

PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL



XUNTA
DE GALICIA

TÍTULO II

CAPITULO 4

Energía



1.	EL SECTOR ENERGÉTICO	116
2.	RECURSOS ENERGÉTICOS.....	118
	2.1. Recursos naturales	119
	2.2. Investigación y desarrollo de nuevas tecnologías.....	122
	2.3. Capacidad de producción	123
3.	BALANCE ENERGÉTICO.....	124
	3.1. Infraestructuras eléctricas	126
	3.2. Infraestructuras de gas natural	128
4.	ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y PAISAJE	132
5.	PLANES Y PROGRAMAS	134
	5.1. Planes energéticos.....	134
	5.2. Referencias de otras experiencias en relación con instrumentos de planificación integral o sectorial ligados con la planificación y el paisaje realizados en otras comarcas o comunidades.....	139
6.	CRITERIOS PARA UN MODELO DE DESARROLLO SOSTENIBLE	140
	6.1. Infraestructuras	140
	6.2. Eficiencia y ahorro energético.....	140
	6.3. Fomento del uso de energías renovables.....	143
	6.4. Impulso a las nuevas tecnologías	143



Molinos de viento de Abalo. Catoira.

1. EL SECTOR ENERGÉTICO

La actividad humana cada vez demanda un mayor consumo de energía.

La necesidad de producir energía ha sido una constante a lo largo de nuestra historia, tal y como demuestran en nuestro caso los múltiples ejemplos de patrimonio vinculado a la producción de energía que tenemos en el ámbito del litoral gallego. Encontramos casos de aprovechamientos hidráulicos, eólicos, de la energía de las mareas... Son ejemplos que van desde pequeñas construcciones, que suponen puntos, a veces hitos, en el paisaje, a elementos que modifican áreas a mediana escala, como ocurre con las presas. Desde centrales hidroeléctricas como las del río Tambre, molinos de viento, con muchos ejemplos como los que se localizan en Narón, o en Catoira y que datan de los siglos XVIII, XIX. Molinos de marea, como los que hay en Muros o en Ortigueira, o en la ensenada de Cambados, que data del siglo XVII... y una infinidad de ejemplos. Actualmente algunas de estas construcciones han sido rehabilitadas para usos turísticos e incluso museísticos.

Cada vez más la actividad humana está prácticamente vinculada al consumo de energía y esta energía mayoritariamente proviene de recursos energéticos no renovables. Desde los más pequeños actos, hasta la gran

escala, podemos agrupar los consumos energéticos en cinco apartados: residencial, sector primario, servicio, industria y transporte.

La energía en general, y en su forma comercializada en particular, tiene una enorme trascendencia en nuestra sociedad, es imprescindible para el desarrollo económico y social, y al mismo tiempo tiene grandes repercusiones sobre el medio ambiente y el paisaje. Si los usos energéticos alteran el entorno, esa incidencia se incrementa en la medida en la que la sociedad demanda más energía. El aumento de lo que llamamos nivel de vida conlleva un aumento de capacidad de gasto y eleva el consumo de energía. Este incremento se produce en todos los ámbitos de nuestra actividad: en usos domésticos, en servicios y en todo tipo de productos, todo lleva asociado un gasto energético. Debemos ser conscientes de cómo y en qué empleamos la energía, y al mismo tiempo de dónde, de qué modo y con qué consecuencias la obtenemos. A nuestro alrededor nos encontramos con ejemplos continuos de consumo de energía, y en general con un alto grado de derroche. Se estima que en muchos sectores es posible consumir un 30% menos de energía manteniendo nuestro nivel de calidad de vida, simplemente aplicando criterios de ahorro y eficiencia energética.

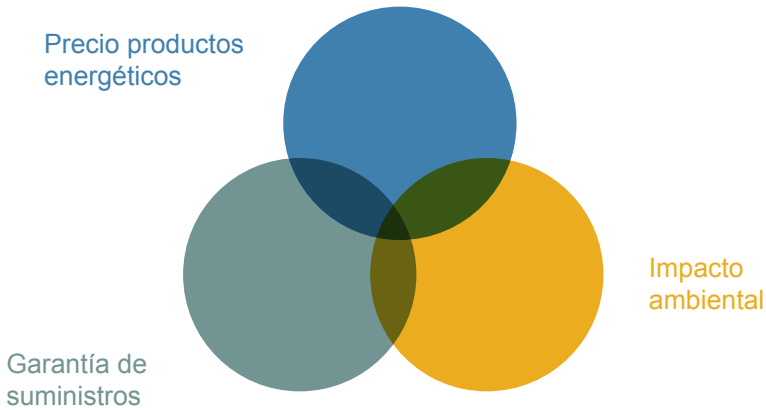
La utilización de combustibles fósiles ha predominado durante el siglo XX, con distinto peso repartido entre carbón, petróleo o gas según las épocas, con una transición lenta a combustibles con mayor composición de Hidrógeno y menor de Carbono, transición que continúa en la actualidad buscando alternativas energéticas que generen menores emisiones de CO₂. En la actualidad aparecen nuevos vectores energéticos y formas de aprovechamiento, pero todavía queda un largo recorrido para que la contribución de estas nuevas tecnologías supere a la de las energías convencionales. Por otra parte, los recursos energéticos son escasos, con lo que la garantía de suministro debe ser una prioridad, teniendo en consideración la tremenda incidencia que tendría en nuestro modelo de sociedad su ausencia.

El petróleo se produce en un reducido número de países y su mercado funciona a nivel internacional, estando en manos de grandes empresas. Tiene unas reservas limitadas, se estima que las reservas probadas suponen menos de 50 años de consumo al ritmo de vida actual. Las tecnologías pueden avanzar y mejorar su rendimiento, pueden aparecer nuevas reservas, pero en todo caso las reservas teóricas de los hidrocarburos no alcanzan los 100 años. El uso que estamos haciendo del petróleo supone una fuerte dependencia del exterior, de países y circunstancias ajenos al funcionamiento de nuestra sociedad. Algo parecido sucede con el gas natural, que se produce también en unos pocos países, mayoritariamente en Rusia, y funciona en un mercado global de grandes empresas. Es un combustible que emite menos CO₂ que el petróleo, y resulta de fácil uso. Necesita grandes redes de transporte: gaseoductos o sistemas de licuación-barco-regasificación. Las reservas estimadas equivalen a 70 años de consumo al ritmo actual, y seguimos con una fuente de energía primaria de la que dependemos absolutamente del exterior.

Para el uso residencial la energía es indiscutiblemente un producto de primera necesidad, al que todos debemos tener acceso. Por otra parte, los precios de los productos energéticos condicionan algunas de nuestras actividades productivas y económicas. Precios energéticos moderados son fundamentales para la competitividad de muchos sectores, por lo que es fundamental que la energía no tenga costes excesivos.

En general, la generación y uso de la energía produce impactos ambientales importantes. Los expertos consideran que el sector energético es el que tiene más incidencia en el cambio climático y advierten de la urgencia de reducir sus impactos ambientales. El cumplimiento de los objetivos de Kioto es un reto para nuestra sociedad y no se podrá alcanzar sin estructurar un nuevo modelo energético. Por todo ello, las estrategias energéticas basculan tradicionalmente entre tres aspectos fundamentales que deben ser cuidadosamente ponderados: garantía de suministro, precio de los productos energéticos e impacto ambiental de la generación y uso de la energía.

Aspectos fundamentales de las estrategias energéticas.



La construcción del paisaje tradicionalmente se ha ido produciendo por parte de la colectividad, y a lo largo de períodos extensos de tiempo. El paisaje está asociado a la identidad de cada sociedad, todos tenemos interiorizado su valor. Históricamente a lo largo de una vida no se veían drásticas transformaciones. Recientemente, los procesos de transformación de nuestro paisaje se han acelerado, y cada vez más son fuentes de conflicto, por el sentimiento de pérdida de la identidad personal y colectiva ante la evolución de ese paisaje común.

