

# PLAN DE ORDENACIÓN DO LITORAL

---



## TÍTULO III

### CAPÍTULO 4

Enerxía



1. O SECTOR ENERXÉTICO.....	4
2. RECURSOS ENERXÉTICOS .....	6
2.1. Recursos naturais .....	7
2.2. Investigación e desenvolvemento de novas tecnoloxías .....	10
2.3. Capacidade de produción .....	11
3. BALANCE ENERXÉTICO .....	12
3.1. Infraestruturas eléctricas .....	14
3.2. infraestruturas de gas natural.....	16
4. ENERXÍA, MEDIO NATURAL E PAISAXE .....	20
5. PLANS E PROGRAMAS .....	22
5.1. Plans enerxéticos .....	22
5.2. Referencias doutras experiencias en relación con instrumentos de planificación integral ou sectorial ligados coa planificación e a paisaxe realizadas noutras comarcas ou comunidades.....	27
6. CRITERIOS PARA UN MODELO DE DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE .....	28
6.1. Infraestruturas .....	28
6.2. Eficiencia e aforro enerxético .....	28
6.3. Fomento do uso de enerxías renovables .....	31
6.4. Pulo ás novas tecnoloxías.....	31





III.4.01

Muíños de vento de Abalo, Catoira

## 1. O SECTOR ENERXÉTICO

A actividade humana cada vez demanda un maior consumo de enerxía.

A necesidade de producir enerxía foi unha constante ao longo da nosa historia, tal e como demostran no noso caso os múltiples exemplos de patrimonio vinculado á produción de enerxía que temos no ámbito do litoral galego. Encontramos casos de aproveitamentos hidráulicos, eólicos, da enerxía das mareas... Son exemplos que van desde pequenas construcións, que supoñen puntos, ás veces fitos, na paisaxe, a elementos que modifican áreas a mediana escala, como ocorre coas presas. Desde centrais hidroeléctricas como as do río Tambre, muíños de vento, con moitos exemplos, como os que se localizan en Narón ou en Catoira e que datan dos séculos XVIII, XIX, muíños de marea, como os que hai en Muros ou en Ortigueira, ou na enseada de Cambados, que data do século XVII..., e unha infinidade de exemplos. Actualmente algunhas destas construcións foron rehabilitadas para usos turísticos e incluso museísticos.

Cada vez máis a actividade humana está practicamente sempre vinculada ao consumo de enerxía e esta enerxía maioritariamente provén de recursos enerxéticos non renovables. Desde os máis pequenos actos ata a grande escala, podemos agrupar os consumos enerxéticos en cinco tipos: residencial, sector primario, servizo, industria e transporte.

A enerxía en xeral, e na súa forma comercializada en particular, ten unha enorme transcendencia na nosa sociedade, é imprescindible para o desenvolvemento económico e social, e ao mesmo tempo ten grandes repercusións sobre o medio natural e a paisaxe. Se os usos enerxéticos alteran o contorno, esa incidencia incrementase na medida na que a sociedade demanda máis enerxía. O aumento do que chamamos nivel de vida implica un aumento de capacidade de gasto e eleva o consumo de enerxía. Este incremento prodúcese en todos os ámbitos da nosa actividade: en usos domésticos, en servizos e en todo tipo de produtos, todo leva asociado un gasto enerxético. Debemos ser conscientes de como e en que empregamos a enerxía, e ao mesmo tempo de onde, de que xeito e con que consecuencias a obtemos. Ao noso arredor encontrámonos con exemplos continuos de consumo de enerxía, e en xeral cun alto grao de desbaldimento. Estímase que en moitos sectores é posible consumir un 30% menos de enerxía mantendo o noso nivel de calidade de vida, simplemente aplicando criterios de aforro e eficiencia enerxética.

A utilización de combustibles fósiles predominou durante o século XX, con distinto peso repartido entre carbón, petróleo ou gas segundo as épocas, cunha transición lenta a combustibles con maior composición de hidróxeno e menor de carbono, transición que continúa na actualidade buscando alternativas enerxéticas que xeren menores emisións de CO<sub>2</sub>. Na actualidade aparecen novos vectores enerxéticos e formas de aproveitamento, pero aínda queda un longo percorrido para que a contribución destas novas tecnoloxías supere a das enerxías convencionais. Por outra banda, os recursos enerxéticos son escasos, co que a garantía de subministración debe ser unha prioridade, tendo en consideración a tremenda incidencia que tería no noso modelo de sociedade a súa ausencia.

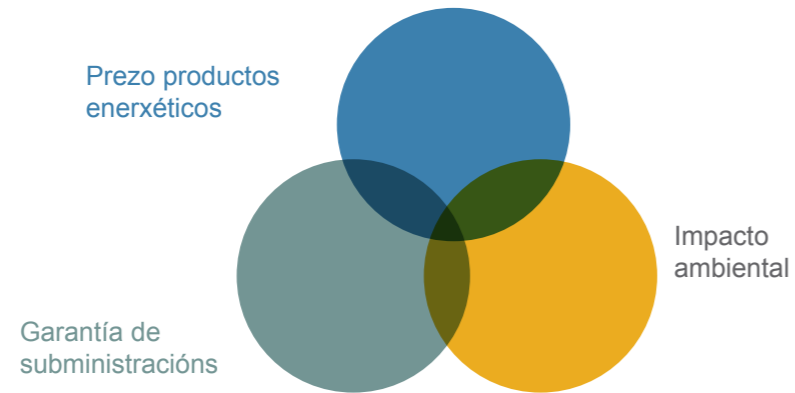
O petróleo prodúcese nun reducido número de países e o seu mercado funciona a nivel internacional, estando en mans de grandes empresas. Ten unhas reservas limitadas, estímase que as reservas probadas supoñen menos de 50 anos de consumo ao ritmo de vida actual. As tecnoloxías poden avanzar e mellorar o seu rendemento, poden aparecer novas reservas, pero en todo caso as reservas teóricas dos hidrocarburos non acadan os 100 anos. O uso que estamos facendo do petróleo supón unha forte dependencia do exterior, de países e circunstancias alleas ao funcionamento da nosa sociedade. Algo parecido acontece co gas natural, que se produce tamén nuns poucos países, maioritariamente en Rusia, e funciona nun mercado global de grandes empresas. É un combustible que emite menos CO<sub>2</sub> que o petróleo, e resulta de fácil uso. Necesita grandes redes de transporte: gasodutos ou sistemas de licuación-barco-regasificación. As reservas estimadas equivalen a 70 anos de consumo ao ritmo actual, e seguimos cunha fonte de enerxía primaria da que dependemos absolutamente do exterior.

Para o uso residencial a enerxía é indiscutiblemente un produto de primeira necesidade, ao que todos debemos ter acceso. Por outra banda, os prezos dos produtos enerxéticos condicionan algunhas das nosas actividades produtivas e económicas. Prezos enerxéticos moderados son fundamentais para a competitividade de moitos sectores, polo que é fundamental que a enerxía non teña custos excesivos.

En xeral, a xeración e uso da enerxía produce impactos ambientais importantes. Os expertos consideran que o sector enerxético é o que ten máis incidencia no cambio climático e advirten da urxencia de reducir os seus impactos ambientais. O cumprimento dos obxectivos de Kyoto é un reto para a nosa sociedade e non se poderá acadar sen estruturar un novo modelo enerxético. Por todo iso, as estratexias enerxéticas basculan tradicionalmente entre tres aspectos fundamentais que deben ser coidadosamente ponderados: garantía de subministración, prezo dos produtos enerxéticos e impacto ambiental da xeración e uso da enerxía.



Aspectos fundamentais das estratexias enerxéticas.



A construción da paisaxe tradicionalmente foise producindo por parte da colectividade, e ao longo de períodos extensos de tempo. A paisaxe está asociada á identidade de cada sociedade, todos interiorizamos o seu valor. Historicamente ao longo dunha vida non se vían drásticas transformacións. Como recentemente, os procesos de transformación da nosa paisaxe aceleráronse, e cada vez máis son fontes de conflito polo sentimento de perda da identidade persoal e colectiva ante a evolución desa paisaxe común.

O litoral de Galicia acusa aínda máis que o interior a presión da humanización. É un lugar atractivo para vivir, que ademais conta cunhas maiores expectativas económicas, xa que dota de valor engadido distintos produtos, e é base de actividades cun potencial en desenvolvemento, como as distintas formas de turismo, por exemplo. Todos estes usos produtivos, económicos e residenciais implican unha demanda de consumo de enerxía, e para satisfacer esta demanda sempre cumprirá producir enerxía e transportala aos puntos de consumo.

No litoral encóntranse importantes núcleos de poboación e cidades (Vigo, A Coruña, Pontevedra, Ferrol, Vilagarcía, Ribeira...), industrias con consumos enerxéticos intensivos (Ence, Alcoa, Ferroatlántica...) e existe un significativo desenvolvemento de solo industrial. Por iso, no litoral concéntrase arredor do 70% da demanda enerxética de Galicia. Esta porcentaxe é superior á da poboación que ocupa esta franxa, case o 62% da poboación galega, que vive en menos do 15% da superficie do noso territorio. Nos últimos anos, no período comprendido entre 2004-2008, o incremento da demanda enerxética foi superior ao 5% anual. Isto unido ás previsións de crecemento para o período 2010-2015, contempladas no Plan Enerxético, fai necesario o desenvolvemento de novas infraestruturas que sexan capaces de achegar un servizo enerxético de calidade a esta zona.

Nos últimos anos estase producindo un considerable avance tecnolóxico que deu lugar á aparición de novas formas de explotación de recursos. Na franxa litoral, ademais do punto de maior demanda de consumo, encontramos unha parte importante destes recursos con potencial para a evolución cara a enerxías máis limpas, o que fai que sexa vital a previsión deste desenvolvemento, desde unha planificación ordenada. Para iso, cómpre contar con instrumentos de Ordenación do territorio rigorosos a un tempo que flexibles que permitan adaptarse á evolución rápida dalgunhas tecnoloxías enerxéticas.



Vista de Bueu desde Beluso



Vista da cidade de Vigo coas Illas Cíes ao fondo

Vista da ría de Vigo desde o centro histórico desta cidade







III.4.05

*Muíño de marea (Muros)*

*Central hidroeléctrica do Tambre (Noia)*



III.4.06

## 2. RECURSOS ENERXÉTICOS

O litoral galego ten abundantes recursos enerxéticos naturais que, como se menciona no capítulo anterior, foron aproveitados historicamente en aplicacións de baixa intensidade enerxética, a partir de fontes como o vento (muíños), auga de ríos (pequenos aproveitamentos hidroeléctricos ou muíños) e algunhas aplicacións asociadas á enerxía procedente das mareas e ondas. Tamén son tradicionais aproveitamentos enerxéticos para usos térmicos, entre os que podemos destacar o uso da biomasa para subministraren enerxía a demandas de calor no sector doméstico e nalgúns aplicacións industriais.

O aproveitamento dos recursos enerxéticos do litoral evolucionou en paralelo co avance das tecnoloxías e o incremento da demanda enerxética. A principios do século pasado implantáronse algunhas centrais hidráulicas destinadas á xeración de electricidade que foron fundamentais nesas primeiras etapas da electrificación de Galicia.

Así, a electrificación de Ferrol iníciase a partir dun aproveitamento hidroeléctrico no río Beelle, a da cidade de Pontevedra coa central hidráulica de Dorna no río Lérez, e en fases posteriores a mellora da electrificación da bisbarra de Santiago de Compostela baséase na central hidroeléctrica do Tambre cuxo edificio foi deseñado por Antonio Palacios.

Pero non é ata a década dos anos cincuenta do século pasado cando comeza a desenvolverse de forma importante o sistema eléctrico, co inicio da construción de importantes infraestruturas de transporte e os grandes encoros e centrais hidroeléctricas. O desenvolvemento destes sistemas de aproveitamento hidráulico no litoral non foi considerado prioritario por potencial enerxético, aínda que existen centrais neste contorno como as do Ézaro e as ampliacións do Tambre. Paralelamente na década dos sesenta, a nivel estatal comeza a planificarse un modelo eléctrico menos dependente da enerxía hidráulica, que buscaba garantir a subministración de enerxía eléctrica nas estacións secas. Nesa época instálanse novas infraestruturas que permiten transformar recursos enerxéticos primarios, algunhas das que se implantan no litoral, Son casos como o do petróleo na refinería da Coruña ou a xeración de electricidade na central de fuel de Sabón. Nas últimas dúas décadas destacou o desenvolvemento da enerxía eólica que conta con recursos enerxéticos importantes no litoral galego.

O aproveitamento dos recursos enerxéticos naturais fórmase considerando dous aspectos fundamentais: que a súa extracción sexa posible e que a súa explotación sexa rendible. Para o primeiro hai que contar cos medios técnicos necesarios, mentres que para que a súa explotación sexa rendible cómpre que os custos de extracción sexan inferiores aos prezos de mercado e que a enerxía útil obtida desa materia prima sexa moi superior á empregada en extraela e transformala. Por iso, existen dous factores principais que evolucionan co tempo, e que finalmente determinan a posibilidade de explotar recursos enerxéticos: a evolución tecnolóxica dos métodos de aproveitamento dos recursos e os prezos dos produtos enerxéticos nos mercados. A estes factores únense limitacións construtivas, sociais, patrimoniais ou ambientais das localizacións con recursos enerxéticos.

En relación cos recursos con potencial de produción no litoral galego existe unha industria enerxética con gran capacidade de transformación, unha rede de infraestruturas de transporte e distribución eléctrica moi desenvolvida e infraestruturas de gas en fase de expansión que serán descritas e avaliadas posteriormente.



## 2.1. RECURSOS NATURAIS

En xeral podemos indicar que no litoral galego existen recursos enerxéticos naturais con moitas posibilidades, entre os que destaca o vento, a auga, a biomasa, a radiación solar e recursos enerxéticos procedentes do mar. Desde un punto de vista de evolución tecnolóxica e prezos de xeración, as súas posibilidades de aproveitamento son moi diferentes. En relación cos recursos de orixe fósil como carbón, gas e petróleo, coas tecnoloxías de explotación existentes, non existen reservas probadas con entidade suficiente para telas en consideración.

RENOVABLES					FÓSILES		
vento	auga	biomasa	sol	enerxía procedente do mar	gas	petróleo	carbón
recursos altos	r. medios condicionados por limitacións de localizacións	recursos medios	recursos medios	r. altos, condicionados pola evolución necesaria das tecnoloxías	recursos escasos	recursos escasos	recursos escasos

### 2.1.1. Recurso eólico

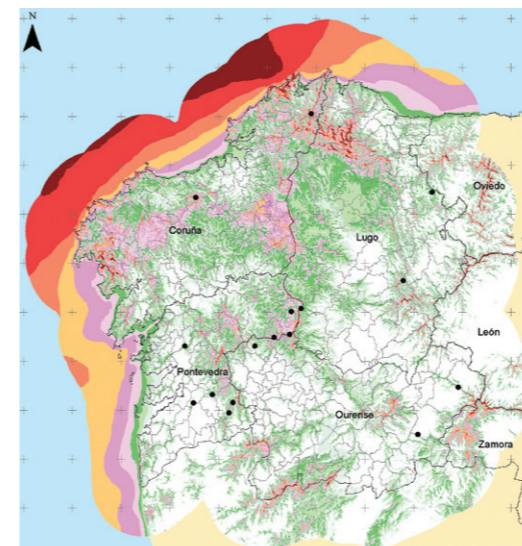
O recurso eólico do litoral galego é moi significativo, fundamentalmente na zona norte e noroeste de Galicia, nas que se superan nalgunhas zonas os 10 m/s de media anual a 80 metros, o que fai que o seu potencial enerxético sexa moi elevado tendo en conta que, coa tecnoloxía actual, poden existir localizacións economicamente viables con velocidades de 7 m/s a esta altura. Isto fai que en termos de recurso na maior parte do litoral galego o potencial enerxético sexa moi importante. Porén, na actualidade, o aproveitamento eólico está regulado polas áreas do Plan Sectorial Eólico de Galicia aprobado en Consello da Xunta do 5 de decembro 2002, o cal acouta e limita as zonas nas que se poden desenvolver parques eólicos. Existe tamén un potencial eólico considerable en eólica mariña.

### 2.1.2. Recurso solar

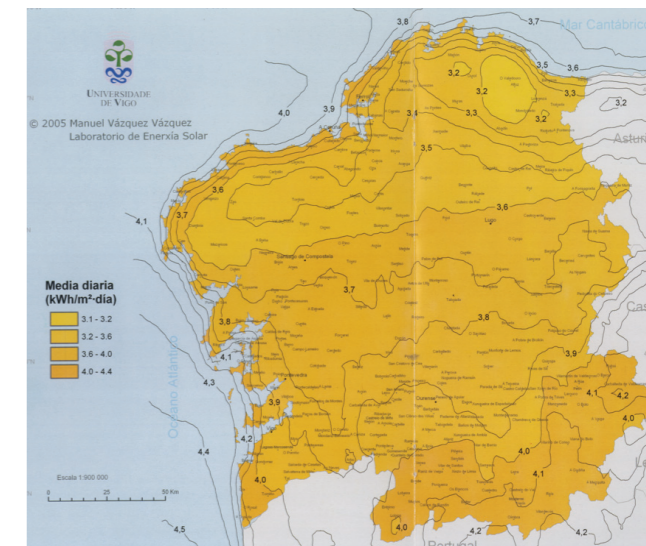
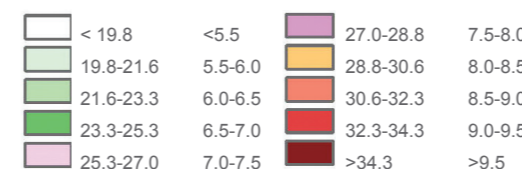
O potencial de recurso da enerxía solar é variable ao longo da franxa litoral galega, con cifras que poden oscilar desde unha media de 3,4 kWh/m<sup>2</sup> día aos 4,2 kWh/m<sup>2</sup> día. Estas cifras son inferiores ás doutras zonas da Península, pero son moi superiores á media europea, polo que Galicia ten potencial para aproveitar este recurso enerxético con algunhas das súas aplicacións comerciais.

Entre as tecnoloxías existentes destacan: a solar térmica, que permite xeración de calor para distintos procesos; a solar fotovoltaica, que xera electricidade a partir do efecto fotoeléctrico; e a solar termoeléctrica, que xera electricidade a partir dunha produción previa de vapor.

INCONVENIENTES	VANTAXES
	<b>Eólica</b>
Impacto visual, fundamentalmente en áreas sensibles do litoral.	Evolución tecnolóxica constante. Tecnoloxía enerxética madura. Gran potencial enerxético na zona. Custos moderados de xeración eléctrica. A repotenciacións dalgúns parques situados no litoral suporía incrementar a produción enerxética reducindo impactos.



