones de generación eléctrica que utilizan fuentes de energía renovables en Galicia e las previsiones para el año 2.010:

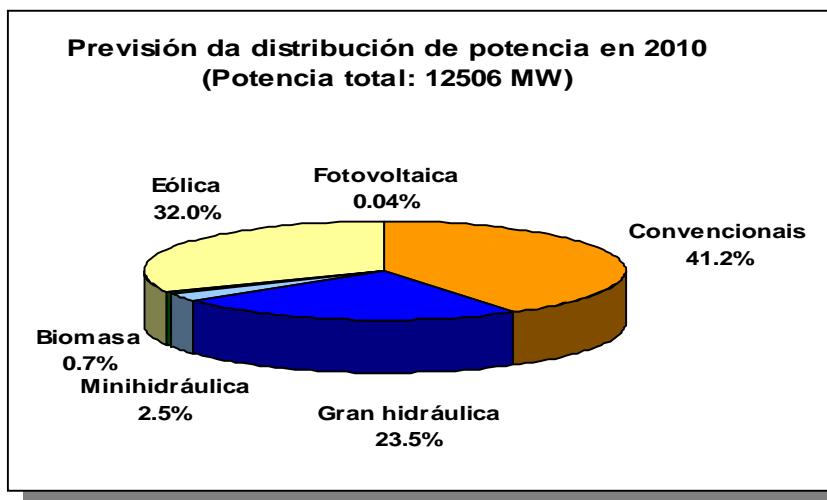
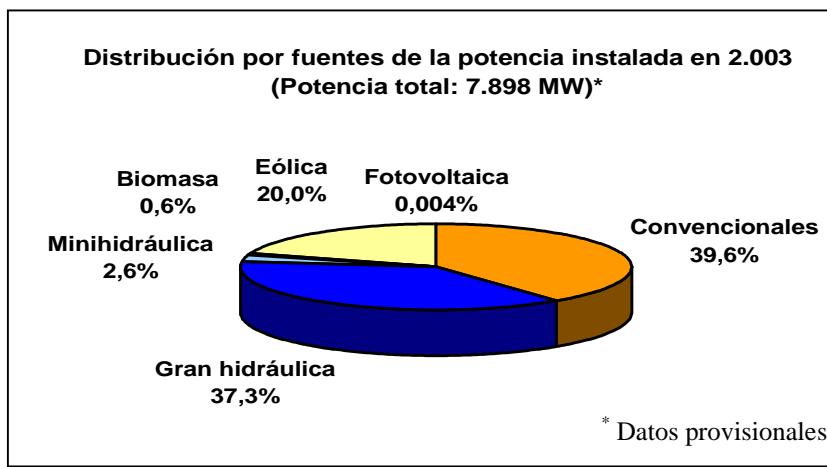
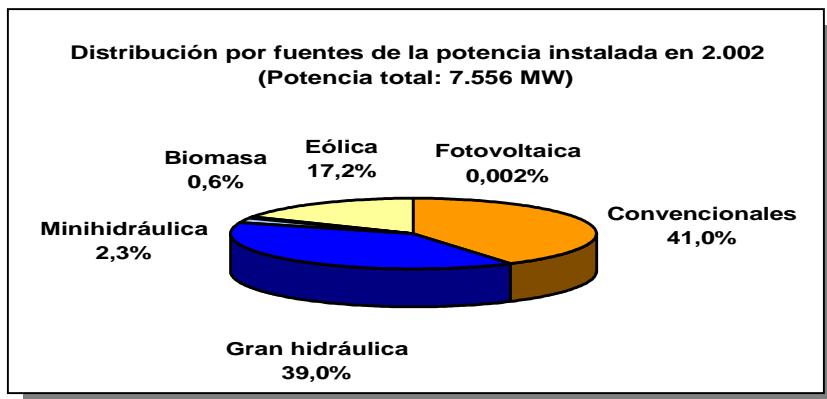
Generación	Potencia instalada 2.002 (MW)	Potencia instalada 2.003* (MW)	Potencia prevista 2.010 (MW)
Gran hidráulica ⁽¹⁾ (P>10 MW)	2.945	2.945	2.945
Minihidráulica ⁽¹⁾ (P≤10 MW)	173	203	315
Eólica	1.297	1.579	4.000
Biomasa ⁽³⁾	43	45	93
Solar fotovoltaica y otras renovables	0,152	0,365	5
Total instalado	4.458	4.772	7.358