El litoral de Galicia acusa todavía más que el interior la presión de la humanización. Es un lugar atractivo para vivir, que además cuenta con unas mayores expectativas económicas, ya que dota de valor añadido a distintos productos, y es base de actividades con un potencial en desarrollo, como las distintas formas de turismo, por ejemplo. Todos estos usos productivos, económicos y residenciales, implican una demanda de consumo de energía, y para satisfacer esta demanda siempre será necesario producir energía y transportarla a los puntos de consumo.

En el litoral se encuentran importantes núcleos de población y ciudades (Vigo, A Coruña, Pontevedra, Ferrol, Vilagarcía, Ribeira,...), industrias con consumos energéticos intensivos (Ence, Alcoa, Ferroatlántica,...) y existe un significativo desarrollo de suelo industrial. Por ello, en el litoral se concentra en torno del 70% de la demanda energética de Galicia. Este porcentaje es superior al de la población que ocupa esta franja, casi el 62% de la población gallega, que vive en menos del 15% de la superficie de nuestro territorio. En los últimos años, en el período comprendido entre 2004-2008, el incremento de la demanda energética ha sido superior al 5% anual. Esto unido a las previsiones de crecimiento para el período 2010-2015, contempladas en el plan energético, hace necesario el desarrollo de nuevas infraestructuras que sean capaces de aportar un servicio energético de calidad a esta zona.

En los últimos años se está produciendo un considerable avance tecnológico que ha dado lugar a la aparición de nuevas formas de explotación de recursos. En la franja litoral, además del punto de mayor demanda de consumo, encontramos una parte importante de estos recursos con potencial para la evolución hacia energías más limpias, lo que hace que sea vital la previsión de este desarrollo, desde una planificación ordenada. Para ello, es necesario contar con instrumentos de ordenación del territorio rigurosos a la vez que flexibles que permitan adaptarse a la evolución rápida de algunas tecnologías energéticas.



Playa de Beluso. Vista de Bueu al fondo.



Vista de la ciudad de Vigo. Las islas Cíes al fondo.

Vista de la Ría de Vigo desde el casco histórico de la ciudad.





II.4.05

Molino de marea de Muros.

Central hidroeléctrica de Tambre. Noia.



II.4.06

2. RECURSOS ENERGÉTICOS

El litoral gallego tiene abundantes recursos energéticos naturales que, como se menciona en el capítulo anterior, han sido aprovechados históricamente en aplicaciones de baja intensidad energética, a partir de fuentes como el viento (molinos), agua de ríos (pequeños aprovechamiento hidroeléctricos o molinos) y algunas aplicaciones asociadas a la energía procedente de las mareas y olas. También son tradicionales los aprovechamientos energéticos para usos térmicos, entre los que podemos destacar el uso de la biomasa para suministrar energía a demandas de calor en el sector doméstico y en algunas aplicaciones industriales.

El aprovechamiento de los recursos energéticos del litoral ha evolucionado en paralelo con el avance de las tecnologías y el incremento de la demanda energética. A principios del siglo pasado se implantaron algunas centrales hidráulicas destinadas a la generación de electricidad que fueron fundamentales en esas primeras etapas de la electrificación de Galicia.

Así, la electrificación de Ferrol se inicia a partir de un aprovechamiento hidroeléctrico en el río Beelle, la de la ciudad de Pontevedra con la central hidráulica de Dorna en río Lérez, y en fases posteriores la mejora de la electrificación de la comarca de Santiago de Compostela se basa en la central hidroeléctrica de Tambre cuyo edificio fue diseñado por Antonio Palacios.

Pero no es hasta la década de los 50 cuando comienza a desarrollarse de forma importante el sistema eléctrico, con el inicio de la construcción de importantes infraestructuras de transporte y los grandes embalses y centrales hidroeléctricas. El desarrollo de estos sistemas de aprovechamiento hidráulico en el litoral no fue considerado prioritario por potencial energético, aunque existen centrales en este ámbito como las de Ézaro y las ampliaciones de Tambre. Paralelamente en la década de los 60, a nivel estatal comienza a planificarse un modelo eléctrico menos dependiente de la energía hidráulica, que buscaba garantizar el suministro de energía eléctrica en las estaciones secas. En esa época se instalan nuevas infraestructuras que permiten transformar recursos energéticos primarios, algunas de las cuales se implantan en el litoral. Son casos como el del petróleo en la refinería de A Coruña o la generación de electricidad en la central de fuel de Sabón. En las últimas dos décadas ha destacado el desarrollo de la energía eólica que cuenta con recursos energéticos importantes en el litoral gallego.

El aprovechamiento de los recursos energéticos naturales se plantea considerando dos aspectos fundamentales: que su extracción sea posible y que su explotación sea rentable. Para lo primero hay que contar con los medios técnicos necesarios, mientras que para que su explotación sea rentable es necesario que los costes de extracción sean inferiores a los precios de mercado, y que la energía útil obtenida de esa materia prima sea muy superior a la empleada en extraerla y transformarla. Por ello, existen dos factores principales que evolucionan con el tiempo, y que finalmente determinan la posibilidad de explotar recursos energéticos: la evolución tecnológica de los métodos de aprovechamiento de los recursos, y los precios de los productos energéticos en los mercados. A estos factores se unen limitaciones constructivas, sociales, patrimoniales o ambientales de los emplazamientos con recursos energéticos.

En relación con los recursos con potencial de producción en el litoral gallego existe una industria energética con gran capacidad de transformación, una red de infraestructuras de transporte y distribución eléctrica muy desarrollada e infraestructuras de gas en fase de expansión que serán descritas y evaluadas posteriormente.

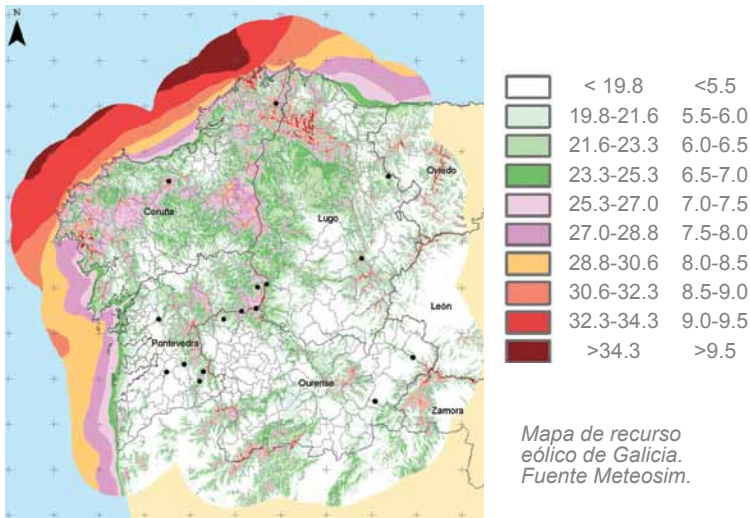
2.1. RECURSOS NATURALES

En general podemos indicar que en el litoral gallego existen recursos energéticos naturales con muchas posibilidades, entre los que destaca el viento, el agua, la biomasa, la radiación solar y recursos energéticos procedentes del mar. Desde un punto de vista de evolución tecnológica y precios de generación sus posibilidades de aprovechamiento son muy diferentes. En relación con los recursos de origen fósil como carbón, gas y petróleo, con las tecnologías de explotación existentes, no existen reservas probadas con entidad suficiente para tenerlas en consideración.

RENOVABLES					FÓSILES		
viento	agua	biomasa	sol	energía procedente del mar	gas	petroleo	carbón
recursos altos	r. medios, condicionados por limitaciones de emplazamientos	recursos medios	recursos medios	r. altos, condicionados por la evolución necesaria de las tecnologías	recursos escasos	recursos escasos	recursos escasos

2.1.1. Recurso eólico

El recurso eólico del litoral gallego es muy significativo, fundamentalmente en la zona norte y noroeste de Galicia, en las que se superan en algunas zonas los 10 m/s de media anual a 80 metros, lo que hace que su potencial energético sea muy elevado teniendo en cuenta que, con la tecnología actual, pueden existir emplazamientos económicamente viables con velocidades de 7 m/s a esta altura. Esto hace que en términos de recurso en la mayor parte del litoral gallego el potencial energético sea muy importante. No obstante, en la actualidad, el aprovechamiento eólico está regulado por las áreas del Plan Sectorial Eólico de Galicia aprobado en Consello de la Xunta de 5 de diciembre 2002, lo cual acota y limita las zonas en las que se pueden desarrollar parques eólicos. Existe también un potencial eólico considerable en eólica marina.