Mapa de recurso eólico de Galicia. Fonte Meteosim



Mapa de recurso solar de Galicia

INCONVENIENTES	VANTAXES
<b>Solar fotovoltaica horta solar</b>	
Menos situacións na franxa litoral debido aos usos actuais do solo. Sistemas de prima a nivel estatal, a súa regulación fai que a rendibilidade económica sexa inferior á media estatal xa que o potencial do recurso é inferior.	Evolución tecnolóxica constante. Tecnoloxía enerxética madura. Redución custo das instalacións.
<b>Solar fotovoltaica en edificación e instalacións industriais</b>	
Sistemas de prima a nivel estatal, a súa regulación fai que a rendibilidade económica sexa inferior á media estatal xa que o potencial do recurso é inferior.	Existencia dunha ampla superficie de cubertas. Tecnoloxía enerxética madura.
<b>Solar termoeléctrica</b>	
Sistemas de prima a nivel estatal, a súa regulación fai que a rendibilidade económica sexa inferior á media estatal xa que o potencial do recurso é inferior. Tecnoloxía enerxética en fase de desenvolvemento.	Gran capacidade de xeración enerxética.
<b>Solar térmica</b>	
	Código técnico da edificación. Crecemento da edificación. Facilmente integrable en edificación.

### 2.1.3. Recurso hidráulico

Os recursos hídricos no ámbito de estudo son importantes, pero a implantación de novos aproveitamentos nesta zona ten limitacións derivadas da avaliación ambiental asociada á construción de centrais nas localizacións de maior potencial, polo que o seu aproveitamento real está moi limitado. Así, o Plan sectorial hidráulico nas cuncas de Galicia Costa, aprobado por acordo do Consello da Xunta 29 de novembro de 2001, determina as localizacións óptimas para os aproveitamentos minihidráulicos, e en xeral non os considera prioritarios en zonas situadas no ámbito do litoral. Posteriormente a tramitación específica dos expedientes confirmou que, agás un aproveitamento hidráulico de pequena potencia, non foron autorizadas centrais minihidráulicas nesta zona.

### 2.1.4. Recurso procedente da biomasa

A biomasa é a materia orgánica de orixe vexetal ou animal orixinada en calquera proceso biolóxico e susceptible de ser utilizada como fonte de enerxía. Debido á heteroxeneidade de materias primas que engloba o termo biomasa, que afecta tanto á descrición dos materiais que poden ser empregados como combustibles como aos posibles usos enerxéticos (produción de electricidade e calor, combustión, gasificación, pirólise...), non existe unha única perspectiva para abordar o seu aproveitamento enerxético.

Tradicionalmente en Galicia sempre se utilizou a biomasa forestal residual para producir calor, tanto no ámbito doméstico coma no industrial, especialmente nas industrias de transformación da madeira, sector que conta cunha grande actividade en Galicia. Esta importancia do sector forestal, tanto na industria como en superficie destinada a estes usos, fai que exista un potencial enerxético importante en cultivos enerxéticos, en biomasa procedente de labores silvícolas e na valorización de residuos procedentes de industrias forestais. No mapa seguinte obsérvase a superficie forestal na franxa do litoral.

O aproveitamento da biomasa debe ser analizado desde unha perspectiva multisectorial, xa que ademais do enerxético afecta ao sector forestal e medioambiental, tendo en conta a orixe dos recursos, métodos de extracción e aspectos como a prevención de incendios. O desenvolvemento de cultivos enerxéticos está sendo considerado prioritario no Estado e en Europa, aínda que na práctica o desenvolvemento destas tecnoloxías non cumpriu as expectativas previstas.

INCONVENIENTES	VANTAGES
Biomasa	
A dificultade de acadar acordos a medio prazo con propietarios dificulta o financiamento de proxectos. Dificultade en desenvolvemento de cultivos enerxéticos.	Potencial enerxético importante. A industria de densificación de biomasa (pellet) ten un gran potencial de crecemento. O RD 661/2007 favorece os cultivos enerxéticos.

### 2.1.5. Recursos renovables procedentes do mar

O mar ten un gran potencial para achegarnos numerosos recursos que nos permitan satisfacer algunhas das nosas necesidades básicas. Na actualidade numerosos sectores, como o farmacéutico e químico, están considerando algúns recursos mariños como base para o desenvolvemento de novos produtos e servizos. A enerxía procedente do mar é un medio de produción natural abundante que está empezando a ser explotado, tras o impulso tecnolóxico dos últimos anos nos que foi importante o desenvolvemento de proxectos de investigación. Tendo en conta o potencial enerxético e o desenvolvemento tecnolóxico previsto, algúns expertos do sector vaticinan que nas próximas décadas será un dos subsectores enerxéticos de maior crecemento. A dificultade do aproveitamento destes recursos na actualidade débese a que o mar é un medio agresivo cos materiais, tanto pola súa intensidade mecánica como porque o medio mariño afecta significativamente á duración dalgúns materiais. Por outra banda, o desenvolvemento tamén está condicionado polos elevados custos de implantación das instalacións no mar e a súa conexión coa terra. Existe unha grande heteroxeneidade na orixe da enerxía (ondas, mareas, microalgas para biocarburantes, correntes mariñas...) e nas formas de aproveitamentos, polo que as opcións de desenvolvemento son diversas. Por outra banda, cómpre destacar que o desenvolvemento tecnolóxico das distintas opcións é diferente e que non está clara a súa evolución, polo que o potencial real de aproveitamento e as tecnoloxías que predominarán son aínda unha incógnita.

Na evolución destas tecnoloxías será importante a busca da compatibilidade con aproveitamentos doutros recursos, co tráfico marítimo e aspectos relacionados cos seus impactos ambientais.

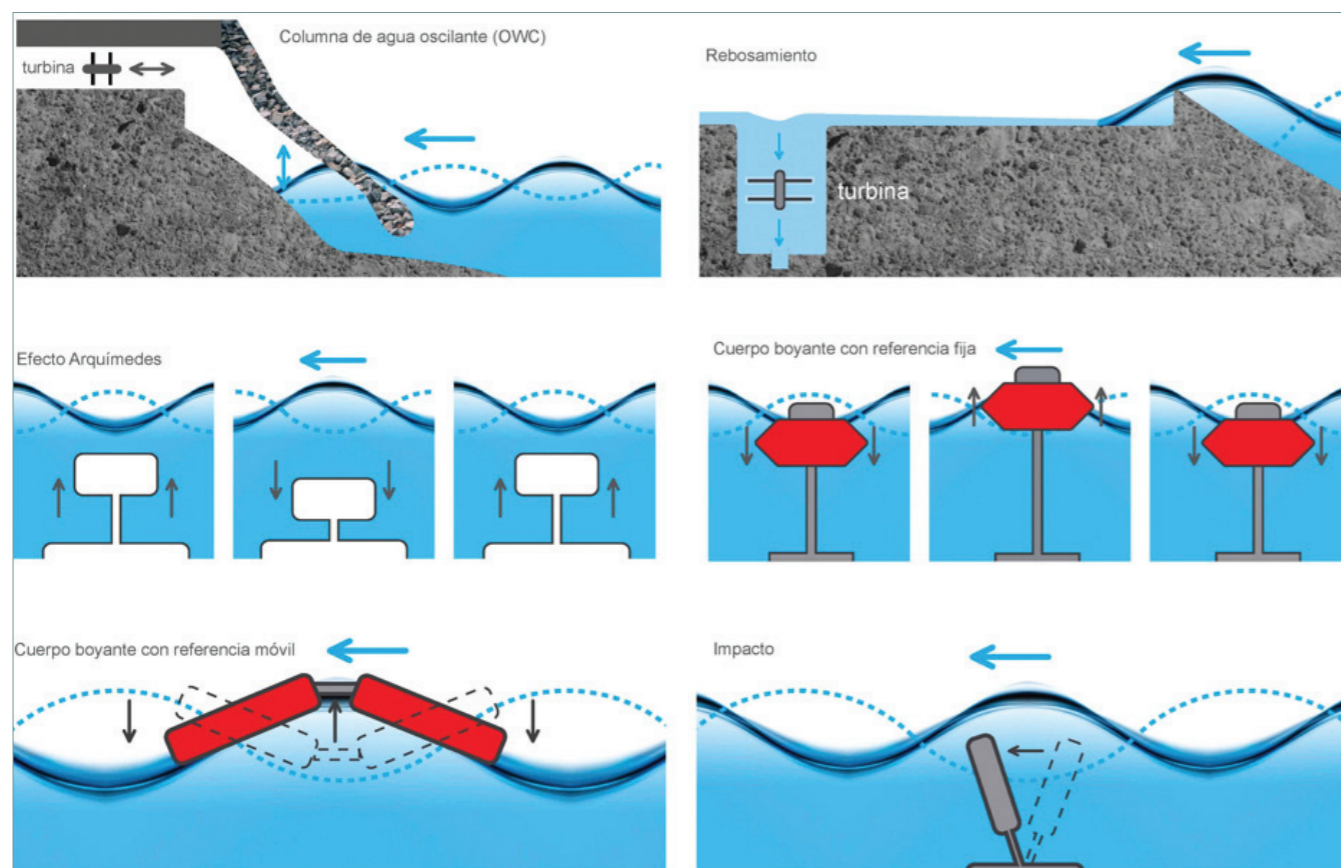
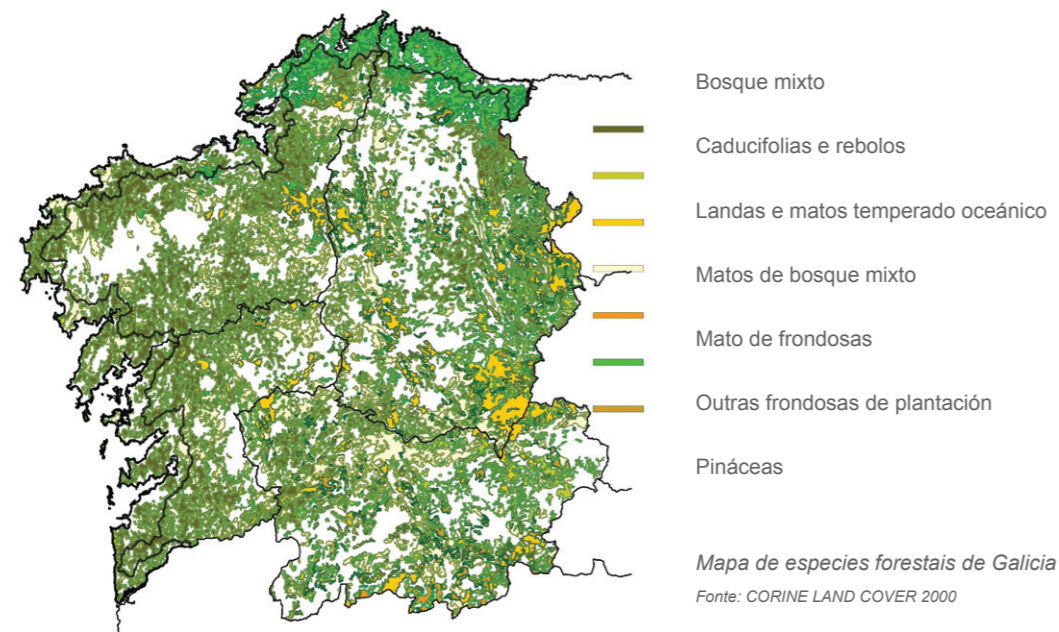
O potencial de Galicia neste ámbito está entre os maiores de Europa e do mundo. Na figura seguinte móstrase o mapa de recurso undimotriz europeo onde se indica o potencial teórico medio para cada zona en quilowatts por fronte de onda (kW/m), encontrándose os valores obtidos para as costas galegas entre os máis altos (45-55 kW/m).

A investigación actual está baseada nos seguintes sistemas: columna de auga oscilante (OWC), efecto Arquímedes, corpo boiante con referencia fixa, corpo boiante con referencia móbil, rebordamento, impacto, etc.

Ademais da busca de alternativas para a xeración eléctrica, encóntrase en fase de investigación a utilización de algas e microalgas para a obtención de biocombustibles, tecnoloxía que se considera que terá un potencial de aproveitamento importante a medio prazo. Para iso precísase unha avaliación de custos e rendementos dos procesos de obtención de biocombustibles, cumprirá avaliar os impactos ambientais e compatibilidades con outros sectores previamente ao desenvolvemento destas aplicacións.

INCONVENIENTES	VANTAGES
Enerxía procedente do mar	
Estado tecnolóxico precomercial nalgúns tecnoloxías. Compatibilidade dalgúns tecnoloxías con explotación de recursos pesqueiros e transporte.	Potencial enerxético moi alto. Potencial desenvolvemento en I+D e capacidade de produción. Impactos ambientais moi inferiores aos das enerxías convencionais.





Clasificación dos sistemas de aproveitamento undimotriz. Fonte: European Wave Energy Atlas



III.4.07

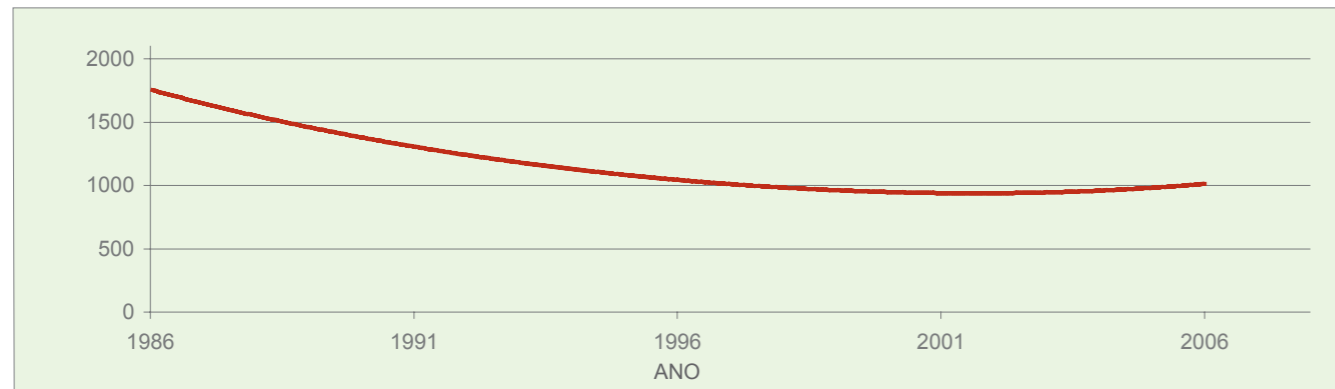
A Illa de Arousa. Rías Baixas



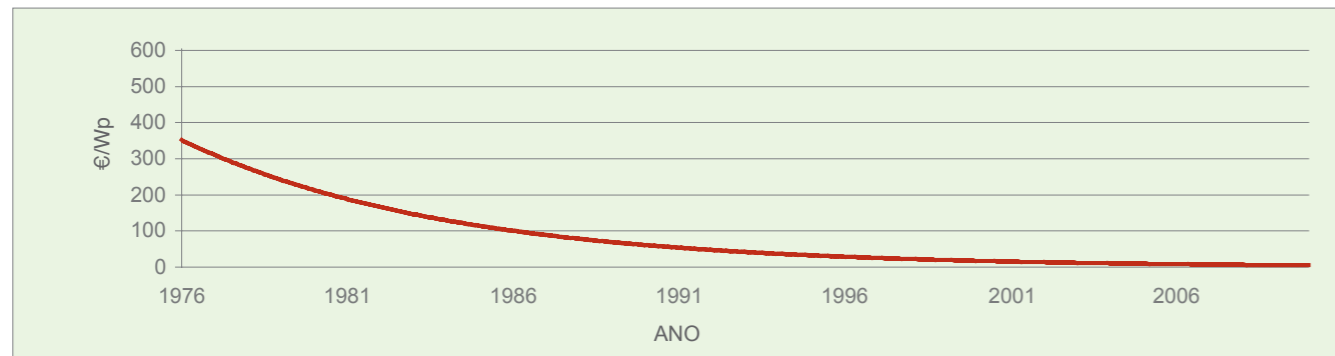
## 2.2. INVESTIGACIÓN E DESENVOLVEMENTO DE NOVAS TECNOLOXÍAS

A economía do coñecemento, baseada na investigación, é fundamental para seguir evolucionando cara a sistemas enerxéticos con menores impactos ambientais e que garantan subministracións enerxéticas de calidade. Nas últimas décadas as tecnoloxías que permiten obter enerxía a partir de novos recursos evolucionaron substancialmente. Tecnoloxías como a eólica, a de biogás ou a fotovoltaica avanzaron enormemente nos últimos anos, reducindo os custos de instalación, de mantemento e operación.

EVOLUCIÓN DE ENERXÍA EÓLICA



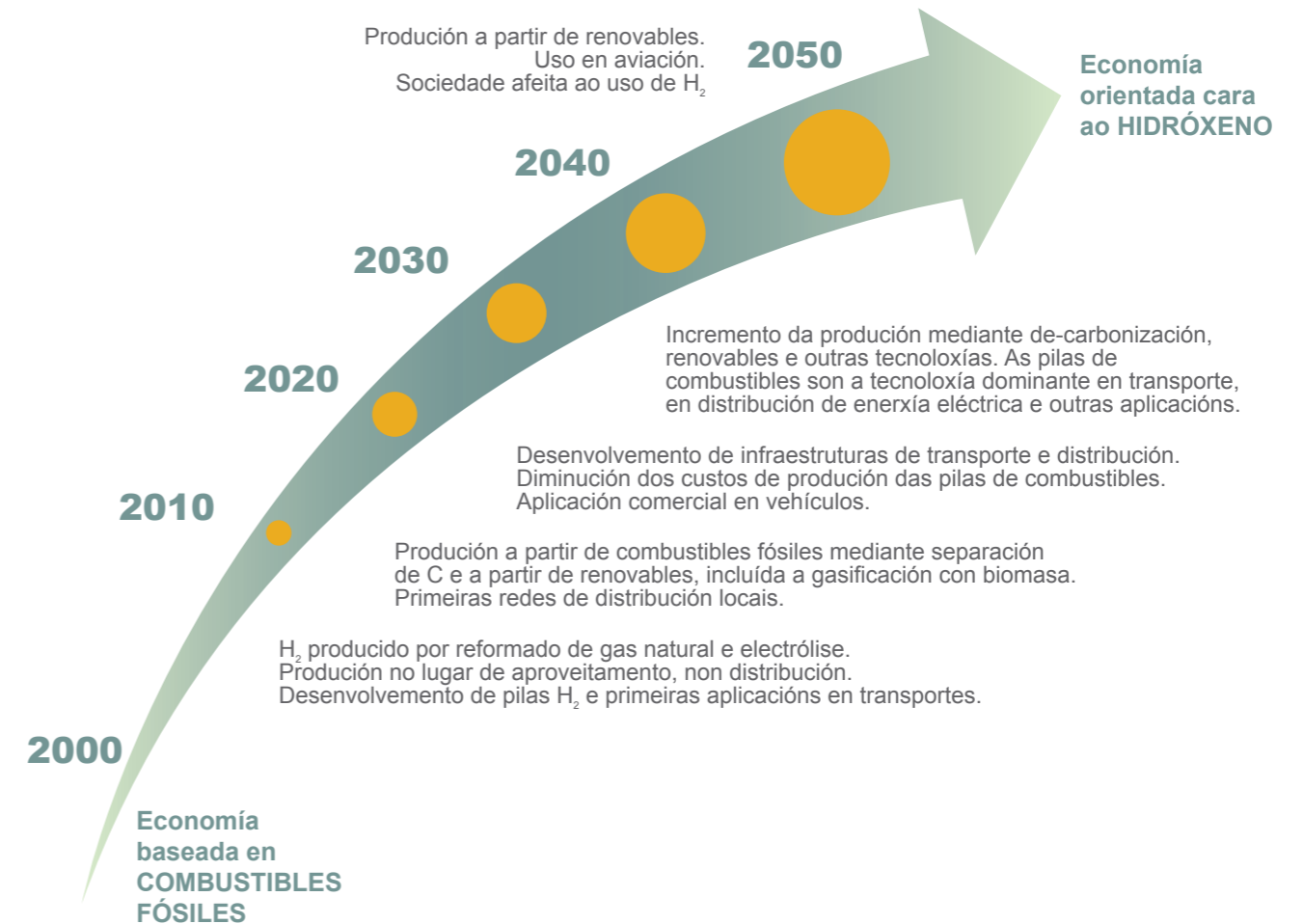
EVOLUCIÓN DE ENERXÍA SOLAR FOTOVOLTAICA



No campo das centrais térmicas incrementáronse significativamente os rendementos coa aparición dos ciclos combinados e centrais supercríticas. Ao mesmo tempo avanzouse en reducir emisións e xa existen proxectos comerciais de captura de CO<sub>2</sub> nas centrais.