* Datos provisionales

En la gráfica siguiente se puede apreciar la evolución de la potencia instalada en los últimos años y las sus previsiones de evolución para el año 2.010, al mismo tiempo que se establece una comparación entre la potencia total y la potencia instalada con fuentes de energía renovables:



A continuación se puede observar la distribución por sectores energéticos de la potencia instalada en el último año, así como la previsión para el año 2.010:



⁽¹⁰⁾ Incluye la previsión de 2.000 MW instalados con ciclos combinados.
21-Las Energías Renovables en Galicia

Teniendo en cuenta las previsiones anteriores y de acuerdo con las estimaciones comentadas previamente, las emisiones de CO₂ evitadas en 2.010 serían:

Previsiones de emisiones de CO₂ evitadas en 2.010 con fuentes de energía renovables	
Tipo de central	Reducción emisiones de CO₂ (toneladas/año)
Eólica	7.588.010
Gran hidráulica	4.384.192
Minihidráulica	669.911
Solar	7.929
Total evitado	12.662.042

Otro aspecto importante que se debe tener en cuenta es la contribución de las fuentes de energía renovables al consumo bruto⁽¹¹⁾ eléctrico gallego. En la siguiente tabla puede apreciarse la contribución actual de estas fuentes, así como las previsiones para el año 2.010, al mismo tiempo que se recogen los objetivos españoles y comunitarios para ese mismo año:

Contribución de las energías renovables al consumo eléctrico de Galicia

	Situación Galicia 2.002	Previsión Galicia 2.010	Objetivo UE 2.010	Objetivo UE-España 2.010
Respecto al consumo de energía eléctrica (sin gran hidráulica)	20,1 %	59,0 %	12,5 %	17,5 %
Respeto al consumo de energía eléctrica (con gran hidráulica)	47,0 %	89,0 %	22,1 %	29,4 %

⁽¹¹⁾ Se considera un incremento anual de un 2 % a partir de 2.001. Por tanto, el consumo eléctrico bruto en el año 2.010 será de aproximadamente 1.800 ktep.

Teniendo en cuenta estos objetivos, el número de instalaciones que utilicen fuentes renovables se va a ver incrementado considerablemente de aquí al año 2.010, lo que contribuirá de forma efectiva a la creación de empleo tanto de forma directa como indirecta.

La construcción de nuevas instalaciones para alcanzar estas previsiones fomentará el empleo tanto en la puesta en marcha de las mencionadas instalaciones como en sus posteriores actividades de operación y mantenimiento. Además, también se verá favorecido el sector de fabricación de bienes de equipo ligado a este tipo de centrales (fabricación de componentes para aerogeneradores, fabricación de células y módulos solares, fabricación de equipos auxiliares, etc.).

Las actividades relacionadas con la biomasa también contribuirán a fomentar y diversificar el empleo en el medio rural, favoreciendo el desarrollo económico de este medio.

Hay que señalar como ya se mencionó, que una de las prioridades a la hora de diseñar nuevas instalaciones de generación eléctrica es la conservación y el respeto al medio ambiente, de ahí que se necesiten estudios de seguimiento del funcionamiento de las centrales para controlar su impacto ambiental.

Por todas estas razones, se estima que en el año 2.010 habrá alrededor de 4.000 empleos relacionados con las energías renovables, siendo el sector eólico el de mayor peso. En esa misma fecha, el conjunto de instalaciones renovables, sin considerar la gran hidráulica, supondrá un volumen de negocio de cerca de 960 millones de euros.