INCONVENIENTES	VENTAJAS
Eólica	
Impacto visual, fundamentalmente en áreas sensibles del litoral.	Evolución tecnológica constante. Tecnología energética madura. Gran potencial energético en la zona. Costes moderados de generación eléctrica. Repotenciaciones de algunos parques situados en el litoral supondría incrementar la producción energética reduciendo impactos.

2.1.2. Recurso solar

El potencial de recurso de la energía solar es variable a lo largo de la franja litoral gallega, con cifras que pueden oscilar desde una media de 3,4 kWh/m2 día a los 4,2 kWh/m2 día. Estas cifras son inferiores a las de otras zonas de la península, pero son muy superiores a la media europea, por lo que Galicia tiene potencial para el aprovechar este recurso energético con algunas de sus aplicaciones comerciales.

Entre las tecnologías existentes destacan: la solar térmica, que permite generación de calor para distintos procesos, la solar fotovoltaica, que genera electricidad a partir del efecto fotoeléctrico, y la solar termoeléctrica que genera electricidad a partir de una producción previa de vapor.

INCONVENIENTES	VENTAJAS
Solar Fotovoltaica Huerto solar	
Menos ubicaciones en la franja litoral debido a los usos actuales del suelo. Sistemas de prima a nivel estatal, su regulación hace que la rentabilidad económica sea inferior a la media estatal ya que el potencial del recurso es inferior.	Evolución tecnológica constante. Tecnología energética madura. Reducción coste de las instalaciones.
Solar Fotovoltaica en edificación e instalaciones industriales	
Sistemas de prima a nivel estatal, su regulación hace que la rentabilidad económica sea inferior a la media estatal ya que el potencial del recurso es inferior.	Existencia de una amplia superficie de cubiertas Tecnología energética madura
Solar termoeléctrica	
Sistemas de prima a nivel estatal, su regulación hace que la rentabilidad económica sea inferior a la media estatal ya que el potencial del recurso es inferior. Tecnología energética en fase de desarrollo.	Gran capacidad de generación energética
Solar térmica	
	Código técnico de la edificación. Crecimiento de la edificación. Fácilmente integrable en edificación.



2.1.3. Recurso hidráulico

Los recursos hídricos en el ámbito de estudio son importantes, pero la implantación de nuevos aprovechamientos en esta zona tiene limitaciones derivadas de la evaluación ambiental asociada a la construcción de centrales en los emplazamientos de mayor potencial, por lo que su aprovechamiento real está muy limitado. Así, el Plan Sectorial Hidráulico en las cuencas de Galicia Costa, aprobado por acuerdo del Consello de la Xunta 29 de noviembre de 2001, determina los emplazamientos óptimos para los aprovechamientos minihidráulicos, y en general no lo considera prioritario en zonas situadas en el ámbito del litoral. Posteriormente la tramitación específica de los expedientes ha confirmado que, salvo un aprovechamiento hidráulico de pequeña potencia, no han sido autorizadas centrales minihidráulicas en esta zona.

2.1.4. Recurso procedente de la biomasa

La biomasa es la materia orgánica de origen vegetal o animal originada en cualquier proceso biológico y susceptible de ser utilizada como fuente de energía. Debido a la heterogeneidad de materias primas que engloba el término biomasa, que afecta tanto a la descripción de los materiales que pueden ser empleados como combustibles como a los posibles usos energéticos (producción de electricidad y calor, combustión, gasificación, pirólisis,...), no existe una única perspectiva para abordar su aprovechamiento energético.

Tradicionalmente en Galicia siempre se utilizó la biomasa forestal residual para producir calor, tanto en el ámbito doméstico como en el industrial, especialmente en las industrias de transformación de la madera, sector que cuenta con una gran actividad en Galicia. Esta importancia del sector forestal, tanto a nivel industrial como en superficie destinada a estos usos, hace que exista un potencial energético importante en cultivos energéticos, en biomasa procedente de labores silvícolas y en la valorización de residuos procedentes de industrias forestales. En el mapa siguiente se observa la superficie forestal en la franja del litoral.

El aprovechamiento de la biomasa debe ser analizado desde una perspectiva multisectorial, ya que además del energético afecta al sector forestal y medioambiental, teniendo en cuenta el origen de los recursos, métodos de extracción y aspectos como la prevención de incendios. El desarrollo de cultivos energéticos está siendo considerado prioritario a nivel estatal y europeo, aunque en la práctica el desarrollo de estas tecnologías no ha cumplido las expectativas previstas.

INCONVENIENTES	VENTAJAS
Biomasa	
La dificultad de alcanzar acuerdos a medio plazo con propietarios dificulta la financiación de proyectos. Dificultad en desarrollo de cultivos energéticos.	Potencial energético importante. Industria de densificación de biomasa (pellet) tiene un gran potencial de crecimiento. El RD 661/2007 favorecen los cultivos energéticos.

2.1.5. Recursos renovables procedentes del mar

El mar tiene una gran potencial para aportarnos numerosos recursos que nos permitan satisfacer algunas de nuestras necesidades básicas. En la actualidad numerosos sectores, como el farmacéutico y químico, están considerando algunos recursos marinos como base para el desarrollo de nuevos productos y servicios. La energía procedente del mar es un medio de producción natural abundante que está empezando a ser explotado, tras el impulso tecnológico de los últimos años en los que ha sido importante el desarrollo de proyectos de investigación. Teniendo en cuenta el potencial energético y el desarrollo tecnológico previsto, algunos expertos del sector vaticinan que en las próximas décadas será uno de los subsectores energéticos de mayor crecimiento. La dificultad del aprovechamiento de estos recursos en la actualidad se debe a que el mar es un medio agresivo con los materiales, tanto por su intensidad mecánica como porque el medio marino afecta significativamente a la duración de algunos materiales. Por otra parte, el desarrollo también está condicionado por los elevados costes de implantación de las instalaciones en mar y su conexión con tierra. Existe una gran heterogeneidad en el origen de la energía (olas, mareas, microalgas para biocarburantes, corrientes marinas,...) y en las formas de aprovechamientos, por lo que las opciones de desarrollo son diversas. Por otra parte, cabe destacar que el desarrollo tecnológico de las distintas opciones es diferente y que no está clara su evolución, por lo que el potencial real de aprovechamiento y las tecnologías que predominarán son todavía una incógnita.