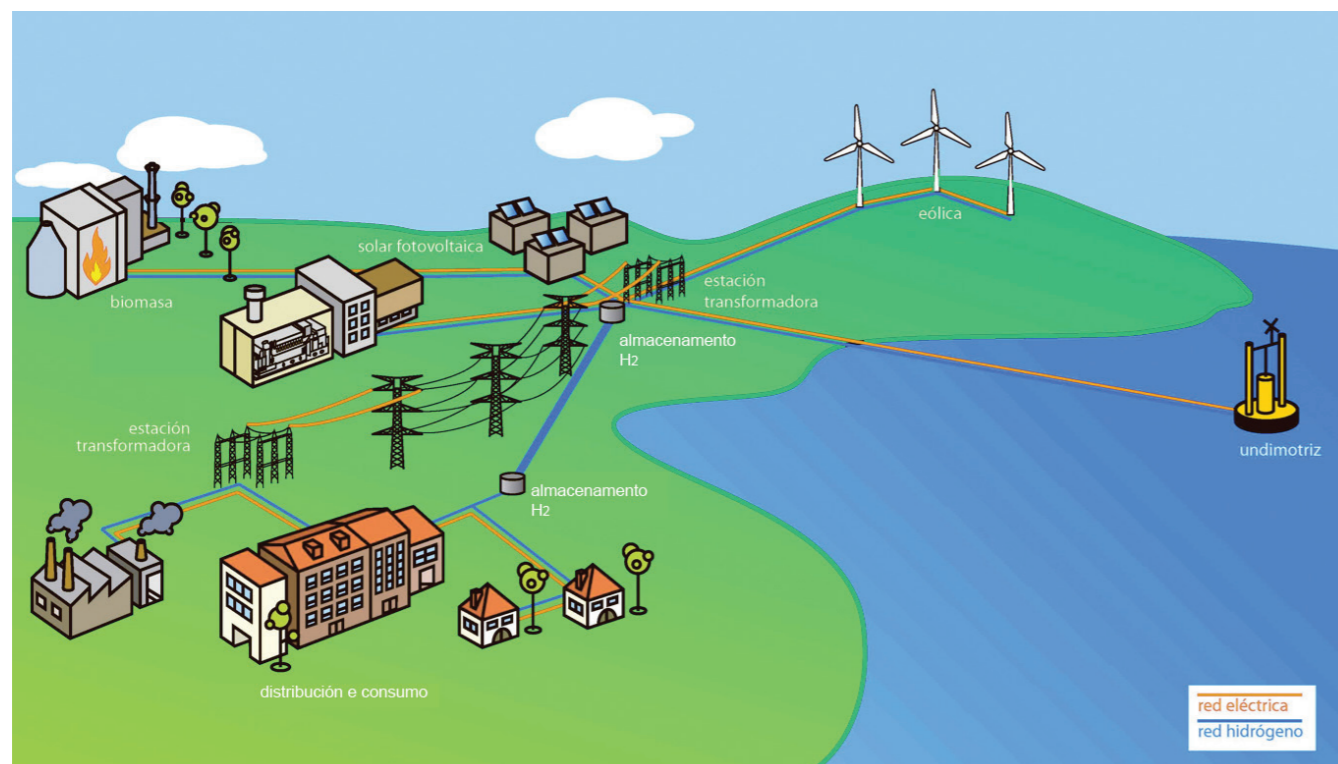
En relación co aforro enerxético os rendementos dalgúns dos principais equipos consumidores tiveron unha evolución positiva, como no caso da industria do automóbil, iluminación exterior e en equipamento doméstico. O vehículo eléctrico é para moitos expertos unha tecnoloxía que incrementará substancialmente a súa presenza nas próximas décadas e que permitirá reducir impactos a nivel local.

Aparecen tamén novos vectores enerxéticos como o hidróxeno, aínda que o seu desenvolvemento require de avances tecnolóxicos importantes e da construción de infraestruturas para o seu transporte. Tamén existen experiencias no desenvolvemento de sistemas descentralizados de abastecemento enerxético que serán fundamentais para desenvolver zonas con déficit de infraestruturas.



En todo caso, a pesar da evolución recente queda un longo camiño para modificar substancialmente o sistema enerxético actual, e nesta modificación desempeña un papel fundamental a innovación.





Esquema de distribución enerxética descentralizada con alta achega de renovable

XERACIÓN ELÉCTRICA NO LITORAL		
Tecnoloxía	MW	Comentarios
Parques eólicos	545	En xeral o estado das centrais é correcto por tratarse de instalacións con menos de dez anos de funcionamento, aínda que existen algúns parques máis antigos polo que é probable que se emprendan a medio prazo procesos de repotenciación.
Hidráulicas	199	Algunhas das centrais teñen máis de 30 anos de vida.
Minihidráulicas	27	Existen centrais de pequena potencia con variedade de tecnoloxías e sistemas de aproveitamento.
Térmica de fuel de Sabón	445	A central ten 35 anos de vida. Na actualidade só funciona en horas punta polos altos custos da xeración con fuel, polo que a súa contribución enerxética é escasa. Estímase que o seu funcionamento nos próximos anos será aínda máis puntual.
Térmica de ciclo combinado a gas Sabón	382	Central posta en servizo no 2008.
Biomasa e biogás	46	ENCE e varias centrais de biogás.
Coxeracións	302	Sistema enerxético de alta eficiencia co que se produce simultaneamente calor e electricidade. O combustible pode ser gas natural, fuel, gasóleo e biomasa.
Solar fotovoltaica	2,7	Vida media das instalacións inferior a dous anos.
<b>TOTAL</b>	<b>1950</b>	

## 2.3. CAPACIDADE DE PRODUCCIÓN

En Galicia existe unha industria enerxética cunha gran capacidade para procesar recursos primarios e convertelos en enerxía dispoñible para o consumo enerxético. Unha parte importante desta industria encóntrase na franxa litoral, nos subsectores da produción eléctrica, transformación do petróleo, regasificación de gas ou obtención de biocarburantes.

### 2.3.1. Xeración eléctrica

Entre os principais industrias destacan as centrais de xeración eléctrica que existen na franxa do litoral. A potencia total é duns 1.950 MW, destacando os parques eólicos e unha central térmica, a de Sabón, que posúe grupos de gas natural e de fuel óleo. En total a potencia asociada a aproveitamentos de recursos renovables e tecnoloxías eficientes de aproveitamento enerxético (coxeracións) supón o 57% da potencia instalada.

### 2.3.2. Transformación da enerxía

En relación cos outros procesos de transformación da enerxía existen industrias que procesan recursos enerxéticos primarios, como o petróleo, e convértenos en enerxía dispoñible para o consumo (gasolina, gasóleo, fuel, GLP...). As principais industrias implantadas na área do litoral son a refinería da Coruña e a planta de regasificación de Mugardos.

A refinería da Coruña confírelle a Galicia unha presenza significativa na xeración enerxética, de maneira que estes produtos transformados se destinan tanto ao mercado interior coma ao exterior. No 2008 procesáronse nesta refinería 6.114 ktep (4.892 ktep cru de petróleo e 1.150 ktep de produtos petrolíferos). A partir deles obtivéronse 4.860 ktep de produtos petrolíferos para uso enerxético e 352 ktep de enerxías residuais.

En xuño de 2007 comezou a funcionar a planta de almacenaxe e regasificación en Mugardos, que lle permitirá unha nova entrada de gas ao sistema enerxético galego ao tempo que incrementa a capacidade da almacenamento de gas do sistema de gasodutos ibéricos en 300.000 m³. A planta, que ten unha capacidade de regasificación de 412.500 Nm³/h, ten prevista unha ampliación coa que se acadarán os 825.600 Nm³/h.

Existe en funcionamento unha central de biodiesel no porto exterior de Ferrol, operada pola empresa Entabán Biocombustibles, que produce 200.000 toneladas de biodiésel a partir de aceites vexetais. Os portos de Galicia son considerados como localizacións óptimas para este tipo de instalacións.





III.4.08

Cantís en Cabo Ortegal. Cariño



III.4.09

Biomasa mariña na costa galega

Refinería de Repsol. A Coruña



III.4.10

### 3. BALANCE ENERXÉTICO

Tal e como se comentou na epígrafe anterior, Galicia conta cunha industria enerxética importante que foi desenvolvida fundamentalmente desde a década dos cincuenta do século pasado, e que lle dá unha gran capacidade de transformar recursos enerxéticos primarios. En relación cos recursos naturais, destacan na actualidade os renovables unha vez que os recursos fósiles son escasos, tras a explotación durante décadas das minas de lignitos de Meirama e As Pontes.

O esquema de desenvolvemento dos distintos procesos de transformación da enerxía desde a obtención de combustibles ata o consumo sería o seguinte:

*Procesos de transformación da enerxía.*



Ata o século XIX, en Galicia usouse como principal fonte enerxética a biomasa, e en aplicacións concretas recursos eólicos e hidráulicos, incluso puntualmente das mareas.

A aparición da máquina de vapor de Watt, a finais do século XVIII constituíu un fito histórico, xa que as anteriores fontes de enerxía tiñan unha clara limitación: a localización. No século XIX a difusión da máquina de vapor tivo en Galicia unha característica peculiar, xa que había máis aplicacións mariñas que terrestres. Así que durante ese século o uso do carbón non modificou substancialmente a distribución das fontes enerxéticas primarias utilizadas en Galicia. Entre 1844 e 1875 instálanse 18 máquinas de vapor, cifra escasa debido fundamentalmente á baixísima demanda de enerxía por parte do sector secundario e industrial, engadida ao feito de que en Galicia non existían explotacións de carbón, mineral necesario para alimentar as máquinas, e os aranceis e custos de transporte ata os portos de Vigo e A Coruña encarecían notablemente o prezo.

A principios do século XIX aparece a utilización enerxética da electricidade, con todas as súas vantaxes sobre outras formas de enerxía: versatilidade, facilidade de transporte, capacidade de regulación, limpeza no uso e flexibilidade de fontes de enerxía primaria para a súa produción. A primeira experiencia importante relacionada coa xeración de electricidade realizouse no ano 1851, no claustro do edificio da actual Facultade de Xeografía e Historia, en Santiago de Compostela. Esta experiencia pioneira consistiu na produción de luz eléctrica a partir do arco voltaico.

As primeiras electrificacións en cidades como Londres e Nova York tiveron lugar en 1882. En Galicia, Pontevedra parece ser a primeira cidade galega que incorpora a iluminación eléctrica nas súas rúas e edificios públicos en 1888. A partir dese momento, o censo de sociedades eléctricas do ano 1904 consta de 27, cunha



potencia total de 4.300 kW dos que 2.556 kW eran hidroeléctricos e no que xa aparece a Sociedade Xeral Galega de Electricidade (SXGE), que desenvolverá a maior parte do sistema eléctrico galego ata mediados do s. XX. Desta forma empeza o desenvolvemento de infraestruturas eléctricas para dotar de servizo eléctrico a poboación, inicialmente para iluminación pública e, posteriormente, para procesos produtivos e para transporte urbano.

En 1910 existían en Galicia 12.441 kW hidroeléctricos en 36 localizacións, o que supuña o 14% da potencia instalada en España. Na primeira metade do s. XX, en Galicia así como en España, en Italia e outros países europeos, a enerxía hidráulica proporcionaba máis do 80% da xeración total de electricidade. Este esquema era moi diferente ao doutros países, como Portugal e Francia, que optaron por desenvolvementos eléctricos a partir de centrais de combustibles fósiles.

Pero non foi ata mediados do s. XX, década dos cincuenta, cando comezou a desenvolverse de forma importante o sistema eléctrico, e, en paralelo, iniciábase a construción dos grandes encoros. Nos cincuenta instálanse centrais de máis de 100 MW como nos Peares e Santo Estevo. E a construción de grandes hidráulicas continúa durante a década dos sesenta e comezo dos setenta.

Paralelamente, a nivel estatal, comeza a planificarse un modelo eléctrico menos dependente da enerxía hidráulica, coa finalidade de garantir a subministración en estacións secas. O novo modelo eléctrico baseouse nos baixos custos dos combustibles fósiles e na implantación da enerxía nuclear. Así, en Galicia durante a década dos setenta instálanse centrais térmicas en Sabón, Meirama e As Pontes cunha potencia de 2.420 MW. Con estas centrais a potencia instalada en Galicia no 1980 supera xa os 4.800 MW, co que nese momento a xeración eléctrica destas centrais excede de forma considerable o consumo galego. Posteriormente, durante as décadas dos oitenta e noventa non hai incrementos importantes da potencia do parque xeración, simplemente a instalación dalgunha hidráulica, rehabilitación de minihidráulicas e as primeiras aplicacións de coxeración.

No tocante aos combustibles fósiles, nesas décadas dos cincuenta, sesenta o setenta produciuse un espectacular incremento do consumo de petróleo, xa que o seu uso xeneralizouse para produción de calor e en transporte. Despois dos setenta comeza a estenderse o uso do petróleo tamén para xeración eléctrica. A instalación da refinería de Bens na Coruña no 1964 modificou substancialmente o balance enerxético de Galicia, incrementando a importación de cru e a exportación de combustibles elaborados.

Estas infraestruturas fan que Galicia sexa unha Comunidade Autónoma con gran capacidade para transformar enerxía (10% total nacional). Pero Galicia importa as ¾ partes da enerxía primaria que consome, esta enerxía primaria é superior ás súas necesidades de consumo. Por iso exporta o 30% de electricidade e o 43% de produtos petrolíferos que xestiona. Galicia, no ano 2008, xestionou 11.866 ktep de enerxía primaria, dos que 1.686 ktep eran autóctonos e os restantes 10.180 ktep importados (na súa maioría petróleo e carbón). Estes 11.866 ktep de enerxía primaria transformáronse en 9.579 ktep de enerxía dispoñible para o consumo final (calor, electricidade ou combustibles para usos do transporte), dos que 6.628 ktep (69,2%) destináronse ao consumo galego e os restantes 2.951 ktep (30,8%) exportáronse. Os recursos autóctonos proceden fundamentalmente de fontes de enerxía renovable entre as que destacan a auga e vento.

No seguinte gráfico móstrase esquematicamente o diagrama de fluxos enerxéticos, en ktep, asociado ao balance de Galicia.

Destes datos conclúese que Galicia ten un parque de xeración eléctrica diversificado con 10.800 MW, dos que, 6.600 MW transforman fontes de enerxías renovables (61% do total) que se complementan cun 6% de sistemas eficientes de xeración eléctrica como a coxeración.

## ENERXÍA PRIMARIA

ENERXÍA IMPORTADA		
Petróleo	Cru de petróleo Produtos petrolíferos	4892 2444
CARBÓN		1775
GAS NATURAL		550
BIOMASA		128
ELECTRICIDADE		391
<b>TOTAL IMPORTADO</b>		<b>10180</b>

ENERXÍA PROPIA		
Auga	Gran hidráulica Minihidráulica	420 60
CARBÓN		42
BIOMASA		448
RESIDUOS		107
VENTO		601
SOL		26
<b>TOTAL PROPIO</b>		<b>1686</b>

ENERXÍA DISPOÑIBLE	
Total electricidade	2763
Total calor	2101
Total biocombustibles	78
Total produtos petrolíferos	4636
<b>TOTAL</b>	<b>9579</b>

**PERDAS**  
2287

## DESTINO ENERXÍA

CONSUMO PROPIO	
Total electricidade	1854
Total calor	2101
Total biocombustibles	46
Total produtos petrolíferos (transporte)	2626
<b>TOTAL PROPIO</b>	<b>6628</b>

EXPORTACIÓN	
Electricidade	909
Biocombustibles	32
Produtos petrolíferos	2010
<b>TOTAL PROPIO</b>	<b>2951</b>

Diagrama de fluxos enerxéticos, Galicia 2008

Na seguinte táboa móstrase unha síntese da estrutura de xeración eléctrica de Galicia por tecnoloxía e a súa produción enerxética.