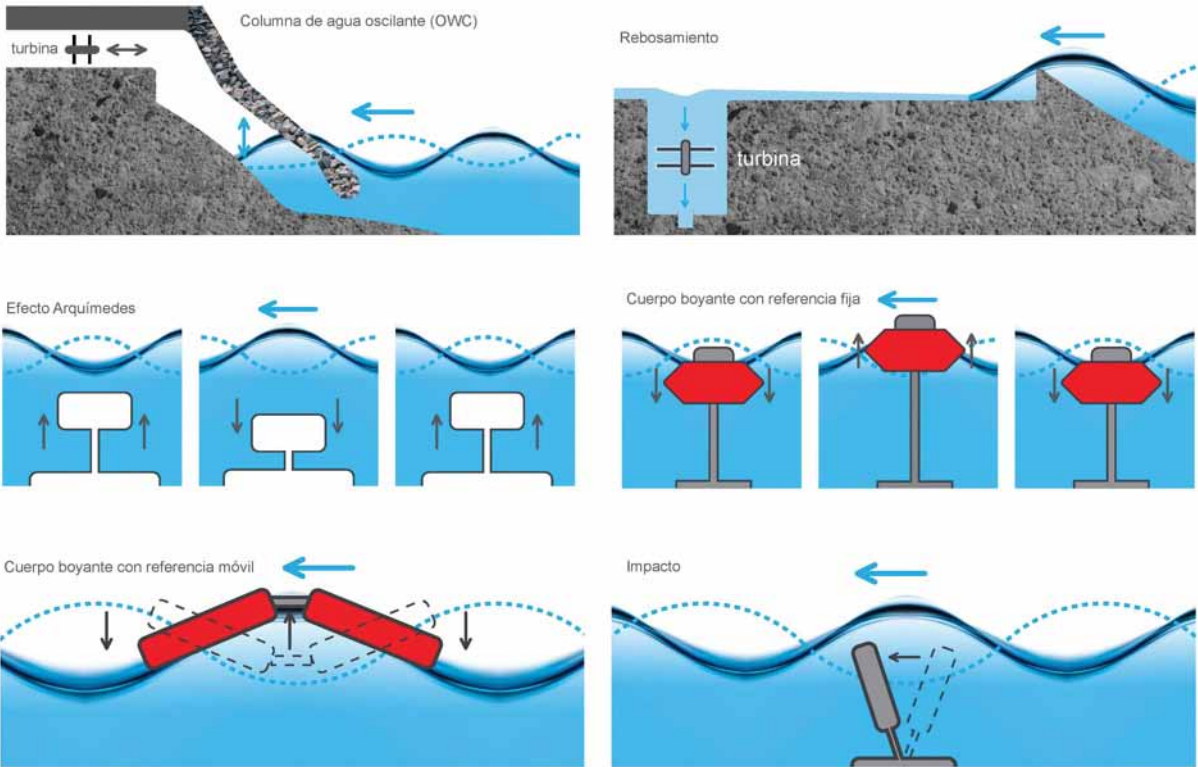
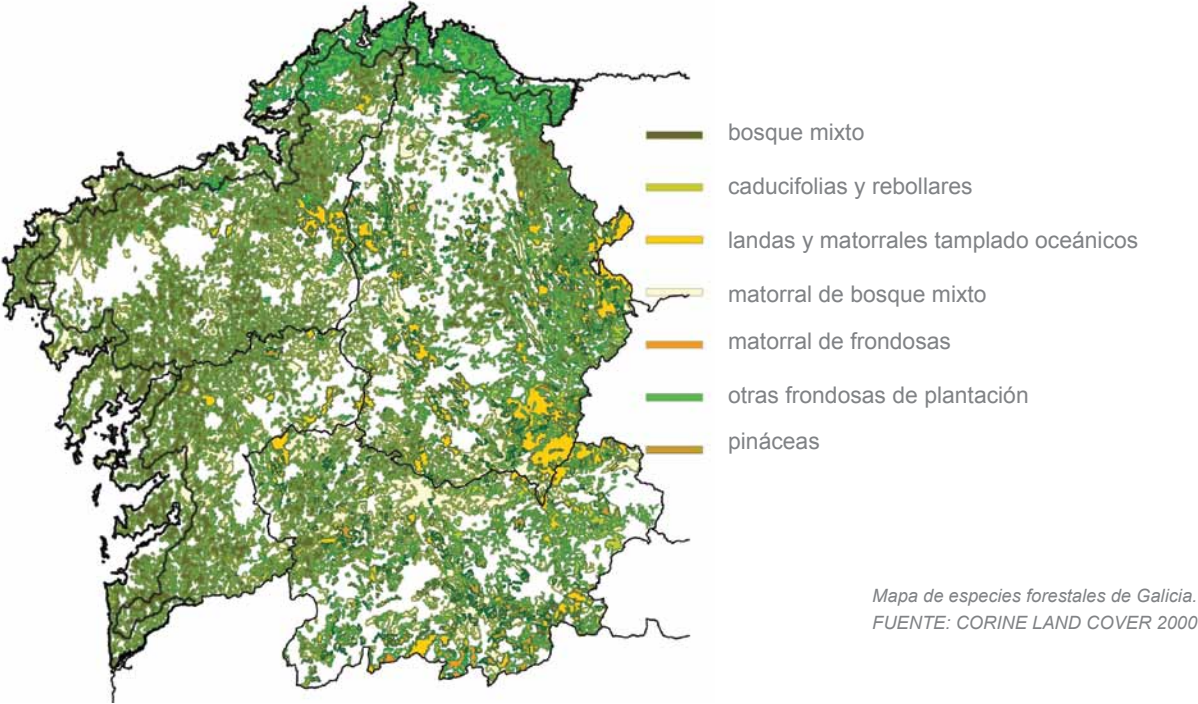
En la evolución de estas tecnologías será importante la búsqueda de la compatibilidad con aprovechamientos de otros recursos, con el tráfico marítimo y aspectos relacionados con sus impactos ambientales.

El potencial de Galicia en este ámbito está entre los mayores de Europa y del mundo. En la figura siguiente se muestra el mapa de recurso undimotriz europeo donde se indica el potencial teórico medio para cada zona en kilowatios por frente de ola (kW/m), encontrándose los valores obtenidos para las costas gallegas entre los más altos (45-55 kW/m).

La investigación actual está basada en los siguientes sistemas: columna de agua oscilante (OWC), efecto Arquímedes, cuerpo boyante con referencia fija, cuerpo boyante con referencia móvil, rebosamiento, impacto, etc.

Además de la búsqueda de alternativas para la generación eléctrica, se encuentra en fase de investigación la utilización de algas y microalgas para la obtención de biocombustibles, tecnología que se considera que tendrá un potencial de aprovechamiento importante a medio plazo. Para ello se precisa una evaluación de costes y rendimientos de los procesos de obtención de biocombustibles, será necesario evaluar los impactos ambientales y compatibilidades con otros sectores previamente al desarrollo de estas aplicaciones.

INCONVENIENTES	VENTAJAS
Energía procedente del mar	
Estado tecnológico precomercial en algunas tecnologías. Compatibilidad de algunas tecnologías con explotación de recursos pesqueros y transporte.	Potencial energético muy alto. Potencial desarrollo en i+d y capacidad de producción. Impactos ambientales muy inferiores al de las energías convencionales.



Mapa de potencial de aprovechamiento undimotriz. FUENTE: European Wave Energy Atlas

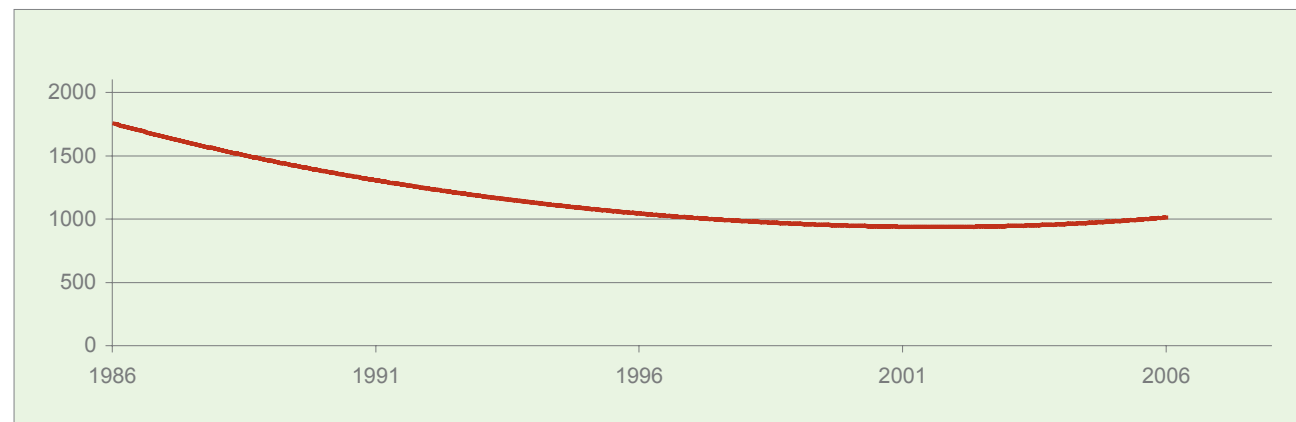


Illas de Arousa. Rías Baixas.

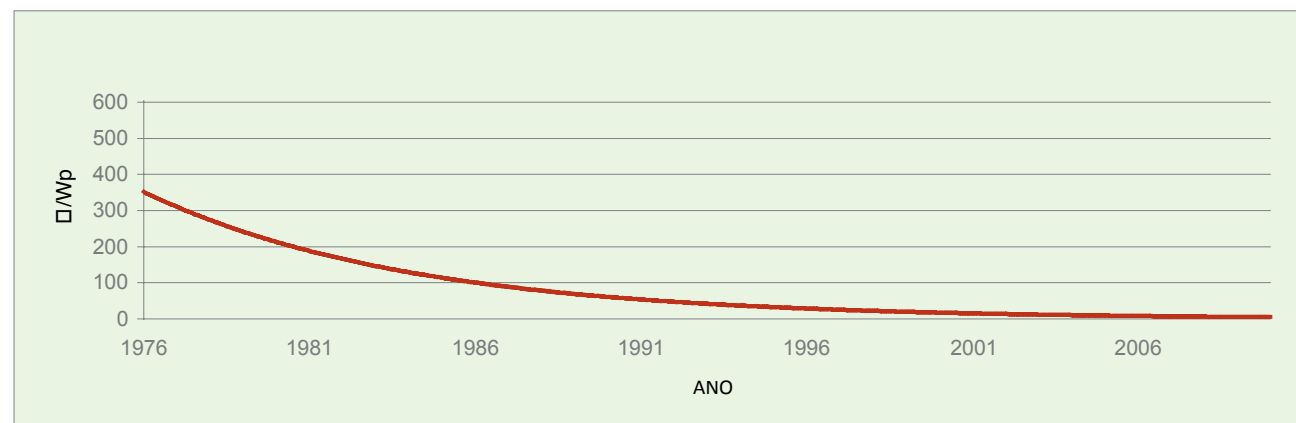
2.2. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

La economía del conocimiento, basada en la investigación, es fundamental para seguir evolucionando hacia sistemas energéticos con menores impactos ambientales y que garanticen suministros energéticos de calidad. En las últimas décadas las tecnologías que permiten obtener energía a partir de nuevos recursos han evolucionado sustancialmente. Tecnologías como la eólica, biogás o la fotovoltaica han avanzado enormemente en los últimos años, reduciendo los costes de instalación, de mantenimiento y operación.

EVOLUCIÓN DEL COSTE DEL KW INSTALADO. ENERGÍA EÓLICA



EVOLUCIÓN DEL COSTE DEL Wp INSTALADO. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

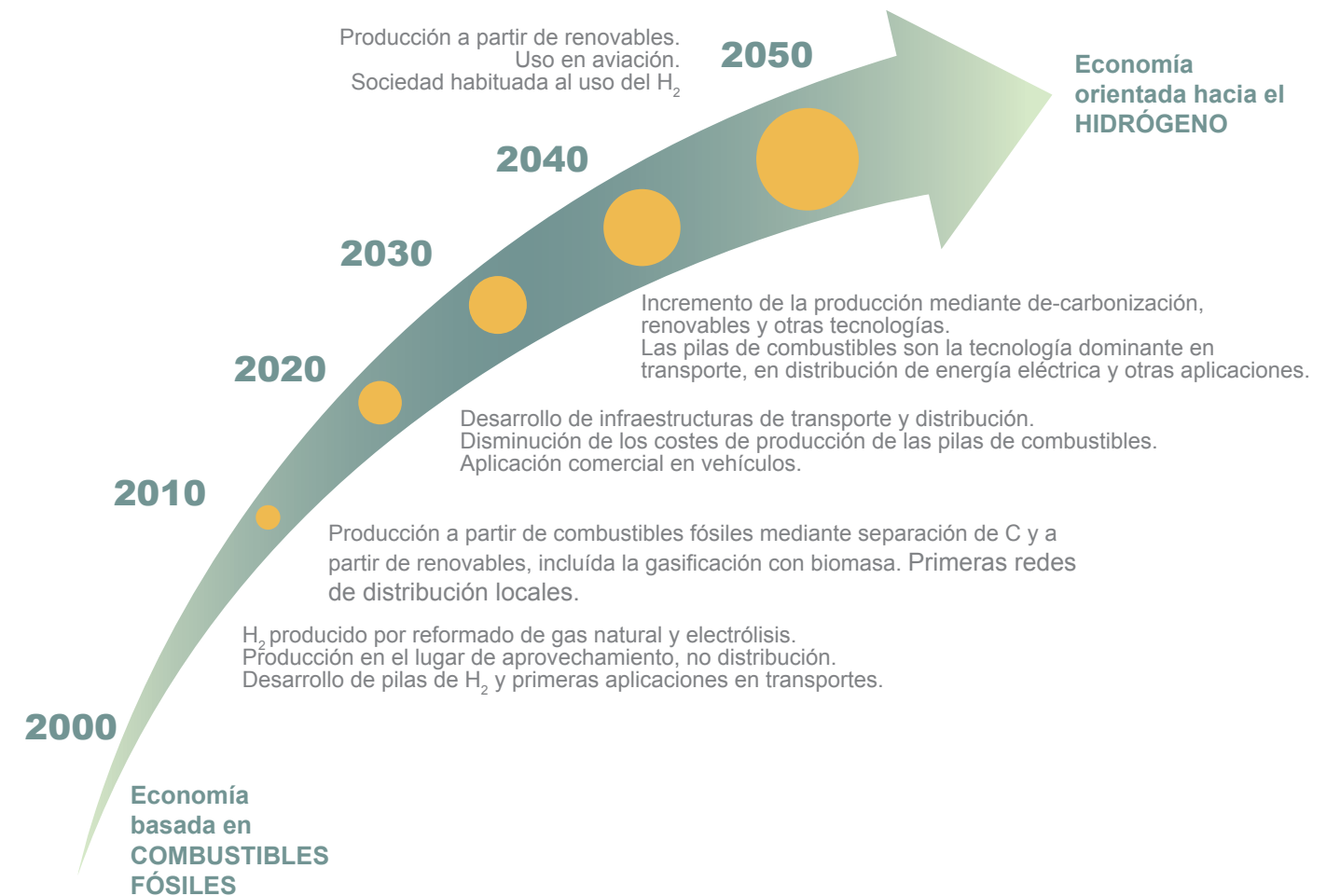


En el campo de las centrales térmicas se han incrementado significativamente los rendimientos con la aparición de los ciclos combinados y centrales supercríticas. Al mismo tiempo se ha avanzado en reducir emisiones y ya existen proyectos comerciales de captura de CO₂ en las centrales.