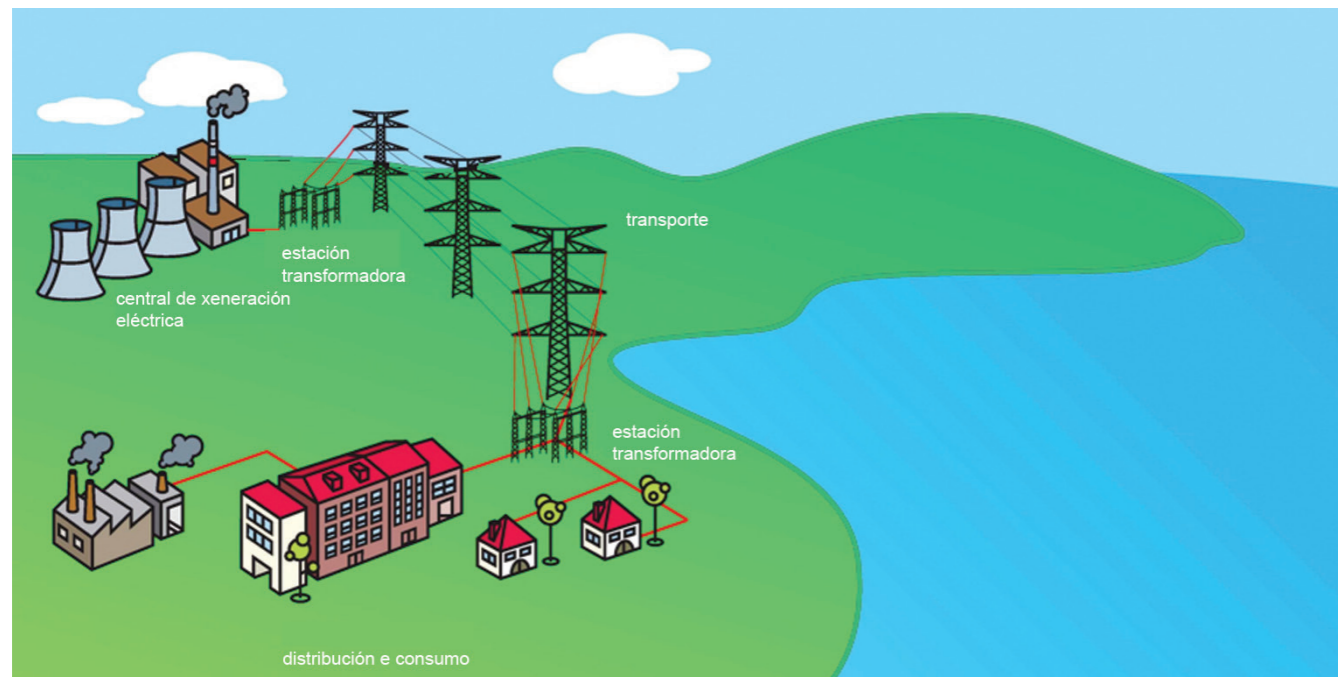
XERACIÓN ELÉCTRICA EN GALICIA				
TECNOLOXÍA	POTENCIA (MW)	%	ENERXÍA ELÉCTRICA (ktep)	% SOBRE CONSUMO GALEGO
Centrais térmicas	3600	33	1100	59
Gran hidráulica	3000	28	420	23
Renovables	3600	33	630	34
Coxeración	600	6	220	12

As enerxías renovables achegaron en 2008 o 57% do consumo eléctrico de Galicia, considerando a grande hidráulica como fonte de enerxía renovable, e un 34% sen considerala como tal. É cada vez máis importante ampliar o peso das enerxías renovables no sistema enerxético galego e incrementar a súa diversificación, co fin de conseguir un maior grao de autoabastecemento enerxético e unha mellora dos impactos ambientais da xeración. Con todo, estes obxectivos deben complementarse con políticas de aforro e eficiencia enerxética que compensen a tendencia dos últimos anos dun incremento continuado do consumo de enerxía.

A pesar da importante industria existente, en termos de recursos autóctonos, a taxa de autoabastecemento galega é moi pequena: 28%, para electricidade e calor, e inferior ao 20% se se contabilizan os produtos petrolíferos empregados para o transporte.

As importacións de carbón para xerar electricidade aumentaron como consecuencia do esgotamento do carbón autóctono. Este incremento nas importacións de carbón manterase nos próximos anos polo peche das minas de Meirama e As Pontes, e a reconversión dos grupos das centrais térmicas para o funcionamento con carbón de importación.

### 3.1. INFRAESTRUTURAS ELÉCTRICAS



Esquema de xeración, transporte e distribución de enerxía eléctrica

Para distribuír a enerxía producida con estas fontes enerxéticas, requírese que existan unha serie de infraestruturas que realicen a tarefa de transportar e distribuír os produtos enerxéticos ata os distintos puntos onde se encontra o consumidor final, xa sexa do sector residencial, servizos ou industria. As redes de transporte e distribución presentan distintos graos de desenvolvemento en Galicia, pero en ambos os casos necesítanse plans de desenvolvemento importante para garantir os incrementos de demanda achegando un servizo de calidade. Estas redes están en constante expansión desde os inicios da electrificación de finais do século XIX.

TIPOS DE LIÑAS ELÉCTRICAS, DE DISTRIBUCIÓN E TRANSPORTE		
ELECTRICIDADE	DISTRIBUCIÓN	Baixa tensión (V<1 kV)
		Media tensión (15-20 kV)
	TRANSPORTE	132 e 66 kV
		400 e 220 kV

A seguinte gráfica mostra a xeito de exemplo a vinculación entre a rede de transporte e a de distribución, aparecendo en cor vermella as liñas existentes de transporte, en azul as liñas de distribución en 132 kV, en amarelo as de 66 kV e en verde as de 20 kV.

#### 3.1.1. Rede de transporte

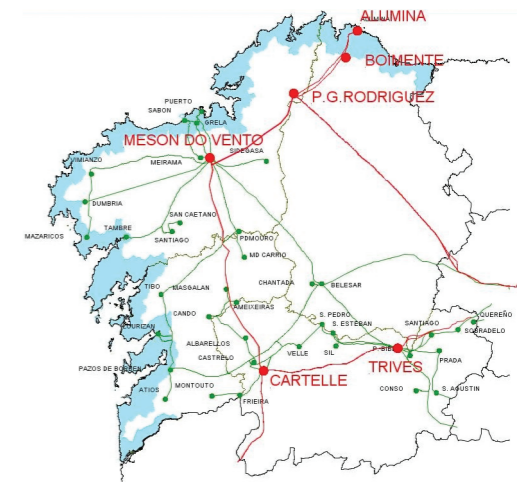
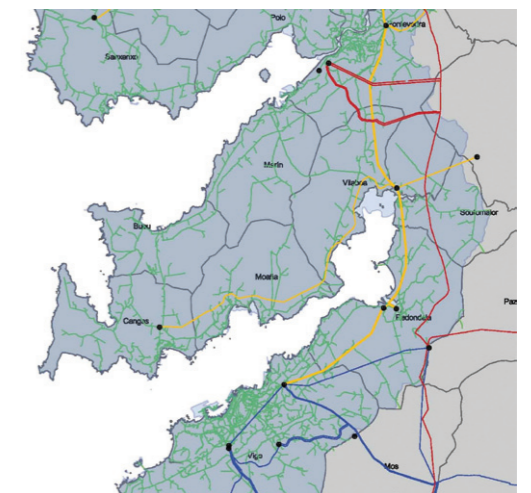
As infraestruturas de transporte eléctrico son unha serie de liñas e subestacións en 400 kV e 220 kV que identificariamos como as grandes “autoestradas” no transporte de enerxía eléctrica.

A rede de transporte galega baséase principalmente en dúas liñas de alta tensión (LAT) de 400 kV que permiten a conexión cos sistemas de Castela e León. A primeira delas une a central térmica das Pontes coa de Compostilla e con Montearenas. Caracterízase pola calidade do servizo, avalada pola elevada dispoñibilidade das instalacións que a compoñen e as reducidas interrupcións na subministración.

Polo sur discorre outra liña desde Cartelle, pasando por Trives, ata Lomba. As dúas liñas están interconectadas mediante outras LAT de 400 kV, As Pontes-Mesón do Vento-Cartelle, que permite manter as circulacións de enerxía no caso de problemas dunha delas, ademais de fornecer a demanda de zonas importantes de Galicia.

Móstranse a continuación as principais liñas da rede de transporte da nosa Comunidade Autónoma.

Tamén hai que considerar a conexión con Portugal mediante unha liña de 400 kV Cartelle-Lindoso, que permite intercambios de enerxía transnacional. Na actualidade a conexión con Asturias realízase mediante a rede de distribución de 132 kV, o que limita os intercambios de enerxía con esta comunidade. A rede de 400 kV complétase con liñas de 220 e 132 kV.



Rede de transporte



### 3.1.2. Rede de distribución

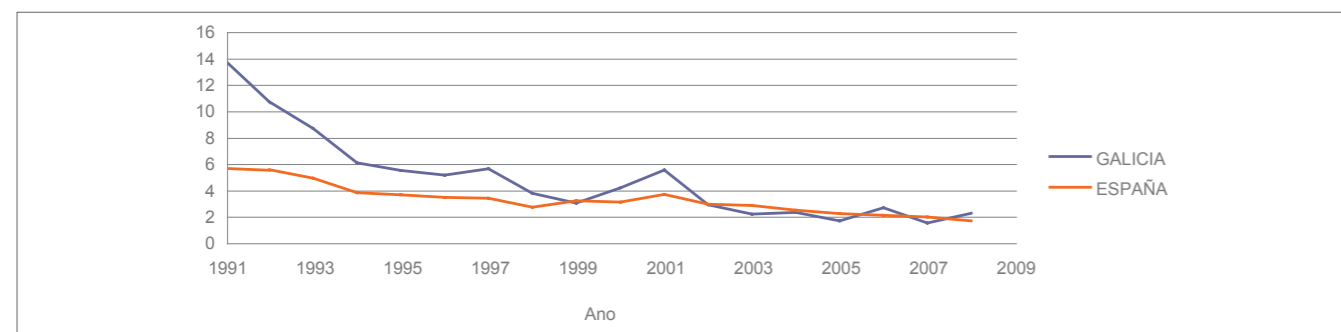
A rede de distribución está conectada á rede de transporte e baséase nunha serie de liñas, subestacións e centros de transformación, fundamentalmente en tensións de 132, 66 ou 20 kV que permiten fornecer de enerxía eléctrica os puntos de consumo, con esquemas diferentes segundo estes teñan un maior ou menor consumo.

A distribución da enerxía eléctrica en Galicia está sometida a uns condicionantes singulares en relación con outras zonas do estado español, entre os que convén destacar a dispersión da poboación, e as especiais características de distribución do solo, a accidentada orografía, as duras condicións climatolóxicas e a vexetación.

Consideraranse como principais liñas de distribución de enerxía eléctrica aquelas con tensións comprendidas entre 66 kV e 132 kV e as súas correspondentes subestacións. Na seguinte ilustración móstrase o mallado da rede actual de distribución na Comunidade Autónoma de Galicia, onde se representan en azul as liñas de 132 kV e en amarelo as de 66 kV.

Esta rede fornece as principais cidades, núcleos e puntos de consumo de toda a Comunidade e está sometida a diversos condicionantes como a dispersión da poboación, a accidentada orografía, as condicións climatolóxicas e as especiais características de distribución do solo que fan que os indicadores de calidade sexan deficientes nalgunhas zonas, aínda que se observaron importantes melloras nos últimos anos.

Os índices TIEPI (tempo de interrupción da subministración) e NIEPI (número de interrupcións) marcan os graos de calidade. Se se compara Galicia co estado, na evolución dos datos TIEPI de Galicia obsérvase unha evolución positiva da calidade da subministración eléctrica e índices similares á media estatal, tal e como se mostra na gráfica seguinte.



Comparación TIEPI Galicia-España

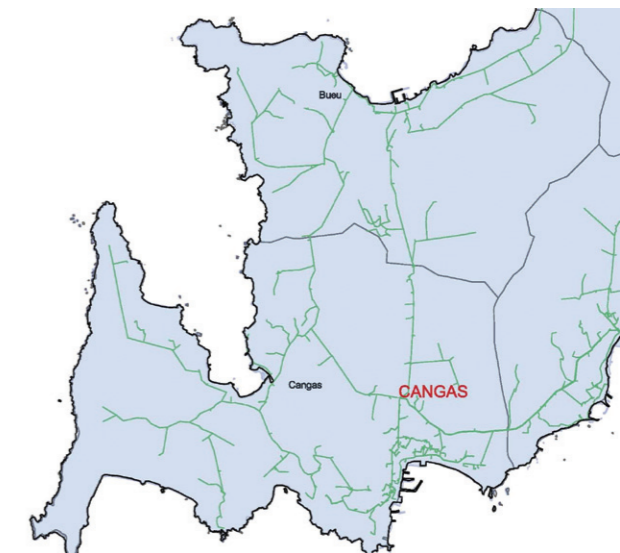


Rede de distribución

Con todo, comarcas do litoral como A Mariña lucense, Bergantiños ou a Costa de Morte presentan valores de TIEPI por riba da media estatal, así que se fai necesario seguir executando plans de actuación para mellorar a calidade destas zonas.

Nas subestacións de distribución os transformadores modifican o nivel de tensión normalmente a 20 kV e de aí sae unha rede moi ampla ata os denominados centros de transformación (aéreos ou subterráneos) a partir dos que se abastece de electricidade en baixa tensión a maior parte dos consumidores.

Na seguinte imaxe móstrase o mallado da rede de distribución ata 20 kV na zona do Morrazo, que a partir da SET de Cangas abastece os principais puntos de consumo.



Mallado de 20 kV na zona do Morrazo

A distribución da electricidade en Galicia como actividade empresarial é realizada por 45 empresas que subministran enerxía a 1,7 millóns de clientes cun consumo asociado arredor de 19.500 GWh/ano. Entre elas destaca Unión Eléctrica Fenosa, S. A., que conta co 85% dos clientes e que distribúe o 91% de toda a electricidade consumida en Galicia.

As principais características desta rede mallada que distribúe a enerxía eléctrica de Galicia resúmense na seguinte táboa:

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DISTRIBUCIÓN GALEGA	
Circuitos de alta tensión (núm.)	210
Lonxitude de circuitos AT (km)	2500
Núm. de transformadores AT	250
Núm. de subestacións	130
Potencia das subestacións (MVA)	8500
Circuitos de media tensión (núm.)	900
Lonxitude dos circuitos MT (km)	20000
Transformadores MT/BT (núm.)	17000
Potencia dos centros de transformación (MVA)	4000
Liñas de BT (km)	35000

Esta rede está en constante expansión, realizada con criterios de incremento do consumo e de mellora da calidade, aspectos en que se basean os plans de mellora e ampliación destas redes.





III.4.11

Liña de distribución

Subestación de distribución



III.4.12

### 3.2. INFRAESTRUTURAS DE GAS NATURAL

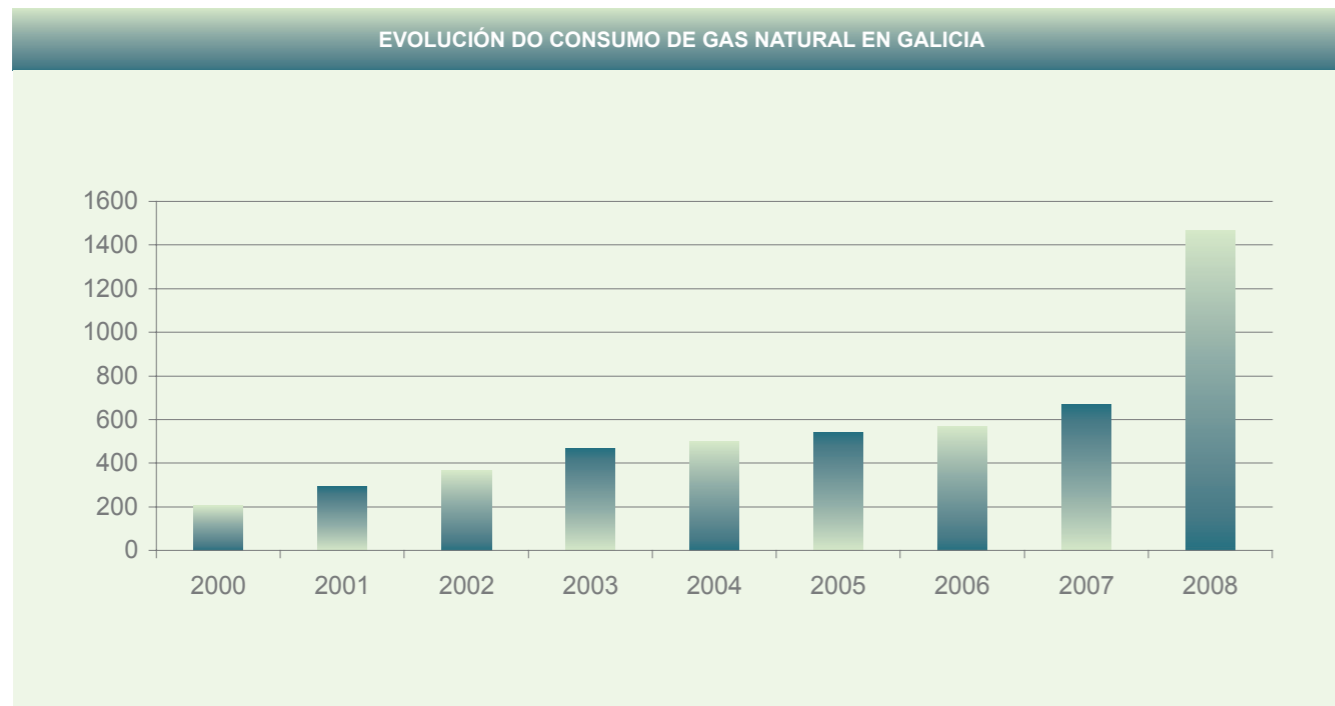
O gas natural é unha forma de enerxía menos contaminante que os outros combustibles fósiles, de fácil utilización e eficiente, por iso aparece na Comunidade Autónoma de Galicia e no resto de Europa como unha das solucións máis atractivas para atender os incrementos de demanda final e para substituír parcialmente os produtos derivados do petróleo nos sectores industrial, terciario e doméstico. Ademais, os novos proxectos de xeración eléctrica aparecen vinculados a este combustible. A finais do ano 2008 había na Comunidade Autónoma Galega 200.000 clientes. A continuación móstrase a evolución do consumo de gas en Galicia:

CONSUMO DE GAS NATURAL POR SECTOR (tep)									
SECTOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Doméstico e comercial	34747	43000	59641	87545	93766	102340	108013	118590	130405
Industrial	168688	249400	303365	380549	405882	438270	459434	547878	1337951
<b>TOTAL</b>	<b>203435</b>	<b>292400</b>	<b>363006</b>	<b>468094</b>	<b>499648</b>	<b>540610</b>	<b>567447</b>	<b>666468</b>	<b>1468355</b>

CONSUMO DE GAS NATURAL POR PROVINCIA (tep)									
SECTOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
A Coruña	105363	184900	227986	301254	327392	357658	371438	430128	1238801
Lugo	40639	34400	38700	50740	51856	59281	67419	68127	60278
Ourense	9518	8600	10320	15480	17200	18533	25135	59267	61688
Pontevedra	47916	64500	86000	100620	103200	105138	103455	108946	107589
<b>TOTAL</b>	<b>203435</b>	<b>292400</b>	<b>363006</b>	<b>468094</b>	<b>499648</b>	<b>540610</b>	<b>567447</b>	<b>666468</b>	<b>1468355</b>

O desenvolvemento da rede de gas é moi posterior ao da rede eléctrica, xa que comezou a implantarse hai menos de trinta anos. É por iso que esta rede está menos mallada e existe un número moi importante de poboacións e potenciais clientes que non teñen acceso a ela. Nalgunhas cidades, para evitar o desenvolvemento de redes de transporte e distribución de gas, a gasificación realizouse con plantas de Gas Natural Licuado (GNL). Por iso esta rede estase estendendo ás principais poboacións e vilas de Galicia con gasodutos nos casos de encontrarse próxima ás grandes redes de transporte ou con plantas de GNL nos casos de que as distancias dificulten a extensión da rede.

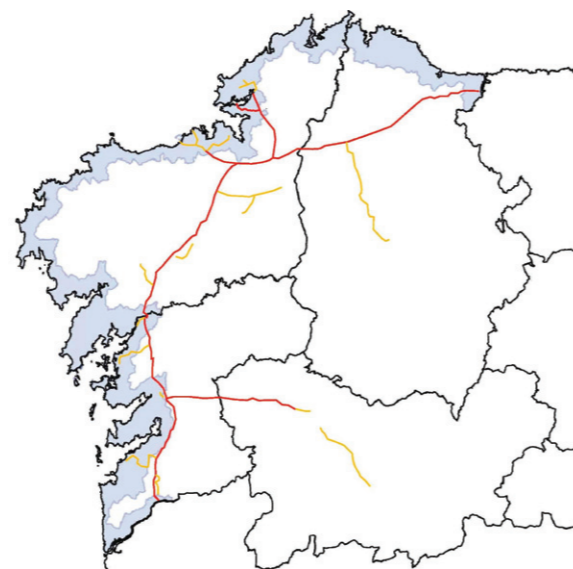




Na actualidade, a rede gasista da Comunidade Autónoma está composta por un gasoduto troncal que transcorre desde Ribadeo ata Tui cunha lonxitude total de 275 km, que se fornece tanto do gas procedente de Portugal como de Asturias, o que favorece a garantía de subministración. Deste gasoduto principal parten catro derivacións a Ourense, Ferrol, A Coruña e Curtis, ademais doutros ramais ás áreas metropolitanas de Vigo, Santiago de Compostela, Pontevedra e Lugo e ás localidades máis próximas a estes gasodutos.

En total, son 46 os concellos que dispoñen de abastecemento de gas natural, ademais doutros 21 que posúen subministración canalizada de gas propano e que nun futuro poderán adaptarse ao primeiro sen necesidade de modificacións.

En xuño de 2007 comezou a funcionar unha planta de almacenaxe e regasificación en Mugardos, que permite unha nova entrada de gas ao sistema enerxético galego ao mesmo tempo que incrementa a capacidade de almacenamento de gas do sistema de gasodutos ibérico en 300.000 m<sup>3</sup>. A planta, que conta cunha capacidade de regasificación de 412.500 Nm<sup>3</sup>/h, abastecerá tamén as centrais de ciclo combinado nas Pontes (835 MW) e en Sabón (382 MW).



Esquema da rede de gas actual



III.4.13

Praia de Lira. Costa do Pindo a Monte Louro



III.4.14

Zona húmida de Lourizán. Ría de Pontevedra



## BALANCE ENERXÉTICO NO LITORAL

Na franxa litoral encóntranse os principais núcleos de poboación, industrias e consumidores de enerxía, xa que nela viven 1,6 millóns de persoas que se corresponden case co 62% da poboación galega. Esta poboación habita en menos do 15% da superficie de Galicia, o que dá unha idea da concentración da poboación galega nesta franxa. Por outra banda nesta franxa concéntranse as principais industrias implantadas en Galicia, o que orixina que o 66% do PIB galego e que o 61% da renda dispoñible se concentre neste ámbito e que estea asociado a poboación ou empresas situadas no litoral. A poboación da franxa litoral incrementouse no período 2000-2008 un 4,4%, mentres que a galega un 2%, co que o balance fóra do ámbito do litoral é lixeiramente negativo (-1,2%). Nesta franxa encóntranse 8 das 10 principais empresas consumidoras de enerxía de Galicia, o que fai necesario que exista unha rede de infraestruturas de gran capacidade para fornecer o seu consumo enerxético.

PRINCIPAIS CONSUMIDORES DE ENERXÍA ELÉCTRICA EN GALICIA		
NOME	CONCELLO	SECTOR
ALCOA-INESPAL (ALUMINIO ESPAÑOL S. A.)	San Cibrao	METALURXIA-SIDERURXIA
REPSOL PETROLEO S. A.	A Coruña	ENERXÍA
ALCOA-INESPAL (ALÚMINA ESPAÑOLA S. A.)	San Cibrao	METALURXIA-SIDERURXIA
GRUPO EMPRESARIAL ENCE S. A.	Pontevedra	OUTROS
ALCOA INESPAL S. A. (ALUGASA)	A Coruña	METALURXIA-SIDERURXIA
FERROATLÁNTICA CEE-DUMBRÍA	Cee	METALURXIA-SIDERURXIA
FERROATLÁNTICA SABÓN	Arteixo	METALURXIA-SIDERURXIA
FINANCIERA MADERERA S. A.	Santiago de Compostela	FORESTAL E TRANSFORMACIÓN DA MADEIRA
MEGASA SIDERURGICA S. L.	Narón	METALURXIA-SIDERURXIA
CEMENTOS COSMOS	Oural	CEMENTO

Por iso estímase que o consumo enerxético está arredor do 70% do consumo galego, xa que nesta zona se concentran os principais consumidores enerxéticos galegos que consumen uns 1.700 ktep. Esta porcentaxe equivalería a un consumo enerxético anual arredor de 4.500 ktep, distribuídos nuns 1.300 ktep de consumo eléctrico, 1.400 ktep de consumo térmico e arredor dos 1.800 ktep de combustibles para o transporte.

Tendo en conta que o incremento do consumo en Galicia medrou a un ritmo medio anual do 3% nos últimos sete anos e considerando o incremento da poboación e da actividade industrial na franxa do litoral, estímase que o crecemento medio anual do consumo enerxético na zona de estudo estivo ao redor do 5% anual.

Para fornecer o consumo desta zona na que a densidade de poboación e industrias é alta, no litoral existen nove subestacións de transporte eléctrico, cincuenta subestacións de distribución e unha rede de liñas de distribución moi ampla que unida aos centros de transformación subministran electricidade a todos os consumidores.

## LIÑAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA NO LITORAL

- L.A.T. 825 km
- L.M.T. 5242 km

En canto ao gas natural, a rede está desenvolvéndose de xeito importante e na actualidade dispón de:

## REDE DE GAS NO LITORAL

- TRONCAL 53,813 km
- AP 131,381 km
- MPA 292,565 km
- MPB 657,625 km

En infraestruturas de transformación existe unha presenza importante de industrias transformadoras de recursos enerxéticos primarios:

INFRAESTRUTURAS DE XERACIÓN ELÉCTRICA	
POTENCIA ELÉCTRICA TOTAL	1950 MW
PARQUES EÓLICOS	545
HIDRÁULICAS	199
MINIHIDRÁULICAS	27
TÉRMICA DE FUEL DE SABÓN	445
TÉRMICA DE CICLO COMBINADO A GAS SABÓN	382
BIOMASA E BIOGÁS	46
COXERACIÓNS	302
SOLAR FOTOVOLTAICA	2,7

Por outra banda, existen infraestruturas fundamentais para a transformación de produtos enerxéticos como a re-gasificadora de Reganosa, a refinería de Repsol e a planta biodiésel de Ferrol.

Con todo, tal e como se comentou en epígrafes anteriores, os recursos enerxéticos existentes no ámbito de estudo son fundamentalmente de orixe renovable, polo que se se avaliasse a capacidade de produción de recursos enerxéticos primarios, soamente se obtería enerxía a partir dos parques eólicos e centrais hidráulicas e en menor medida das instalacións fotovoltaicas, centrais de biogás e unha parte da enerxía procedente da biomasa que se utiliza en ENCE e noutras aplicacións térmicas. En conxunto a xeración enerxética a partir de recursos autóctonos sería duns 200 ktep (que fundamentalmente se xeraría a partir de centrais eléctricas) moi inferior aos 4500 ktep de consumo total e aos 1300 ktep de electricidade consumida. A taxa de autoabastecemento é moi inferior á existente en Europa, 50%, España, 25%, ou o 20% de Galicia.



PRINCIPAIS DATOS DO SISTEMA ENERXÉTICO GALEGO NO LITORAL

- Potencia eléctrica instalada: 1.950 MW.
- Porcentaxe de renovables ou tecnoloxías eficientes sobre a potencia eléctrica instalada: 57%.
- Potencial de recursos renovables alto.
- Potencial de recursos fósiles baixo.
- Gran capacidade de transformación de recursos enerxéticos.
- Consumo enerxético total no litoral: 4.500 ktep.
- Consumo de enerxía eléctrica: 1.300 ktep.
- Xeración eléctrica total: 400 ktep.
- Xeración enerxética a partir de recursos autóctonos: 200 ktep.
- Taxa de abastecemento enerxético a partir de recursos propios: 4,5%.
- Crecemento medio anual do consumo enerxético: arredor do 5%.
- Liñas eléctricas de distribución (sen baixa tensión): 6.000 km.
- Subestacións eléctricas: 59.
- Rede de gas: 1.135 km.
- DAFO do sistema enerxético do litoral

DEBILIDADES	AMEAZAS
Dependencia de consumo de combustibles fósiles. Escaseza de recursos fósiles en Galicia.	Incremento do prezo dos combustibles fósiles en mercados internacionais.
Infraestruturas de transporte e distribución de gas débiles nalgunhas zonas.	Limitacións na subministración de combustibles por crises internacionais neses mercados.
Equipos de investigación en I+D+I enerxético insuficientes.	Crise financeira que pode limitar os investimentos necesarios nalgúns sectores enerxéticos.
Crecemento do consumo importante nos últimos anos.	Marcos regulativos enerxéticos non estables que poden limitar o desenvolvemento dalgunhas tecnoloxías.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Industria con gran capacidade de transformación de recursos enerxéticos primarios.	Melloras en tecnoloxías de aproveitamento das fontes de enerxías renovables pode permitir o desenvolvemento de novas aplicacións.
Rede de transporte eléctrico robusta e mallada.	Novos plans de fomento do aforro enerxético que permitirán acometer proxectos neste campo.
Potencial de recursos renovables e existencia dun sector con experiencia no seu desenvolvemento.	Evolución positiva nunha parte importante da sociedade da idea de que cómpre aforrar enerxía.
Tecnoloxías de xeración eléctrica diversificada.	Desenvolvemento de novas tecnoloxías enerxéticas (coche eléctrico, H <sub>2</sub> ,...).



III.4.15

A Illa de Arousa. Ría de Arousa



## 4. ENERXÍA, MEDIO NATURAL E PAISAXE

A paisaxe, como a enerxía, non se destrúe, senón que se transforma.

A paisaxe é un ben e pertencenos a todos. É o medio natural humanizado. É patrimonio cultural e histórico, legado de xeracións, e reflicte as pegadas da vida social, cultural, económica e estética ao longo dos anos. É indicador de calidade ambiental e un recurso económico en si mesmo. A humanización da paisaxe é palpable no contorno do litoral, e os usos humanos implican unha demanda enerxética.

Xestionar a paisaxe do noso litoral implica harmonizar as esixencias do desenvolvemento humano, coa problemática medioambiental, e a esta harmonización habemos de chegar con control e planificación ética e estética. A Ordenación do territorio é a arte de facer coexistir actividades diversas e a miúdo pouco compatibles nun espazo limitado. Está destinada a garantir sostibilidade, funcionalidade e equidade, ademais de asegurar a preservación dos valores da paisaxe.

A xestión do territorio en beneficio da colectividade non é posible sen o recoñecemento dos valores da paisaxe. O obxectivo debe ser a preservación dos valores paisaxísticos por riba da conservación estrita da aparencia formal.

A demanda de enerxía non é unha novidade na nosa sociedade. Historicamente encontramos continuos exemplos de centros de transformación de enerxía no ámbito do litoral galego, e con eles convivimos. Coñecemos e conservamos centrais de aproveitamento de enerxía hidráulica, eólica, das mareas, que os ocupantes do litoral galego construíron ao longo da historia, e que agora podemos visitar. A diferenza está na magnitude da demanda que o aumento de poboación, pero sobre todo o enorme aumento do consumo humano, solicita.

O ritmo da evolución da transformación e humanización da paisaxe tamén foi cambiando. A paisaxe forma parte da identidade da sociedade, todos e cada un sentímola como nosa, e todos sufrimos que os procesos de transformación se aceleren. A franxa litoral de Galicia ten unha especial presión: en case o 15% da superficie de Galicia concéntrase preto do 62% da súa poboación. A presenza de poboación implica actividade e a actividade humana supón demanda de consumo enerxético. Todos os usos, produtivos, económicos e residenciais implican unha demanda de consumo de enerxía, e para satisfacer esta demanda sempre se vai necesitar producir enerxía, e transportala a ese punto. Un dos maiores impactos na paisaxe é o ocasionado polas redes de distribución, así que canto máis lonxe estean os centros de produción, máis se aumenta este factor. Aquí topamos co eterno dilema da sociedade que demanda enerxía e rexeita os elementos de produción e distribución de enerxía.

A protección da paisaxe non debe ser incompatible coa súa evolución e transformación, a museificación acaba coa perda de valores. A paisaxe é unha realidade en continua evolución en paralelo coa sociedade que a vai creando. Non se debe asegurar a inmutabilidade senón evitar que no proceso se desposúa de valores patrimoniais, estéticos, ambientais, económicos e simbólicos á paisaxe.

Para dar servizo á demanda, temos que considerar todos os elementos da cadea, sen obviar que en función da fonte de enerxía varía o número de banzos. A partir das fontes de enerxía, no caso dos combustibles fósiles, temos pasos iniciais, como o transporte da enerxía en bruto e as redes de enerxía primaria, e a partir de aí os convertedores de enerxía (centrais: refinerías, térmicas, nucleares, de biomasa, hidroeléctricas, colectores solares, instalacións fotovoltaicas, aeroxeradores...), a enerxía final (gas natural canalizado, carbón comercial, calor útil, biomasa, electricidade...), as redes de distribución desta (que inclúe ademais de liñas, elementos como subestacións e transformadores) e os usos aos que ha de chegar.

Os impactos sobre a paisaxe son moi variables en función das distintas fontes de enerxía. Se falamos de impactos visuais: a minería enerxética á boria crea enormes feridas no terreo. O transporte de gas ou de petróleo en gasodutos ou oleodutos abre profundos sucros nos campos. As centrais de produción de enerxía final reflicten diferentes tipos de efectos sobre a paisaxe.

Nunha nuclear, o risco potencial é máis importante que o impacto visual ou a ocupación de terreo. Unha gran central térmica, pola contra, ocupa unha enorme extensión de terreo físico e visualmente, cos seus parques de almacenaxe de carbón e chemineas de máis de 300 metros de altura. As centrais de biomasa teñen un impacto visual similar ao das anteriores, aínda que normalmente a menor escala, malia procesaren un produto renovable e teñen un balance de emisións moi distinto do das anteriores. As centrais eólicas son moi pouco contaminantes, pero paradoxalmente son as máis visibles de todas, ao estaren situadas en cristas e cordas das serras, se ben é certo que ese impacto é facilmente reversible no momento no que se decide desmontalas. Os aproveitamentos de enerxía solar, xa sexan hortas solares fotovoltaicas ou centrais solares termoeléctricas, ocupan proporcionalmente moita superficie para o rendemento enerxético que obteñen, pero igual que a eólica, son facilmente reversibles e non producen emisións no seu período de funcionamento. O impacto visual das centrais hidroeléctricas prodúcese tanto polo efecto de corte que crean no ecosistema do río como pola súa pegada visual.

Talvez o efecto máis visible sobre a paisaxe creao a rede eléctrica, coas súas decenas de miles de quilómetros de tendidos de alta e media tensión, e centos de miles de baixa tensión.

A electricidade comercializada en redes de distribución ten unha historia de algo máis dun século en Galicia, iniciada a partir da enerxía hidráulica. Pero o proceso de xeneralización da chegada da rede a todos os puntos habitados tardou practicamente cen anos en completarse. De novo as especiais características dos asentamentos en Galicia e a dispersión retardaron o desenvolvemento da rede, que aínda presenta puntos febles. A humanización do noso territorio co consumo enerxético que leva parello supón, simplemente coa rede de distribución eléctrica, enormes custos económicos, medioambientais e paisaxísticos.

As dinámicas enerxéticas tamén implican diversidade paisaxística. Debemos buscar unha xestión enerxética que asegure a sostibilidade ambiental, a eficiencia funcional e a cohesión social. No ámbito enerxético, e atendendo o paisaxe máis que nunca, débese dar prioridade á conversión máis eficiente e menos contaminante. Débense buscar procesos simples que non xeren subprodutos indesexados e axeitar cada uso co seu tipo de enerxía máis apropiado.

Debemos marcar obxectivos de calidade paisaxística en cada unidade de paisaxe. Preservar espazos particularmente sensibles, pero paralelamente favorecer actuacións de carácter exemplificador. Informes de grupos ecoloxistas avalan que o uso de renovables ao 100% é tecnicamente posible e economicamente asumible, aínda que este reto é difícil e o cambio de modelo requirirá varias décadas e investimentos importantes en novas tecnoloxías. Para acadar este obxectivo cómpre deixar a un lado as enerxías non renovables e favorecer o desenvolvemento tecnolóxico das renovables a un tempo que traballar na eficiencia enerxética e na eliminación do consumo superfluo.

A incidencia ambiental da enerxía pode ser máis grave que a paisaxística, a través das emisións contaminantes. Convencións internacionais lémbrennoloo continuamente, e esta é a gran preocupación mundial, que acadou un punto álxido en Kyoto. De aquí xorde o xeral interese polo cambio ao uso de recursos enerxéticos renovables, que ademais de renovables son fundamentalmente menos contaminantes.

Aínda que con diferenzas en función da materia prima, a combustión libera diversos contaminantes: monóxido de carbono, metais pesados, partículas, hidrocarburos, óxidos de xofre e nitróxeno... Estas emisións están focalizadas en puntos de grandes emisores, pero teñen un peso significativo en zonas de distintos usos. Por exemplo, nas





Liña eléctrica de alta tensión, no norte da provincia de Lugo



Central térmica de Sabón



Cheminea de refinería de Petróleo



Instalación de coxeración

áreas residenciais, onde os emisores máis significativos son as calefaccións e os automóviles. En zonas industriais, sobre todo onde existe a presenza de centrais termoeléctricas, de refinerías, as emisións lévannos ao efecto invernadoiro e todo o que se asocia a este.

Os hidrocarburos como o petróleo, que en xeral requiren procesos de transporte desde a fonte de enerxía primaria ata a central de transformación, e antes de que se poida producir a distribución, levan asociados perigos coñecidos no litoral galego, como os accidentes dos petroleiros. Ocorre ademais que os hidrocarburos encareceranse a medio prazo e serán escasos a longo prazo polo período de vida útil que se espera e polo funcionamento destes mercados internacionais. O carbón presenta problemas medioambientais sobradamente coñecidos. O uso do gas natural reducirá emisións de  $\text{CO}_2$ , pero comparte co petróleo o tipo de mercado. Non temos ningunha central nuclear en Galicia, pero coñecemos as súas características, as súas fortalezas e as súas debilidades.