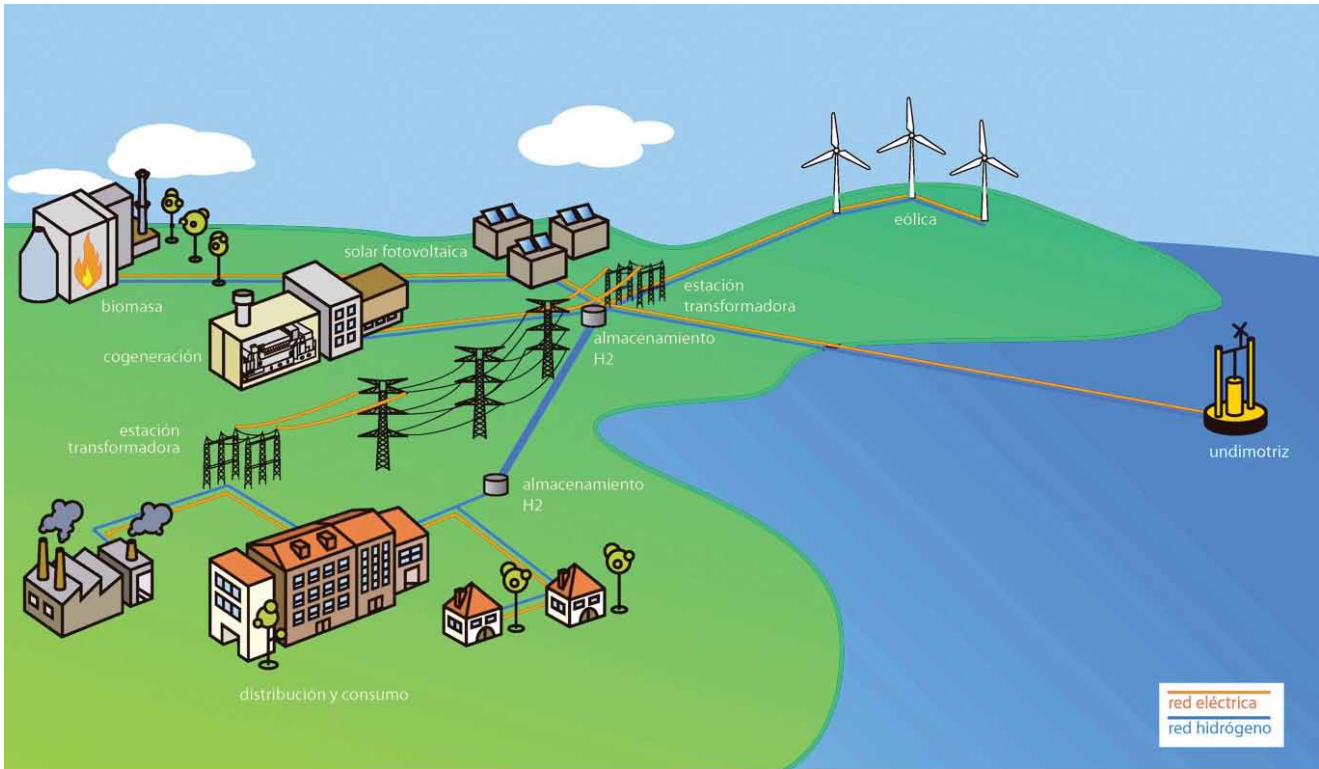
En relación con el ahorro energético los rendimientos de algunos de los principales equipos consumidores han tenido una evolución positiva, como en el caso de la industria del automóvil, iluminación exterior y en equipamiento doméstico. El vehículo eléctrico es para muchos expertos una tecnología que incrementará sustancialmente su presencia en las próximas décadas y que permitirá reducir impactos a nivel local.

Aparecen también nuevos vectores energéticos como el Hidrógeno aunque su desarrollo requiere de avances tecnológicos importantes y de la construcción de infraestructuras para su transporte. También existen experiencias en el desarrollo de sistemas descentralizados de abastecimiento energético que serán fundamentales para desarrollar zonas con déficit de infraestructuras.

Previsión de la UE de evolución de economía del hidrógeno:



En todo caso, a pesar de la evolución reciente queda un largo camino para modificar sustancialmente el sistema energético actual, y en esta modificación juega un papel fundamental la innovación.



Esquema de distribución energética descentralizada con alta aportación de renovable.

2.3. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

En Galicia existe una industria energética con una gran capacidad para procesar recursos primarios y convertirlos en energía disponible para el consumo energético. Una parte importante de esta industria se encuentra en la franja litoral, en los subsectores de la producción eléctrica, transformación del petróleo, regasificación de gas u obtención de biocarburantes.

2.3.1. Generación eléctrica

Entre las principales industrias destacan las centrales de generación eléctrica que existen en la franja del litoral. La potencia total es de unos 1.950 MW, destacando los parques eólicos y una central térmica, la de Sabón, que posee grupos de gas natural y de fuelóleo. En total la potencia asociada a aprovechamientos de recursos renovables y tecnologías eficientes de aprovechamiento energético (cogeneraciones) supone el 57% de la potencia instalada.

GENERACIÓN ELÉCTRICA EN EL LITORAL		
Tecnología	MW	Comentarios
Parques eólicos	545	En general el estado de las centrales es correcto por tratarse de instalaciones con menos de diez años de funcionamiento, aunque existen algunos parques más antiguos por lo que es probable que se acometan a medio plazo procesos de repotenciación.
Hidráulicas	199	Alguna de las centrales tienen más de 30 años de vida
Minihidráulicas	27	Existen centrales de pequeña potencia con variedad de tecnologías y sistemas de aprovechamiento
Térmica de fuel de Sabón	445	La central tiene 35 años de vida. En la actualidad sólo funciona en horas punta por los altos costes de la generación con fuel por lo que su contribución energética es escasa. Se estima que su funcionamiento en los próximos años será todavía más puntual.
Térmica de ciclo combinado a gas Sabón	382	Central puesta en servicio en 2008.
Biomasa y biogás	46	ENCE y varias centrales de biogás.
Cogeneraciones	302	Sistema energético de alta eficiencia con el que se produce simultáneamente calor y electricidad. El combustible puede ser gas natural, fuel, gasóleo y biomasa.
Solar fotovoltaica	2,7	Vida media de las instalaciones inferior a dos años.
TOTAL	1950	

2.3.2. Transformación de la energía

En relación con los otros procesos de transformación de la energía existen industrias que procesan recursos energéticos primarios, como el petróleo, y los convierte en energía disponible para el consumo (gasolina, gasóleo, fuel, GLP,...). Las principales industrias implantadas en el área del litoral son la refinería de A Coruña y la planta de regasificación de Mugaros.

La refinería de A Coruña le confiere a Galicia una presencia significativa en la generación energética, de manera que estos productos transformados se destinan tanto al mercado interior como al exterior. En 2008 se procesaron en esta refinería 6.114 ktep (4.892 ktep crudo de petróleo y 1.150 ktep productos petrolíferos). A partir de ellos se obtuvieron 4.860 ktep de productos petrolíferos para uso energético y 352 ktep de energías residuales.

En junio de 2007 comenzó a funcionar la planta de almacenamiento y regasificación en Mugaros que le permitirá una nueva entrada de gas al sistema energético gallego al tiempo que incrementa la capacidad de almacenamiento de gas del sistema de gasoductos ibérico en 300.000 m3. La planta, que tiene una capacidad de regasificación de 412.500 Nm3/h , tiene prevista una ampliación con la que se alcanzarán los 825.600Nm3/h.

Existe en funcionamiento una central de biodiésel en el puerto exterior de Ferrol, operada por la empresa En-tabán Biocombustibles que produce 200.000 toneladas de biodiésel a partir de aceites vegetales. Los puertos de Galicia son considerados como emplazamientos óptimos para este tipo de instalaciones.



II.4.08

Acantilados en Cabo Ortegal. Cariño.



II.4.09

Biomasa marina en la costa gallega.

Refinería de Repsol. A Coruña.



II.4.10

3. BALANCE ENERGÉTICO

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, Galicia cuenta con una industria energética importante que ha sido desarrollada fundamentalmente desde la década de los 50, y que le da una gran capacidad transformar recursos energéticos primarios. En relación con los recursos naturales, destacan en la actualidad los renovables una vez que los recursos fósiles son escasos, tras la explotación durante décadas de las minas de lignitos de Meirama y As Pontes.

El esquema de desarrollo de los distintos procesos de transformación de la energía desde la obtención de combustibles hasta el consumo sería el siguiente:

Procesos de transformación de la energía:



Hasta el s.XIX, en Galicia se usó como principal fuente energética la biomasa, y en aplicaciones concretas recursos eólicos e hidráulicos, incluso puntualmente de las mareas.

La aparición de la máquina de vapor de Watt, a finales del s.XVIII constituyó un hito histórico, ya que las anteriores fuentes de energía tenían una clara limitación: la localización. En el siglo XIX la difusión de la máquina de vapor tuvo en Galicia una característica peculiar, ya que había más aplicaciones marinas que terrestres. Así que durante ese siglo el uso del carbón no modificó sustancialmente la distribución de las fuentes energéticas primarias utilizadas en Galicia. Entre 1844 y 1875 se instalan 18 máquinas de vapor, cifra escasa debido fundamentalmente a la bajísima demanda de energía por parte del sector secundario e industrial, añadida al hecho de que en Galicia no existían explotaciones de carbón, mineral necesario para alimentar las máquinas, y los aranceles y costes de transporte hasta los puertos de Vigo y Coruña encarecían notablemente el precio.

A principios del s.XIX aparece la utilización energética de la electricidad, con todas sus ventajas sobre otras formas de energía: versatilidad, facilidad de transporte, capacidad de regulación, limpieza en el uso, y flexibilidad de fuentes de energía primaria para su producción. La primera experiencia importante relacionada con la generación de electricidad se realizó en el año 1851, en el claustro del edificio de la actual facultad de Xeografía e Historia, en Santiago de Compostela. Esta experiencia pionera consistió en la producción de luz eléctrica a partir del arco voltaico.