O obxectivo marcado pola Convención Marco das Nacións sobre o Cambio Climático é a estabilización das concentracións dos gases de efecto invernadoiro a un nivel que non implique unha interferencia perigosa co sistema climático e que permita un desenvolvemento sostible. As actividades relacionadas coa enerxía, ao longo do ciclo que vai da produción ao consumo, supón o 80% das emisións mundiais de  $\text{CO}_2$ , así que a enerxía é unha peza clave no cambio climático.

Dentro da Convención Marco das Nacións sobre o Cambio Climático asinouose o Protocolo de Kyoto no que se establecen unhas limitacións ás emisións dos gases, ou familias de gases, de efecto invernadoiro ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , PFC, HCFC e  $\text{SF}_6$ ).

O sector enerxético desempeña un papel de importancia fundamental no desenvolvemento de todas as actividades humanas. Así que as actuacións sobre este sector deben compatibilizar capacidade de abastecemento e protección medioambiental, buscando un crecemento sostible.

Así mesmo o sector enerxético que comprende a extracción, produción, transporte e uso da enerxía, é a fonte máis importante de gases de efecto invernadoiro. Os principais gases de efecto invernadoiro producidos polo sector enerxético son o  $\text{CO}_2$  e o  $\text{CH}_4$  procedentes da queima de combustibles fósiles, así como o das minas de carbón,

en diminución, e das instalacións de hidrocarburos e gas. Os contaminantes ( $\text{SO}_2$  e  $\text{NOX}$ ,  $\text{COV}$ , etc.) orixínanse principalmente debido á utilización de combustibles fósiles, que producen efectos de acidificación, eutrofización e oxidación fotoquímica. Dentro da Unión Europea desenvóléronse directivas para evitar a contaminación e os efectos asociados á emisión destes gases.

Hai anos que se está traballando, investigando e avanzando, con tecnoloxías máis limpas de uso enerxético: ciclos combinados, celas de combustible... que indubidablemente gañarán peso en esquemas enerxéticos futuros.

Temos un territorio que nos ofrece moitas posibilidades de enerxías renovables. As fontes de enerxía que ofrece o medio natural e artificial do litoral teñen algunhas especificidades. A exposición ao Atlántico coa súa grande enerxía oceánica e amplitude de marea é unha característica común nunha ampla franxa de países europeos. No caso de Galicia a liña da costa alóngase en multitude de rías dando lugar a unha serie de especificidades do noso territorio. Numerosos informes europeos identifican a costa atlántica europea como colector do potencial menos aproveitado en Europa para a explotación de fontes de enerxía renovable, tanto eólica como das mareas. Hai conciencia na necesidade de encontrar solucións comúns para lograr unha mellor xestión dos recursos, potenciando iniciativas de investigación e innovación, e traballando na mitigación dos impactos no litoral.

É vital o avance tecnolóxico en aproveitamentos máis sostibles: a propia limpeza do medio, a recolleita de residuos mariños pode ser unha fonte de enerxía. A limpeza das praias e a recolleita dos residuos flotantes na franxa da costa está sendo xestionada noutros países para a produción de enerxía máis limpa. Necesita plantas separadoras e centros de transformación ou produción desa enerxía, pero é unha achega máis para engadir á capacidade de producir enerxía dos nosos mares.

A análise do territorio debe ser incorporada desde o seu inicio ás figuras de desenvolvemento de sistemas enerxéticos, tanto en produción coma en distribución. A paisaxe está intimamente ligada coas formas de produción e distribución da enerxía, condiciona os sistemas enerxéticos e resulta transformada por estes. No ámbito do noso litoral, o POL é un marco común para desenvolver proxectos de moi distinta natureza para diferentes actuacións sectoriais.





Isla de San Simón. Ría de Vigo



Parque eólico Cabo Vilán (Camariñas). Costa da Morte

## 5. PLANS E PROGRAMAS

### 5.1. PLANS ENERXÉTICOS

As planificacións enerxéticas son unha realidade desde hai décadas, materializada por causa da necesidade dos produtos enerxéticos. A partir de 1995, na UE empézanse a definir as novas liñas estratéxicas do sector enerxético para atender varios obxectivos, baseadas fundamentalmente en:

- A competencia en mercados enerxéticos.
- A seguridade da subministración.
- A protección ambiental.

Unha boa planificación enerxética debe garantir a subministración de enerxía considerando unha diversificación que valore o potencial de enerxías autóctonas, cos menores custos sociais e económicos posibles, compatible cunha seguridade axeitada, acadando obxectivos tecnolóxicos e de eficiencia, coa calidade que demanda o nivel de vida actual e recollendo obxectivos ambientais que responden á necesaria esixencia crecente nesta materia.

A nivel estatal e europeo existe unha ampla lexislación e normativa ao aspecto que afecta as estratexias futuras da Comunidade Autónoma de Galicia. Existe normativa de referencia europea, estatal e en Galicia. A nivel estatal destacan: a Lei 54/97 do Sector Eléctrico; o documento “Planificación dos sectores de electricidade e gas 2008-2016. Desenvolvemento de infraestruturas” no que se definen os principais infraestruturas de transporte eléctrico e de gas que se executarán nese período; o Plan das Enerxías 2005-2010, que será modificado nos próximos meses cun novo plan que marcará os obxectivos para a próxima década; o Real decreto 661/2007, que regula a xeración eléctrica do denominado “régime especial”, que inclúe as enerxías renovables e a coxeración. Cómpre destacar tamén algunhas disposicións do Código Técnico da Edificación, fundamentalmente no relativo aos criterios de implantación de enerxías renovables nos novos edificios. A cualificación e certificación enerxética dos novos edificios é obrigatoria desde 2008 e supón avances importantes en relación á avaliación da eficiencia enerxética dos novos edificios. Neste ámbito, a nivel galego desenvolveuse o Decreto 42/2009, que regula a certificación enerxética dos novos edificios en Galicia.

A Consellería de Economía e Industria da Xunta de Galicia, a través da Dirección Xeral de Industria, Enerxía e Minas e do Instituto Enerxético de Galicia, ten en marcha unha serie de plans e programas enerxéticos co obxectivo de desenvolver distintas tecnoloxías enerxéticas e infraestruturas. Estes plans teñen distintas fórmulas de fomento das tecnoloxías e dispón de varios sistemas de financiamento dos investimentos en infraestruturas. Entre eles destaca:

- Plan de aforro e eficiencia enerxética.
- Plan sectorial eólico de Galicia.
- Plan sectorial hidroeléctrico de Galicia-Costa.
- Programa de fomento da enerxía solar.
- Plan de gasificación.
- Plan de mellora da calidade eléctrica.
- Plan de infraestruturas eléctricas.

Por outra banda, nestes documentos tómase como referencia da planificación o *Libro branco da enerxía* de 2000, no que se determinan os obxectivos para o período 2000-2010. Moitos destes obxectivos sufriron modificacións en fases posteriores, aínda que en xeral cumpríronse os criterios xerais. Na actualidade estase elaborando o Plan Enerxético Estratéxico de Galicia, no que se inclúen os principais obxectivos e liñas de actuación para o período 2010-2015. O principal obxectivo dese plan é atender as necesidades de enerxía dos cidadáns, optimizar o seu



consumo, reducir o impacto ambiental da súa xeración, transporte e distribución, incrementar a competitividade empresarial, prever as necesidades futuras e planificar o abastecemento establecendo liñas de actuación e definindo as estratexias que se teñen que desenvolver. En definitiva, o que se persegue é a mellora continua do sector enerxético galego en coordinación cos restantes estratexias e plans institucionais sectoriais, tendo en conta criterios de desenvolvemento sostible. Un dos seus obxectivos é integrar e establecer obxectivos comúns entre as distintas medidas aos plans anteriormente indicados.

Este plan iniciou a súa tramitación a finais de 2009 coa información pública da súa avaliación ambiental estratéxica, unha vez que foi presentado o seu documento de inicio.

As principais liñas de actuación sobre as que se asenta o Plan Enerxético Estratéxico 2010-2015 baséanse nos criterios establecidos pola Xunta de Galicia, nas directrices enerxéticas e de desenvolvemento sostible da Unión Europea e nos condicionantes económicos, sociais e territoriais de Galicia, que se resumen en:

- Que a enerxía contribúa a dinamizar a economía para favorecer o crecemento económico, como consecuencia dun maior aproveitamento dos recursos endóxenos e de todas as posibilidades económicas de Galicia.
- Intensificar as medidas de aforro e eficiencia enerxética co obxectivo de reducir as taxas de consumo e incrementar a competitividade.
- Diversificar as fontes enerxéticas apostando por un forte desenvolvemento do gas natural e intensificar os esforzos tendentes a un maior aproveitamento dos recursos autóctonos e das enerxías renovables en particular, para diminuír a dependencia enerxética do exterior.
- Garantir unha subministración fiable mediante o desenvolvemento de novas infraestruturas enerxéticas de electricidade e gas, especialmente no ámbito rural, atender á subministración de electricidade ao tren de alta velocidade e a evacuación de novos proxectos de xeración.
- Máximo respecto ambiental, contribuíndo ao cumprimento dos obxectivos establecidos no Protocolo de Kyoto e á mellora da calidade ambiental a nivel local.
- Formación e concienciación da cidadanía para limitar a demanda enerxética.
- Fomentar a investigación, o desenvolvemento e a innovación tecnolóxica no campo enerxético, especialmente no campo da eficiencia e das enerxías renovables.

As liñas de actuación anteriores reflectiranse nos seguintes obxectivos:

**1. Aforro enerxético:** as actuacións que tenden a controlar o crecemento da demanda adquiren grande importancia se se consideran os aspectos ambientais e a forte dependencia enerxética do exterior (Galicia importa as ¾ partes da enerxía primaria que consume). Neste sentido, o Plan enerxético estratéxico definirá uns obxectivos de redución da demanda enerxética, como consecuencia da posta en marcha dun plan de aforro e eficiencia enerxética (en coordinación coa Estratexia española de eficiencia enerxética "E4").

**2. Respecto ao medio natural:** un dos obxectivos prioritarios do Plan Enerxético Estratéxico será facer compatible a preservación da calidade do ambiente cos principios de eficiencia, seguridade e diversificación das actividades de produción, transformación, transporte e usos da enerxía. Deste xeito, facilitarase o desenvolvemento económico sen prexudicar o medio natural. O Plan incorporará unha serie de medidas e accións incluídas na Estratexia Galega Fronte ao Cambio Climático.

**3. Garantía de subministración e diversificación das fontes de enerxía:** ten como meta garantir a seguridade da subministración con obxecto de reducir o risco derivado dunha forte dependencia do exterior. Neste sentido, a Comunidade Autónoma galega aposta pola utilización das fontes renovables, pola expansión do gas natural para atender o consumo de enerxía final e por un parque de xeración de enerxía eléctrica diversificada, co obxectivo de

que no ano 2015 máis do 95% da electricidade consumida en Galicia sexa de orixe renovable. Ademais, o 7% do consumo do sector do transporte cubrirase con biocombustibles.

**4. Infraestruturas de transporte:** desde o punto de vista eléctrico a rede de transporte debe ter capacidade suficiente para atender os incrementos de demanda que se van producir nos próximos anos e para evacuar os excedentes de enerxía eléctrica que se van xerar en Galicia como consecuencia do incremento de xeración eléctrica asociada aos ciclos combinados de gas e ao Plan eólico. Para estes efectos será necesario desenvolver novas infraestruturas. No tocante ao gas natural, o Plan describirá os eixes prioritarios de desenvolvemento das novas infraestruturas da rede básica ( $P > 60$  bar) e de transporte secundario ( $16 < P < 60$  bar) que permitan o crecemento integral do gas en Galicia como factor de competitividade para as industrias e de calidade de vida para a cidadanía.

**5. Infraestruturas de distribución:** a distribución de enerxía eléctrica en Galicia está sometida a uns condicionantes singulares en relación con outras comunidades autónomas (dispersión da poboación, orografía accidentada, climatoloxía adversa...). Amplas zonas presentan uns indicadores de calidade moi baixos, polo que cómpre executar plans de actuación inmediata para paliar esta carencia e para garantir a seguridade e a calidade da subministración eléctrica a toda a cidadanía. Respecto á rede de distribución de gas natural, a Xunta de Galicia pretende o desenvolvemento das redes domésticas ao maior número posible de núcleos de poboación e actuacións industriais, mediante a construción de arterias desde os gasodutos ou a utilización de plantas satélites de GNL (cando sexa a alternativa axeitada para a subministración a núcleos de poboación ou industrias afastadas dos gasodutos), a extensión das redes de gas natural e a conversión das redes de propano a gas natural.

**6. Concienciación da cidadanía:** o Plan enerxético estratéxico pretende que toda a cidadanía dispoña da información e dos coñecementos necesarios para racionalizar as súas actuacións. Así, diminuír a dependencia enerxética e valorará as súas consecuencias sobre o medio natural, consciente de que calquera medida dirixida a mellorar a eficacia do sistema e a reducir o consumo influirá positivamente na ratio de intensidade enerxética e contribuirá a acadar un desenvolvemento sostible.

En relación con estes obxectivos estratéxicos, plans e infraestruturas que afectan ou que terán incidencia no ámbito deste estudo destacan:

#### 5.1.1. REFINADO DE PETRÓLEO

Manter a actual capacidade de refinado e continuar evolucionando tecnoloxicamente para que os procesos de transformación do cru sexan máis eficientes e os combustibles obtidos cumpran as esixencias técnicas e ambientais. En relación con esta epígrafe as actuacións previstas desenvolveranse no ámbito do litoral, xa que a refinaría da Coruña encóntrase no ámbito do POL.

#### 5.1.2. ELECTRICIDADE

**XX. Xeración térmica:** en principio só existe unha solicitude dun ciclo combinado a gas en Sabón de 400 MW xelgo ao existente na actualidade, aínda que a súa execución dependerá da evolución do consumo de electricidade ao longo do período de vixencia do plan, polo que a ampliación de potencia eléctrica destas tecnoloxías non está confirmada para este período.

**XXI. Transporte e distribución:** os plans de infraestruturas defínense fundamentalmente avaliando a calidade eléctrica na zona, as previsións de crecemento da demanda e o estado actual das infraestruturas.

A ampliación da rede de transporte faise necesaria para mellorar a distribución de electricidade en zonas nas que se incrementará de forma significativa o consumo eléctrico, ou nas que na actualidade xa se detecta





III.4.22

LAT Refinaria de Repsol. A Coruña



III.4.23

Torre de alta tensión

un déficit de infraestruturas. Outro aspecto fundamental será o asociado á exportación de electricidade, xa que a rede de transporte actual é insuficiente para evacuar os excedentes de enerxía que se producirán como consecuencia do aumento do parque de xeración eléctrica, polo que cumprirá desenvolver novas infraestruturas para estes efectos. Melloraránse tamén as conexións con Castela e León, Asturias e Portugal, ademais do mallado da rede coa incorporación de novas subestacións. Teranse en conta tamén os futuros incrementos da demanda ou demandas específicas como as asociadas ao tren de alta velocidade ou a algún consumidor industrial.

Por iso, un dos principais obxectivos que persegue o Plan enerxético estratéxico é que Galicia dispoña dunha infraestrutura de transporte e distribución de enerxía eléctrica competitiva e de calidade. Con este fin contemplará un amplo programa de actuacións e de investimentos, entre os que destacan:

Reforzar e ampliar a rede de transporte de enerxía eléctrica de maneira sincronizada coas necesidades de subministración aos puntos de consumo e con crecemento do parque de xeración. Neste sentido, melloraránse as conexións cos sistemas de Castela e León, Asturias ou Portugal, ademais do mallado da rede de transporte coa incorporación de novas subestacións.

Reforzar e ampliar as redes eléctricas para atender os futuros incrementos da demanda e do tren de alta velocidade.

Mellorar a competitividade, os servizos e a calidade de subministración eléctrica que reciben os cidadáns e as empresas (TIEPI, NIEPI, calidade de onda) especialmente en vilas e zonas rurais nas que non se acadan os niveis de calidade fixados na Lei 54/1997, do sector eléctrico; no Real decreto 1955/2000, do 1 de decembro; e no Real decreto 1634/2006, do 29 de decembro, que o modifica.

As actuacións previstas no litoral terán como obxectivo principal a mellora da rede de transporte para satisfacer a demanda, absorber a enerxía xerada prevista e lograr que a Comunidade dispoña dunha infraestrutura competitiva e de calidade.

CRITERIOS FUNDAMENTAIS	
Plans de rede de transporte	Mellora da estrutura de rede.
	Conexión de centrais eléctricas á rede.



Tendo en conta estas carencias e necesidades, algunhas das infraestruturas previstas para o período 2010-2015 na zona do litoral descríbense a continuación:

SISTEMA DE 400 kV		
INFRAESTRUTURA	OBXECTIVOS	COMENTARIO
Creación dun novo enlace co sistema de 400 kV de Asturias mediante unha LAT de dobre circuito a 400 kV entre Boimente e Pesoz para mellorar o mallado da rede conectándose con Asturias e ampliación da subestación de Boimente cunha nova unidade de transformación.	Mellora de estrutura de rede. Conexión de novas centrais.	Boimente encóntrase xusto no límite da área de estudo do POL e as liñas non discorren practicamente pola zona.
Nova subestación de 400 kV en Aluminio Español.	Mellorar a subministración eléctrica na factoría de Alcoa.	
Nova subestación en Cornido de 400 kV e construción dunha nova liña de 400 kV entre Cornido e As Pontes de García Rodríguez.	Crecedemento da demanda na comarca de Ferrol.	
Nova subestación en Sabón de 400 kV e nova liña de 400 kV entre Sabón e O Mesón do Vento de 400 kV.	Crecedemento da demanda na cidade da Coruña. Conexión de novas centrais.	Modificación da actual liña de 220 kV.
Nova subestación en Pazos de Borbén e conexións desta subestación coa de Cartelle e con Portugal mediante cadansúa liña de 400 kV.	Mellora de estrutura de rede.	Cruzamento río Miño.

SISTEMA DE 220 kV	
INFRAESTRUTURA	OBXECTIVOS
Nova subestación de 220 kV no Ventorrillo. Ampliación das subestacións de Eirís e Sabón.	Crecedemento demanda A Coruña.
Nova subestación de 220 kV en Tomeza. Ampliación da subestación de Lourizán.	Demanda do tren de alta velocidade. Crecedemento demanda Pontevedra.
Liña de 220 kV Mazaricos–Nova Tambre e Nova Tambre–Tibo e SET 220 kV novo Tambre.	Incrementar o mallado da rede de 220 kV da zona oeste da provincia da Coruña.
Liña de 220 kV Cambados–ibo e novas subestacións en Cambados e Vilagarcía de 220 kV.	Crecedemento da demanda do Salnés.
Liña de 220 kV Pazos de Borbén–Novo Vigo–Balaídos–Atios e creación de dúas novas subestacións, Novo Vigo e Balaídos.	Crecedemento demanda Vigo. Mellora mallado rede zona sur Pontevedra.

Respecto á rede da distribución, o obxectivo das actuacións previstas neste campo será o de dispor dunha infraestrutura eléctrica axeitada ás necesidades da poboación, así como dos sectores industrial e comercial que manteña os estándares de calidade.

Serán múltiples as actuacións que se levarán a cabo e destacaremos unicamente aquelas que estarán dentro da área de influencia do litoral ou próximas a ela.

#### SISTEMA DE 132 kV

- Mellorarase de forma importante o mallado da rede de 132 kV na cidade de Vigo e as súas inmediacións, creándose unha nova subestación no Castro e outra en Coruxo, que se conectará á liña Balaídos–Gondomar, así como a ampliación da subestación de Sárdoma. Tamén se creará unha nova liña entre Gondomar e O Rosal para evitar a situación en antena destas subestacións, co que se mellora a calidade do servizo da zona.
- Na zona da Mariña lucense crearanse novas subestacións en Burela e Ribadeo, que se unirán mediante cadansúa LAT de 132 kV ás liñas Magazos–Foz e Mondoñedo–Asturias, respectivamente. Tamén se ampliará a subestación de Foz para acoller os incrementos de demanda na zona.
- Novo SET porto exterior de Ferrol.
- LAT dobre circuito Magazos-Boimente-Mondoñedo.

#### SISTEMA DE 66 kV

- Crearanse novas subestacións, cos seus correspondentes entroncamentos nas liñas máis próximas, en Sanxenxo e Culleredo, e ampliaranse as subestacións de Cambados, Cesuras, Boiro e Bergondo, que atenderán o crecedemento da demanda nesas zonas.
- Tamén, para atender a futura demanda tanto da poboación como dos sectores industrial e comercial na comarca do Morrazo, construírase unha nova LAT de 66 kV entre a subestación de Lourizán e a de Cangas e unha nova subestación de 66 kV en Moaña.

A rede de 20 kV terá un desenvolvemento continuado con novas liñas e centros de transformación, tanto para cubrir os incrementos locais da demanda como para satisfacer os estándares de calidade.

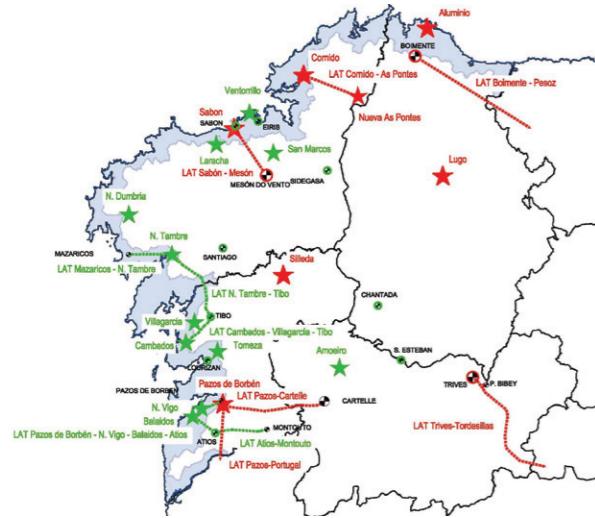
#### 5.1.3. GAS NATURAL

Un dos obxectivos do plan é ampliar a rede de transporte e distribución para facer posible o desenvolvemento integral do gas en Galicia. Atenderase a demanda para xerar electricidade a partir de ciclos combinados e xerar calor nos sectores doméstico, comercial e industrial. O obxectivo que se persegue é que en 2015 o 75% da poboación de Galicia teña acceso ao gas, o que posibilitará que o consumo de gas se multiplique por dous. Así, pasarase dos 1,4 bcm do ano 2008 a 3,0 bcm no 2015, reducindo de forma importante o consumo doutros combustibles fósiles. Para acadar estes obxectivos está previsto:

- Construír novos gasodutos e ampliar a rede de transporte de gas.
- Incrementar a capacidade de regasificación de Reganosa a 825.600 Nm<sup>3</sup>/h de GNL.
- Ampliar as redes de distribución de gas natural en novos concellos.

As actuacións que se levarán a cabo terán como obxectivo principal a mellora da rede de transporte e distribución para facer posible o desenvolvemento integral na Comunidade Autónoma de Galicia, establecéndose como meta que no 2015 o 75% da poboación teña acceso ao gas. Atenderase ademais a demanda para xerar electricidade a partir de ciclos combinados e xerar calor nos sectores doméstico, comercial e industrial.





Novas infraestruturas de transporte



Previsións 132 kV (azul) e 66 kV (amarelo) zona Rías Baixas

Construiranse novos gasodutos, ampliarase a rede de transporte e distribución e incrementarase a capacidade de regasificación de Reganosa, todo iso para fornecer un maior número de concellos e de consumidores.

No ámbito do litoral realizaranse múltiples actuacións para atender as demandas incipientes. Cómpre destacar o gasoduto da Mariña lucense que permitirá o abastecemento de sete concellos, así como a substitución de combustibles derivados do petróleo por gas natural ás industrias do grupo Alcoa así como a dúas industrias cerámicas.

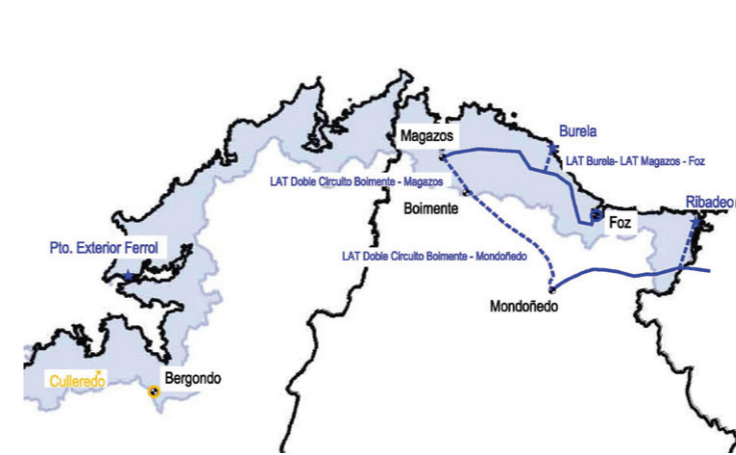
Outro dos eixes prioritarios no desenvolvemento da infraestrutura gasista será o gasoduto do Barbanza. Esta comarca posúe un forte tecido industrial vinculado ao sector conserveiro, con centrais de coxeración que utilizan fuel óleo ou gasóleo na actualidade, polo que a substitución destes combustibles suporá unha importante mellora medioambiental. Tamén dará servizo aos consumidores domésticos e do sector servizos dos catro concellos.

Está previsto a subministración de gas natural á zona sur da comarca do Salnés e á do Morrazo, partindo ambos os gasodutos da conexión, xa existente, co de Enagas en Pontevedra. O gasoduto fornecerá os concellos do Grove, Sanxenxo, Marín, Bueu, Cangas e Moaña permitindo a eliminación das plantas de GNL instaladas na actualidade, ademais da industria de celulosa situada en Lourizán.

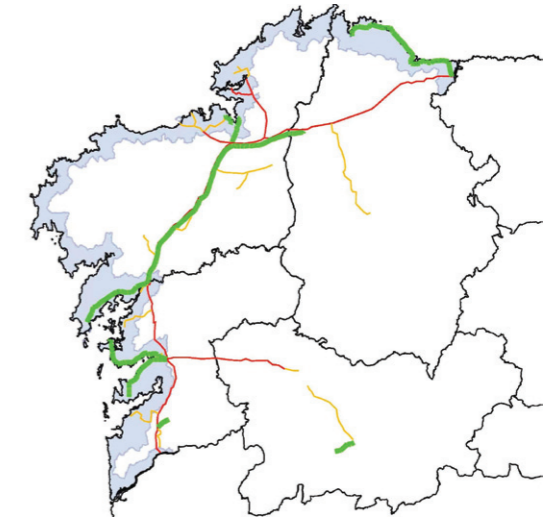
A distribución na Costa da Morte tamén está prevista a máis longo prazo, o que axudará a dinamizar e diversificar a economía nesta comarca actualmente vinculada ao sector primario (pesca e agricultura) e ao turismo. Fornecerase a un total de doce concellos partindo da conexión do gasoduto de Enagas ao seu paso por Culleredo, pero previamente a esta infraestrutura construíranse plantas provisionais de GNL.

As situacións destas actuacións previstas aparecen salientadas en verde na ilustración da dereita.

Ademais construírase un gasoduto de transporte secundario para o abastecemento de Repsol Ypf, situado nos concellos da Coruña e Arteixo, outro que forneza o concello de Carral co obxectivo de subministrar gas aos mercados domésticos e industrial.



Previsións 132 kV (azul) e 66 kV (amarelo) zona norte



Redes de gas previstas

Nun futuro ampliarase a rede tamén aos concellos de Noia, Muros e Cee, e está prevista polo momento a instalación de dúas plantas de GNL provisionais co obxectivo de crear un mercado nacente do gas.

#### 5.1.4. ENERXÍAS RENOVABLES

O aproveitamento das enerxías renovables ten un papel prioritario no Plan enerxético estratéxico. Contéplanse actuacións nas que o aproveitamento enerxético sexa compatible con respecto ao medio natural. A produción de electricidade permitirá cubrir con fontes renovables máis do 95% do consumo de Galicia. A continuación indícanse as previsións para o 2015 para as distintas fontes de enerxía:

**Eólica:** no horizonte de 2015-2016 prevese que estarán en servizo 6.500 MW. Un dos criterios prioritarios é evitar a instalación en zonas ambientalmente sensibles. O ámbito actual de implantación de parques eólicos é o Plan Sectorial Eólico, que pode estar suxeito a modificacións no futuro segundo o desenvolvemento do sector. Impulsarase as repotenciacións de parques eólicos con modelos de aerogenerador de maior tamaño que substituirán os máis antigos. Esta medida permitirá mellorar o impacto ambiental, facilitando eliminar situacións especialmente sensibles, a través da elaboración de plans de recuperación paisaxística das áreas ocupadas, asociados aos proxectos de repotenciación.

**Hidráulica:** dentro das competencias da Xunta, o desenvolvemento do sector regúlase a través do plan sectorial que está en fase de modificación e que contemplarán que no período do plan non se autorizarán máis instalacións de xeración hidráulica. Existen aproveitamentos hidroeléctricos nas concas de Miño e Sil que se encontran na actualidade en fase de tramitación administrativa no Ministerio de Industria, Turismo e Comercio e que son competencia da Administración central.

**Biomasa e biogás:** o obxectivo en Galicia é incrementar en 80 MW o parque de xeración de electricidade a partir de residuos forestais e en 10 MW de aproveitamento de biogás. Ademais está prevista a instalación de 185 MW de orixe térmica en procesos industriais.

**Biocombustibles:** o obxectivo de Galicia é producir 535 ktep de biocombustibles no 2015. Esta medida permitirá cumprir os obxectivos de consumo dun 7% de biocarburantes sobre o total da demanda de gasolinas e gasóleos



no 2015, fixados na Directiva 2003/30/CE de promoción do uso de biocarburantes. No litoral existe unha instalación en fase de construción en Ferrol e outra en proxecto, polo que o seu potencial para os efectos de capacidade de produción será alta.

**Solar térmica:** o seu desenvolvemento vai, especialmente desde a entrada en vigor do CTE, paralelamente ao crecemento da vivenda construída, ao que hai que engadir a implantación no sector servizos, por exemplo nas piscinas climatizadas. Espérase que en Galicia se acade no 2015 os 175.000 m<sup>2</sup> instalados.

**Solar fotovoltaica:** preténdese aumentar considerablemente a potencia instalada na actualidade, pasando dos 1,2 MWp instalados a finais de 2005 ata chegar a un obxectivo en Galicia de 12,5 MWp no horizonte de 2015. No litoral estímase que no relativo a hortos solares existirán máis limitacións que noutras zonas de Galicia pola complexidade de buscar localizacións óptimas, pero existe un potencial maior en cubertas que noutras zonas de Galicia.

#### 5.1.5. AFORRO ENERXÉTICO

O obxectivo global de aforro e eficiencia enerxética en Galicia será reducir dun 2,3% a un 2% a taxa de incremento da demanda de enerxía. Esta diminución representaría durante o período de vixencia do citado Plan Enerxético un aforro acumulado de 908 ktep; desta maneira, evitaríase a emisión de 3.634 kt CO<sub>2</sub> á atmosfera. En relación co litoral, desenvolveranse plans de aforro e eficiencia enerxética específica en zonas do litoral especialmente sensibles ambientalmente, ademais desenvolveranse plans de mobilidade específicos para reducir os consumos enerxéticos en transporte tanto marítimo coma terrestre.

#### 5.1.6. HIDROCARBUROS

Co obxectivo de reducir a forte dependencia do petróleo e dos seus derivados, ampliarase a rede de distribución de gas natural para atender os incrementos da demanda, substituír o fuel óleo para xerar electricidade (centrais térmicas e de coxeración) e calor en procesos industriais, e substituír o gasóleo C e os GLP para xerar calor nos sectores residencial e servizos.

Entre os principais obxectivos que persegue a Xunta de Galicia no campo dos hidrocarburos destacan:

Incorporar no sector do transporte 180 ktep de biocarburantes, o que permitirá substituír o 7% do consumo de combustibles derivados do petróleo no 2014.

Introducir a utilización de combustibles gasosos (GNL e GLP) nos buques pesqueiros con obxecto de reducir as emisións e os custos enerxéticos que actualmente soporta o sector.

Os obxectivos no ámbito do POL non foron establecidos no Plan enerxético, pero en todo caso, no consumo considérase que poderán ser porcentualmente similares aos estimados para Galicia.

## 5.2. REFERENCIAS DOUTRAS EXPERIENCIAS EN RELACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN INTEGRAL OU SECTORIAL LIGADOS COA PLANIFICACIÓN E A PAISAXE REALIZADAS NOUTRAS COMARCAS OU COMUNIDADES

En Asturias existen Directrices subrexionais para a franxa costeira, do ano 1994, e un Plan territorial especial do litoral asturiano, do ano 2005, que prohíbe nas áreas sensibles a instalación de xeradores eólicos, e marca pautas para un futuro Plan de incidencia territorial de redes eléctricas costeiras, no que se han

de contemplar actuacións de soterramento de determinados tramos de liñas. O Goberno asturiano conta ademais cunha estratexia de desenvolvemento sostible para o ámbito costeiro e marítimo, que non é un instrumento de Ordenación do territorio, pero establece pautas con obxectivos medioambientais, económicos e socioculturais.

Cantabria ten un Plan de ordenación do litoral do ano 2004, que contempla a avaliación da rede eléctrica existente e fai previsións para a planificación sectorial das redes eléctricas e de gas. Agora mesmo ten unhas Normas Urbanísticas Rexionais aprobadas inicialmente, que remiten os temas de subministración e transporte de enerxía ao Plan enerxético de Cantabria e promoven na súa normativa o uso de prácticas edificatorias que rebaixen a afección ao medio natural, así como a utilización de enerxías alternativas, favorecendo instalacións de enerxía solar ou calquera outra enerxía alternativa, no doméstico, coidando o impacto visual e a harmonización co carácter das edificacións da zona.

Euskadi conta cun Plan Territorial Sectorial e Ordenación do litoral do País Vasco, do ano 2007, no que ademais de facer unha análise da situación, establécese nas súas normas de ordenación unha clasificación detallada de usos, categorías de ordenación, con regulación de usos e actividades, incluíndo as do sector enerxético.

Cataluña ten un Plan director urbanístico do sistema costeiro, que preserva estritamente todo o solo non urbanizado. No Plan Territorial Xeral de Cataluña, do ano 1995 faciase referencia ao *Libro branco da enerxía* de Cataluña e á necesidade de diversificar as fontes de enerxía, procurando tender a equilibrar produción e consumo, fomentando o uso de tecnoloxías de transformación eficiente, tales como a coxeración e as enerxías renovables. No tocante a transporte e distribución refírese a ampliación e mellora de redes, integrando o sistema coas redes europeas, apóstase por establecer un control regular, minimizar o impacto ambiental e recuperar territorio mellorando os trazados das LAT existentes.

Valencia ten un Programa de actuacións para o Plan de acción territorial do litoral da Comunidade Valenciana, o cal está en fase de elaboración, no que se fala de establecer unha estratexia enerxética para o litoral, con descrición da situación e marcado de obxectivos, que se é o caso son aumentar a eficiencia enerxética, fomentar a xeración renovable, axeitar e mellorar as infraestruturas. Faise referencia ao Plan de Aforro e Eficiencia Enerxética.

En Murcia contan con Directrices e Plan de ordenación territorial do litoral da Rexión de Murcia, do ano 2004. Neste Plan recollen a descrición da situación das infraestruturas enerxéticas. O réxime de usos nos solos protexidos polo POT contempla o tratamento das infraestruturas en sentido amplo e propónse o fomento da implantación e integración de sistemas de captación de enerxías renovables na edificación.

En Andalucía teñen unhas Directrices rexionais do litoral de Andalucía, Directrices subrexionais para a franxa costeira e Plans de ordenación do territorio de distintas franxas litorais, aprobados desde o ano 2004. En xeral non fan particulares disposicións para o sector enerxético, en todo caso regulan usos prohibindo o trazado de Liñas de Alta Tensión (LAT) en determinadas áreas.

As realidades territoriais das Illas Baleares e Canarias, tan distintas ao noso caso, fan que as súas experiencias non sexan extrapolables.

En Portugal existen Plans de ordenamento da orla costeira que establecen as condicións para protexer e potenciar os recursos naturais, ambientais e paisaxísticos da costa. Divídense en varios tramos costeiros e publicáronse entre os anos 1998 e 2002. Establecen restricións para a instalación de liñas eléctricas aéreas en espazos naturais e de protección paisaxística.

No caso de Francia, existe unha Lei do litoral, do ano 1986, referida principalmente á urbanización na costa.



## 6. CRITERIOS PARA UN MODELO DE DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE

A expresión desenvolvemento sostible está presente a diario en todos os ámbitos da nosa sociedade. Un desenvolvemento se non é sostible non pode ser considerado como tal desenvolvemento, porque está claro que tería un límite, un fin moi próximo. Este principio é aínda máis certo, se cabe, se o aplicamos ao campo enerxético. O desenvolvemento sostible é equilibrio e harmonía, e está directamente relacionado coa calidade de vida. A palabra sostible ha de abarcar múltiples factores: medioambiental, paisaxístico, social, económico...

O home necesita transformar recursos e obter enerxía para manter a súa actividade, e o único xeito de evitar que esta acción continua nos leve a unha deterioración antrópica do ecosistema é graduar a degradación enerxética. A única enerxía impecablemente limpa é a que non se consume, así que o primeiro obxectivo debe ser o aforro e a eficiencia enerxética: reducir o consumo de enerxía. Como segundo paso debemos recorrer o máis posible a fontes de enerxía renovable, a todas as escalas e en todas as accións, porque cada unha destas accións é importante para o balance global. A eficiencia é unha lei inevitable na natureza, e nós non debemos obviarla. Unha estratexia baseada no continuo e imparabile aumento da presión que exercemos sobre o noso contorno é claramente insostible. Debemos consumir menos recursos non renovables e xerar menos residuos.

No tema enerxético os principios básicos para acadar un desenvolvemento sostible son o aforro, a eficiencia enerxética e o aumento progresivo do aproveitamento das fontes de enerxía renovable. E a estes obxectivos só se pode chegar entre todos, a través do consenso social para o que é vital a información e a formación. A idea da necesidade de aforro enerxético está presente na sociedade, polo menos como referencia abstracta, o concepto de cambio climático, e posteriormente o de sostibilidade, estendéronse definitivamente. Pero cómpre o paso da conciencia social á acción.

Partimos dun sistema enerxético de referencia, no que se reflicte a situación actual, e no que aparecen distintas fases en función da materia prima: extracción de recursos, transporte, transformación, distribución e consumo. Debemos valorar axeitadamente a situación actual, as capacidades e as posibilidades de novas tecnoloxías.

Os fluxos do proceso de transformación e consumo de enerxía teñen un impacto en todo o seu percorrido. Desde a fonte de enerxía, o recurso primario, que en moitos casos ha de ser transportado ata o punto onde se transforma en enerxía consumible, xa sexa electricidade ou calor útil, e que a partir de aí debe ser distribuída ata os puntos de consumo. Nestas fases pódense xerar residuos e emisións, desde a xeración de enerxía primaria, ata o punto de transformación, e despois no consumo, con todas súas consecuencias económicas e medioambientais.

### 6.1. INFRAESTRUTURAS

Para manter optimizadas as infraestruturas, é importante que existan de plans de calidade e de mellora destas en continua evolución, para atender a demanda. Xa que no ámbito do litoral podemos considerar que a paisaxe e o medio natural son mesmo máis sensibles, establécese a necesidade de desenvolver plans de calidade e de mellora de infraestruturas con procesos de actualización regulada en períodos determinados en función da singularidade da área afectada.

Habitualmente o impacto dunha infraestrutura, sobre todo de distribución, non se ve penalizado en función da súa capacidade. Polo tanto, especialmente en zonas sensibles, é fundamental regular que a planificación prevexa que calquera desenvolvemento de infraestruturas debe deseñarse cun coeficiente de maioración da súa capacidade (deseño de liñas con condutores de maior capacidade e con posibilidade de tender no futuro un segundo circuíto denominado liñas de dobre circuíto), en previsión de futuras demandas, para evitar, a medio prazo, a necesidade de novas infraestruturas.

As distintas infraestruturas de transporte, xa sexa rodado, ferroviario..., marcan liñas artificiais que impactan na paisaxe. Co criterio de optimizar estes impactos, débense crear os denominados Corredores de Infraestruturas. O trazado dunha nova liña ou infraestrutura de transporte debe levar parello a creación do corredor que facilite o paso a outras infraestruturas que supón na tramitación da primeira unha pequena variación, pero que poden resolver maiores problemas futuros.

Na liña de prevención de novos consumos de territorio, estableceranse os mecanismos que favorezan a ampliación de centrais existentes, os aumentos de capacidades, fronte aos impactos de novas implantacións. Co mesmo criterio fomentárase o uso de localizacións existentes para a ampliación doutras infraestruturas enerxéticas.

Nas unidades de protección paisaxística procurárase que as novas Subestacións Eléctricas de Transformación (SET) sexan blindadas ou subterráneas, para minimizar o seu impacto. O mesmo ocorría coas novas Liñas de Alta Tensión (LAT), que na medida do posible serán subterráneas nestas áreas.

Nestas unidades de protección paisaxística procurárase que os proxectos de infraestruturas, xa sexa de produción, transformación, distribución, leve asociado un estudo de avaliación do lugar de implantación e un plan de integración paisaxística que valore a súa presenza no territorio en coherencia cos criterios do POL. E no caso dun cambio de uso, repotenciación, desmantelamento ou cesamento de actividade, debe levar parello un plan de recuperación paisaxística da área ocupada. Debemos evitar a ruína paisaxística, impedir a presenza de residuos no territorio, recualificando as áreas abandonadas.

### 6.2. EFICIENCIA E AFORRO ENERXÉTICO

Para un desenvolvemento enerxeticamente sostible é vital o aforro, e ao aforro chégase reducindo directamente demanda e aumentando a eficiencia enerxética a todos os niveis de consumo, e en todas as escalas da actividade humana.

Potenciárase a realización dos Plans de aforro e eficiencia enerxética nas áreas especialmente sensibles. En primeiro lugar desde as administracións públicas: favorecerase a realización de auditorías en instalacións públicas, tanto en edificios coma en redes de iluminación pública, realizando actuacións que sirvan como referencia para o aforro enerxético da poboación.

No ámbito do litoral, estableceranse os mecanismos necesarios que permitan a realización de Plans de aforro e avaliación de idoneidade de tecnoloxías enerxéticas nas novas industrias con consumos que superen os 100 tep/ano.

Estableceranse pautas para fomentar o desenvolvemento sistemático de Plans de Mobilidade. Nestes documentos estudarase axeitadamente os fluxos, sempre desde os criterios de sostibilidade, seguridade e eficiencia no reparto do uso do espazo público. Deberán favorecerse os modelos de transporte que menos recursos naturais consumen e menos custos medioambientais provocan, facendo compatibles as necesidades e dereitos de mobilidade, co dereito que todos temos á conservación da nosa paisaxe e medio natural de calidade. Como ocorre en todos os camiños que levan cara a un desenvolvemento sostible, é vital alcanzar un consenso entre todos os axentes implicados, para desde uns principios e obxectivos comúns resolver disfuncións e favorecer o correcto desenvolvemento social e económico desde o respecto ao contorno.

Cabe salientar tamén a importancia da implantación de sistemas de coxeración, fundamentalmente en industrias e sector terciario, xa que mediante estes procedementos se obtén simultaneamente electricidade e enerxía térmica útil, o que implica unha alta eficiencia debido ao dobre aproveitamento da enerxía primaria utilizada. Os rendementos que se poden obter poden superar o 85%, aforrando un 30% de enerxía primaria respecto dos sistemas tradicionais de xeración centralizada de electricidade e local de enerxía térmica. Procurárase favorecer o avance na progresiva instalación deste tipo de sistemas.



O obxectivo ha de ser reducir o ritmo de consumo de enerxía e a intensidade enerxética, moi especialmente no ámbito do POL.

#### EFICIENCIA E AFORRO ENERXÉTICO EN PROCESOS DE URBANIZACIÓN E EDIFICACIÓN

O uso sostible do territorio supón que tanto o consumo coma as repercusións dese consumo non superen a capacidade de carga do medio. Para axustar este concepto é importante avaliar a pegada existente, a capacidade de carga do territorio e as posibilidades de reutilización de solos fronte a expectativas de cargar solos virxes. A capacidade de carga do territorio marca os límites máximos de utilización que se pode facer do sistema sen alterar de forma significativa o seu funcionamento, considerando o uso de recursos, a produción de residuos e a emisión de contaminantes.

A eficiencia enerxética ha de estar presente en todos os niveis, desde o planeamento director, pasando polo xeral ata o planeamento executivo, pero tamén no proxecto de urbanización, no proxecto de edificación, na construción e no mantemento do edificio.

A dispersión na ocupación do territorio implica maior consumo de solo, de infraestruturas e aumento de redes de transporte e subministración de todo tipo de servizos. O aforro de solo é polo tanto o primeiro criterio para a sostiabilidade. Afondando nesta liña, procurarase a busca de modelos de desenvolvemento urbanístico razoablemente compactos, velando pola preservación das zonas que pola súa orografía ou pola súa situación no biótopo costeiro non son axeitadas para usos urbanos. A cidade equilibradamente compacta aforra directamente en infraestruturas e conexións e minora a incidencia na paisaxe.

Outro criterio básico de aforro é a preferencia pola rexeneración fronte á extensión da urbanización, a rehabilitación de edificación, pero tamén de solo xa ocupado e dotado con determinados servizos conectados a redes existentes supón sempre un aforro e evita a xeración de lixo no territorio. Este principio é extensible a todo tipo de uso. Procurarase favorecer, moi especialmente no ámbito do POL, os procesos de rehabilitación, reconstrución ou rexeneración de solos e edificacións, fronte á nova ocupación.

Outro criterio neste sentido é a integración de usos e actividades, distintos pero compatibles, a escala local para minimizar o consumo enerxético por transporte. Débese promover a mellora da eficiencia enerxética en todos os sectores de actividade, achegando os puntos de produción e consumo. En relación con este factor é básica a situación dos centros de produción preto das cidades, por razóns de eficiencia.

Os criterios para un desenvolvemento sostible en relación coa enerxía empezan pola axeitada situación dos puntos de consumo, a súa relación coa rede, pero sobre todo a súa relación co medio, cun contorno que pode achegar ou penalizar o balance.

A distribución de zonas edificables e espazos libres debe formularse de maneira que permitan o maior e mellor uso enerxético de todos eles, en función das condicións climáticas. A dimensión, calidade e proporción dos espazos verdes e o uso de criterios de aforro no deseño de zonas verdes debe incidir no seu baixo custo de mantemento. O trazado de viarios, rúas e parcelas debe facerse en relación coa topografía e condicionantes naturais do lugar, pero sen que comprometa a mellor orientación dos edificios, en prol da reducir necesidades enerxéticas futuras da edificación.

A configuración das parcelas, xunto cos parámetros de ordenación, vai condicionar a posición da edificación e polo tanto van incidir na eficiencia enerxética dos edificios. Na edificación é importante o uso de criterios de eficiencia e aforro, pero os criterios de aforro enerxético deben aparecer desde a elección do lugar. Orientación, asollado, ventilación e relación cos ventos van marcar a potencial utilización de sistemas pasivos ligados ao deseño. Debemos capitalizar o potencial do lugar, respectando o ecosistema e marcando unha



III.4.26

Subestación eléctrica de transporte

posición do edificio que redunde nunha correcta relación co microclima, que recolla a xusta insolación e favoreza a posibilidade de ventilación, que fuxa da contaminación acústica que pode penalizar esa posibilidade de ventilación.

No trazado dunha ordenación, unha práctica saudable é ordenar fixando edificabilidade, altura e profundidade, con marxe para a manobra, que favoreza que no deseño do edificio se poida xogar co correcto estudo da orientación, de xeito que se produza unha situación eficiente dos edificios para reducir cargas enerxéticas destinadas a climatización: unha orientación adaptada ao uso, ao microclima, que favoreza a natural utilización dunha arquitectura bioclimática pasiva, aproveitando condicionantes favorables e controlando aqueles que poidan ser desfavorables. Favorecerase, no ámbito do POL, a aplicación destes criterios nos novos desenvolvementos urbanísticos.

Na urbanización, o uso de vexetación, as necesidades de auga, a elección de luminarias, pavimentos, cores, vexetación sombra, contaminación lumínica é vital para o propio mantemento dos espazos libres, pero tamén para a súa relación coa edificación. A urbanización ás veces eleva as temperaturas ambiente, e polo tanto as posteriores necesidades de refrixeración. Procurarase que os proxectos de urbanización no ámbito do POL inclúan servizos que fomenten o aforro enerxético e a xestión dos recursos naturais, a recuperación e reciclado de residuos, o aproveitamento de augas de chuvia e reutilización de augas grises.

As aliñacións, as ordenanzas, a estrutura viaria e a orientación dos rúas poderían aforrar unha relevante porcentaxe do consumo enerxético dunha vivenda. Debemos lembrar que no uso residencial a demanda máis





Santo André de Teixido.  
Cedeira.  
Rías Altas

III.4.27



importante é a debida a climatización, tradicionalmente no noso clima produción de calor, pero cada vez máis tamén a climatización para producir frío: a refrixeración, empeza a ter peso no consumo. Con este obxectivo procurárase potenciar tamén a adaptación de fachadas, o tratamento de cada unha delas acorde coas súas verdadeiras necesidades.

Xaora, en edificación é importante tamén o deseño de instalacións pensadas para unha maior eficiencia. As instalacións comúns, sobre todo a partir dun determinado número de vivendas, son máis eficaces que as individuais. Estudarase a viabilidade de executar subministracións de calor por distrito (District Heating), ou alternativamente sistemas de coxeración en novos desenvolvementos urbanísticos de certa entidade.

Así mesmo procurárase establecer mecanismos de promoción ou fomento para que nas novas edificacións situadas no ámbito do POL se acade unha cualificación enerxética dun nivel superior ao que obriga a normativa sectorial vixente. De igual forma procurárase estes mesmos mecanismos para acadar obxectivos máis ambiciosos aos establecidos na normativa vixente no campo da edificación para a implantación de enerxías renovables (solar térmica, fotovoltaica, biomasa, bomba de calor xeotérmica...) na edificación.

Procurárase o tratamento sostible da auga: conservar e xestionar a demanda, aforrar auga con sistemas eficaces, na edificación e na urbanización, previndo a obrigatoriedade de reempregar augas grises e pluviais en edificios de certa entidade.

### 6.3. FOMENTO DO USO DE ENERXÍAS RENOVABLES

O cumprimento dos obxectivos europeos obriga a estimular a produción de enerxías limpas. Trátase de fomentar o aumento da produción e utilización das fontes de enerxía menos contaminantes e do que chamamos enerxías renovables.

O obxectivo é conseguir unha subministración de enerxía primaria fundamentada arredor das enerxías limpas. No cómputo global, só a cuarta parte da enerxía primaria xestionada en Galicia provén de recursos autóctonos. Para conseguir mellorar esta ratio hase de traballar en varias liñas. Hase de buscar a progresiva substitución dos tradicionais combustibles fósiles a favor de combustibles renovables, como biogás, biocombustibles, biomasa, valorización de residuos... favorecerase a instalación de centrais de xeración de enerxía máis eficientes e de menor impacto ambiental. Os obxectivos, como noutros casos, son abordables a todas as escalas de consumo: desde o uso residencial, pasando polo gran consumidor, ata o sector da gran produción.

Nos casos en que o desenvolvemento da rede eléctrica ou de gas poida causar impactos importantes en áreas singulares, pódese optar por sistemas de aproveitamento de enerxías renovables autónomos para a produción de enerxía térmica ou eléctrica mediante a enerxía solar, eólica e de biomasa. O desenvolvemento tecnolóxico actual fai que poidan ser perfectamente integradas no contorno, sobre todo en caso de que sexan a pequena escala. Un exemplo poden ser os sistemas híbridos que se están implantando nos faros do litoral galego mediante a combinación de enerxía solar fotovoltaica e eólica, con apoio de grupos electrógenos de emerxencia; aínda que poderían mellorarse mediante o emprego de celdas de combustible para a produción de hidróxeno.

No sector de edificación, terciario ou industrial impulsárase o uso da solar térmica, a biomasa e a bomba de calor xeotérmica. O uso de renovables xa está regulado a niveis mínimos e a título de obriga dunha determinada porcentaxe do consumo, en normativas vixentes, pero desde o ámbito que nos ocupa pode ser potenciado, establecendo que a porcentaxe destas tecnoloxías sexa maior.

O desenvolvemento da enerxía solar fotovoltaica con seguidor, as denominadas hortas solares, pode ter certo impacto paisaxístico en zonas sensibles, o que terá que ser avaliado correctamente determinando as localizacións e cualificación do solo axeitado para estas instalacións. Por outra banda, nestas zonas determinarase as localizacións e usos de solos susceptibles de implantación de centrais de biomasa e biogás. Fomentarase que se incremente significativamente a produción de enerxía solar fotovoltaica a partir de paneis solares situados en cubertas, principalmente nas de naves industriais.

Impulsárase que nas unidades de protección paisaxística se realice a repotenciación dos parques eólicos máis antigos, substituíndo os aerogeneradores antigos por outros de maior potencia e eficiencia enerxética. Procura-se que estas repotenciacións leven parella a elaboración de plans de recuperación paisaxística das áreas ocupadas, de maneira que esta medida permitirá mellorar o impacto ambiental, facilitando eliminar situacións especialmente sensibles.

Por outra parte, o litoral galego conta cun importante potencial de desenvolvemento das enerxías alternativas mariñas. No estado actual do desenvolvemento tecnolóxico e ante a colisión de intereses con outros usos, precísase dunha actitude prudente fronte á posibilidade de establecer polígonos de aproveitamento das enerxías eólicas mariñas e das ondas. Non obstante, débese considerar a implantación experimental destas enerxías alternativas co fin de dar soporte á investigación tecnolóxica e ambiental que posibilite, de ser preciso, unha introdución futura baseada no propio coñecemento.

Entre as fontes de enerxía a partir de biomasa, no espazo litoral poden considerarse as posibilidades dos cultivos enerxéticos de algas e microalgas para a obtención de biocombustibles. Estes cultivos están sendo ensaiados polas empresas de combustibles de maior relevancia.

### 6.4. PULO ÁS NOVAS TECNOLOXÍAS

O cumprimento dos obxectivos europeos márcanos a necesidade de investigar en novas tecnoloxías e na evolución das existentes. O hidróxeno como novo vector enerxético ou o vehículo eléctrico serán utilizados en maior ou menor medida nos próximos anos, xa que son sistemas con impactos a nivel local moi reducidos posto que non xeran emisións no seu uso.

O hidróxeno pode permitir a almacenaxe de excedentes de xeración eléctrica procedente de enerxías renovables, xa que pode obterse hidróxeno almacenable a partir de electricidade, que permite a súa posterior transformación en electricidade ou calor, nun proceso cuxo único residuo é auga. Existen outras formas de obtelo, como son os combustibles fósiles. Actualmente esta tecnoloxía utilízase maioritariamente na industria produtiva, na industria aeroespacial e en vehículos que se alimentan en estacións de hidroxeradoras. Existen primeiras experiencias do seu uso en urbanizacións de uso maioritariamente residencial. Nestes casos a vivenda fómese con esta tecnoloxía, aproveitando os excedentes de electricidade producidos durante as horas de sol ou os días máis ventosos, para o seu posterior consumo durante as horas pico, co apoio dunha rede eléctrica de subministración permanente. Por iso, trátase dunha tecnoloxía que cumprirá impulsar en fases iniciais xa que necesitará un desenvolvemento de infraestruturas importantes para o seu uso.

En canto ao vehículo eléctrico, esta tecnoloxía implica a necesidade do conseguente desenvolvemento de infraestruturas para o seu transporte e almacenaxe. A promoción e deseño de infraestruturas de recarga do vehículo eléctrico deben ser impulsadas en áreas sensibles, como medida de protección medioambiental.

Debemos facilitar e potenciar a investigación que nos leve a reinventar a enerxía do futuro: definitivamente máis limpa.