Las primeras electrificaciones en ciudades como Londres y Nueva York tuvieron lugar en 1882. En Galicia, Pontevedra parece ser la primera ciudad gallega que incorpora la iluminación eléctrica en sus calles y edificios públicos en 1888. A partir de ese momento, el censo de sociedades eléctricas del año 1904 consta de 27, con una potencia total de 4.300 kW de los que 2.556 kW eran hidroeléctricos y en el que ya aparece la Sociedad

General Gallega de Electricidad (SGGE), que desarrollará la mayor parte del sistema eléctrico gallego hasta mediados del s.XX. De esta forma empieza el desarrollo de infraestructuras eléctricas para dotar de servicio eléctrico a la población, inicialmente para iluminación pública y, posteriormente, para procesos productivos y para transporte urbano.

En 1910 existían en Galicia 12.441 kW hidroeléctricos en 36 localizaciones, lo que suponía el 14% de la potencia instalada en España. En la primera mitad del s.XX, en Galicia así como en España, en Italia y otros países europeos, la energía hidráulica proporcionaba más del 80% de la generación total de electricidad. Este esquema era muy diferente al de otros países, como Portugal y Francia, que optaron por desarrollos eléctricos a partir de centrales de combustibles fósiles.

Pero no fue hasta mediados del s.XX, década de los 50, cuando comenzó a desarrollarse de forma importante el sistema eléctrico, y, en paralelo, se inicia la construcción de los grandes embalses. En los 50 se instalan centrales de más de 100 MW como Os Peares y Santo Estevo. Y la construcción de grandes hidráulicas continúa durante la década de los 60 y comienzo de los 70.

Paralelamente, a nivel estatal, comienza a planificarse un modelo eléctrico menos dependiente de la energía hidráulica, con la finalidad de garantizar el suministro en estaciones secas. El nuevo modelo eléctrico se basó en los bajos costes de los combustibles fósiles y en la implantación de la energía nuclear. Así, en Galicia durante la década de los 70 se instalan centrales térmicas en Sabón, Meirama y As Pontes con una potencia de 2.420 MW. Con estas centrales la potencia instalada en Galicia en 1980 supera ya los 4.800 MW con lo que en ese momento la generación eléctrica de estas centrales excede de forma considerable el consumo gallego. Posteriormente, durante las décadas de los 80, 90 no hay incrementos importantes de la potencia del parque generación, simplemente la instalación de alguna hidráulica, rehabilitación de minihidráulicas y las primeras aplicaciones de cogeneración.

En cuanto a los combustibles fósiles, en esas décadas de los 50, 60 y 70 se produjo un espectacular incremento del consumo de petróleo, ya que su uso se generalizó para producción de calor y en transporte. Después de los 70 comienza a extenderse el uso del petróleo para generación eléctrica también. La instalación de la refinería de Bens en Coruña en 1964 modificó sustancialmente el balance energético de Galicia, incrementado la importación de crudo y la exportación de combustibles elaborados.

Estas infraestructuras hacen que Galicia sea una comunidad autónoma con gran capacidad para transformar energía (10% total nacional). Pero Galicia importa las ¾ partes de la energía primaria que consume, esta energía primaria es superior a sus necesidades de consumo. Por ello exporta el 30% de electricidad y el 43% de productos petrolíferos que gestiona. Galicia, en el año 2008, gestionó 11.866 ktep de energía primaria, de los que 1.686 ktep eran autóctonos y los restantes 10.180 ktep, importados (en su mayoría petróleo y carbón). Estos 11.866 ktep de energía primaria se transformaron en 9.579 ktep de energía disponible para el consumo final (calor, electricidad o combustibles para usos del transporte), de los que 6.628 ktep (69,2%) se destinaron al consumo gallego y los restantes 2.951 ktep (30,8%) se exportaron. Los recursos autóctonos proceden fundamentalmente de fuentes de energía renovables entre las que destacan el agua y viento.

En el siguiente gráfico se muestra esquemáticamente el diagrama de flujos energéticos, en ktep, asociado al balance de Galicia.

ENERGÍA PRIMARIA

ENERGÍA IMPORTADA		
Petróleo	Crudo de petróleo Productos petrolíferos	4892 2444
CARBÓN		1775
GAS NATURAL		550
BIOMASA		128
ELECTRICIDAD		391
TOTAL IMPORTADO		10180

ENERGÍA PROPIA		
Auga	Gran hidráulica Minihidráulica	420 60
CARBÓN		42
BIOMASA		448
RESIDUOS		107
VENTO		601
SOL		26
TOTAL PROPIO		1686

ENERGÍA DISPONIBLE	
Total electricidad	2763
Total calor	2101
Total biocombustibles	78
Total productos Petrolíferos	4636
TOTAL	9579

PÉRDIDAS
2287

DESTINO ENERGÍA

CONSUMO PROPIO	
Total electricidad	1854
Total calor	2101
Total biocombustibles	46
Total productos Petrolíferos (Transporte)	2626
TOTAL PROPIO	6628

EXPORTACIÓN	
Electricidad	909
Biocombustibles	32
Productos petrolíferos	2010
TOTAL PROPIO	2951

Diagrama de flujos energéticos, Galicia 2008.

En la siguiente tabla se muestra una síntesis de la estructura de generación eléctrica de Galicia por tecnología y su producción energética.

GENERACIÓN ELÉCTRICA EN GALICIA				
TECNOLOGÍA	POTENCIA (MW)	%	ENERGÍA ELÉCTRICA	% SOBRE CONSUMO GALLEGO
Centrales térmicas	3600	33	1100	59
Gran hidráulica	3000	28	420	23
Renovables	3600	33	630	34
Cogeneración	600	6	220	12

De estos datos se concluye que Galicia tiene un parque de generación eléctrica diversificado con 10.800 MW, de los cuales, 6.600 MW transforman fuentes de energías renovables (61% del total) que se complementan con un 6% de sistemas eficientes de generación eléctrica como la cogeneración.

Las energías renovables aportaron en 2008 el 57% del consumo eléctrico de Galicia, considerando la gran hidráulica como fuente de energía renovable, y un 34% sin considerarla como tal. Es cada vez más importante ampliar el peso de las energías renovables en el sistema energético gallego e incrementar su diversificación, con

el fin de conseguir un mayor grado de autoabastecimiento energético y una mejora de los impactos ambientales de la generación. Sin embargo, estos objetivos deben complementarse con políticas de ahorro y eficiencia energética que compensen la tendencia de los últimos años de un incremento continuado del consumo de energía.

A pesar de la importante industria existente, en términos de recursos autóctonos, la tasa de autoabastecimiento gallega es muy pequeña: 28 %, para electricidad y calor, e inferior al 20% si se contabilizan los productos petrolíferos empleados para el transporte.

Las importaciones de carbón para generar electricidad aumentaron como consecuencia del agotamiento del carbón autóctono. Este incremento en las importaciones de carbón se mantendrá en los próximos años por el cierre de las minas de Meirama y As Pontes, y la reconversión de los grupos de las centrales térmicas para el funcionamiento con carbón de importación.

3.1. INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS



Esquema de generación, transporte y distribución de energía eléctrica

Para distribuir la energía producida con estas fuentes energéticas, se requiere la existencia de una serie de infraestructuras que realicen la tarea de transportar y distribuir los productos energéticos hasta los distintos puntos donde se encuentra el consumidor final, ya sea del sector residencial, servicios, industria. Las redes de transporte y distribución presentan distintos grados de desarrollo en Galicia, pero en ambos casos se necesitan planes de desarrollo importantes para garantizar los incrementos de demanda aportando un servicio de calidad. Estas redes están en constante expansión desde los inicios de la electrificación de finales del siglo XIX.

TIPOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS, DE DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE.		
ELECTRICIDAD	DISTRIBUCIÓN	Baja tensión ($V < 1 \text{ kV}$)
		Media tensión (15-20 kV)
		132 y 66 kV
	TRANSPORTE	400 y 220 kV

El siguiente gráfico muestra a modo de ejemplo la vinculación entre la red de transporte y la de distribución, apareciendo en color rojo las líneas existentes de transporte, en azul las líneas de distribución en 132 kV, en amarillo las de 66 kV y en verde las de 20 kV.



3.1.1. Red de transporte

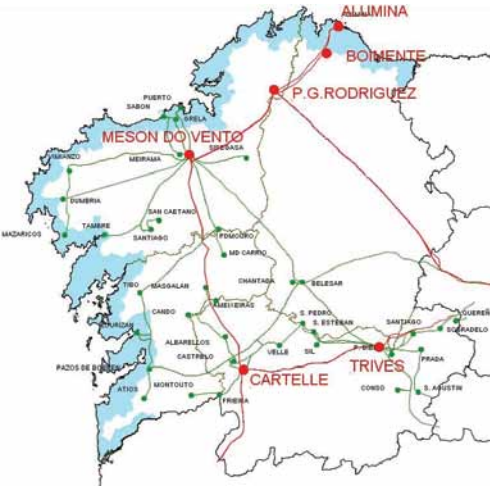
Las infraestructuras de transporte eléctrico son una serie de líneas y subestaciones en 400 kV y 220 kV que identificaríamos como las grandes “autopistas” en el transporte de energía eléctrica.

La red de transporte gallega se basa principalmente en dos líneas de alta tensión (LAT) de 400 kV que permiten la conexión con los sistemas de Castilla y León. La primera de ellas une la central térmica de As Pontes con la de Compostilla y con Montearenas. Se caracteriza por la calidad del servicio, avalada por la elevada disponibilidad de las instalaciones que la componen y de las reducidas interrupciones en el suministro.

Por el sur discurre otra línea desde Cartelle, pasando por Trives, hasta Lomba. Las dos líneas están interconectadas mediante otras LAT de 400 kV, As Pontes-Mesón do Vento-Cartelle, que permite mantener las circulaciones de energía en el caso de problemas de una de ellas, además de abastecer a la demanda de zonas importantes de Galicia.

Se muestra a continuación las principales líneas de la red de transporte de nuestra comunidad autónoma:

También hay que considerar la conexión con Portugal mediante una línea de 400 kV Cartelle-Lindoso, que permite intercambios de energía transnacionales. En la actualidad la conexión con Asturias se realiza mediante la red de distribución de 132 kV, lo que limita los intercambios de energía con esta comunidad. La red de 400 kV se completa con líneas de 220 e 132 kV.



3.1.2. Red de distribución

La red de distribución está conectada a la red de transporte y se basa en una serie de líneas, subestaciones y centros de transformación, fundamentalmente en tensiones de 132, 66 o 20 kV que permiten abastecer de energía eléctrica a los puntos de consumo, con esquemas diferentes según estos tengan un mayor o menor consumo.

La distribución de la energía eléctrica en Galicia está sometida a unos condicionantes singulares en relación con otras zonas del estado español, entre los que conviene destacar la dispersión de la población, y las especiales características de distribución del suelo, la accidentada orografía, las duras condiciones climatológicas y la vegetación.

Se considerarán como principales líneas de distribución de energía eléctrica aquellas con tensiones comprendidas entre 66 kV y 132 kV y sus correspondientes subestaciones. En la siguiente ilustración se muestra el mallado de la red actual de distribución en la Comunidad Autónoma de Galicia, representándose en azul las líneas de 132 kV y en amarillo las de 66 kV.

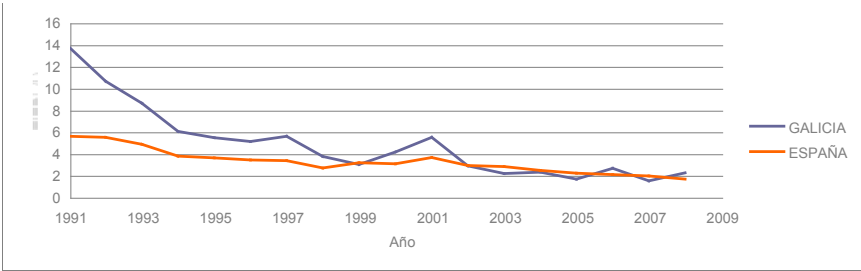


Red de Distribución.

Esta red abastece a las principales ciudades, núcleos y puntos de consumo de toda la Comunidad y está sometida a diversos condicionantes como la dispersión de la población, la accidentada orografía, las condiciones climatológicas y las especiales características de distribución del suelo que hacen que los indicadores de calidad sean deficientes en algunas zonas, aunque se observaron importantes mejoras en los últimos años.

Los índices TIEPI (tiempo de interrupción del suministro) y NIEPI (número de interrupciones) marcan los grados de calidad. Si se compara Galicia con el estado, en la evolución de los datos de TIEPI de Galicia se observa una evolución positiva de la calidad del suministro eléctrico e índices similares a la media estatal, tal y como se muestra en la gráfica siguiente.

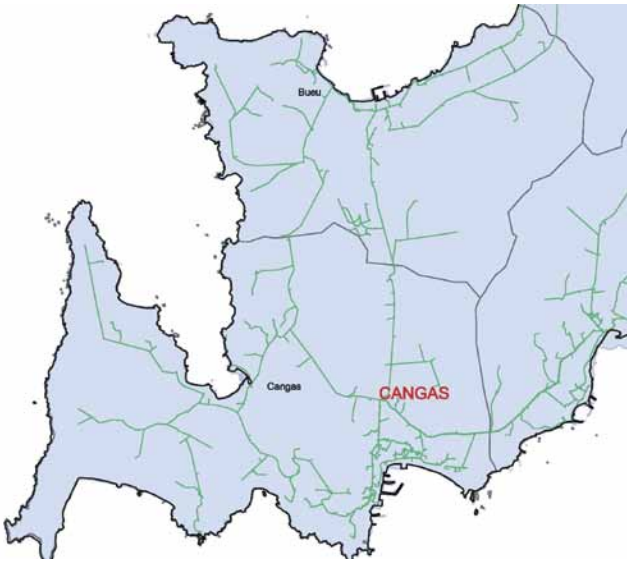
Comparación TIEPI Galicia-España.



No obstante, comarcas del litoral como la Mariña Lucense, Bergantiños o la Costa de Morte presentan valores de TIEPI por encima de la media estatal, así que se hace necesario seguir ejecutando planes de actuación para mejorar la calidad de estas zonas.

En las subestaciones de distribución los transformadores modifican el nivel de tensión normalmente a 20 kV y de ahí sale una red muy amplia hasta los denominados centros de transformación (aéreos o subterráneos) a partir de los cuales se abastece de electricidad en baja tensión a la mayor parte de los consumidores.

En la siguiente imagen se muestra el mallado de la red de distribución hasta 20 kV en la zona de O Morrazo, que a partir de la SET de Cangas abastece a los principales puntos de consumo.



Mallado de 20 kV en la zona de O Morrazo

La distribución de la electricidad en Galicia como actividad empresarial es realizada por 45 empresas que suministran energía a 1,7 millones de clientes con un consumo asociado del orden de 19.500 GWh/año. Entre ellas destaca Unión Eléctrica Fenosa, SA, que cuenta con el 85% dos clientes y que distribuye el 91% de toda la electricidad consumida en Galicia.

Las principales características de esta mallada red que distribuye la energía eléctrica de Galicia se resumen en la siguiente tabla:

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN GALLEGA	
Circuitos de alta tensión (núm.)	210
Longitud de circuitos AT (km)	2500
Núm. de transformadores AT	250
Núm. de subestaciones	130
Potencia das subestaciones (MVA)	8500
Circuitos de media tensión (núm.)	900
Longitud de los circuitos MT (km)	20000
Transformadores MT/BT (núm.)	17000
Potencia de los centros de transformación (MVA)	4000
Líneas de BT (km)	35000

Esta red está en constante expansión, la cual se realiza con criterios de incremento del consumo y de mejora de la calidad, aspectos en los que se basan los planes de mejora y ampliación de estas redes.



Línea de distribución



Subestación de distribución.

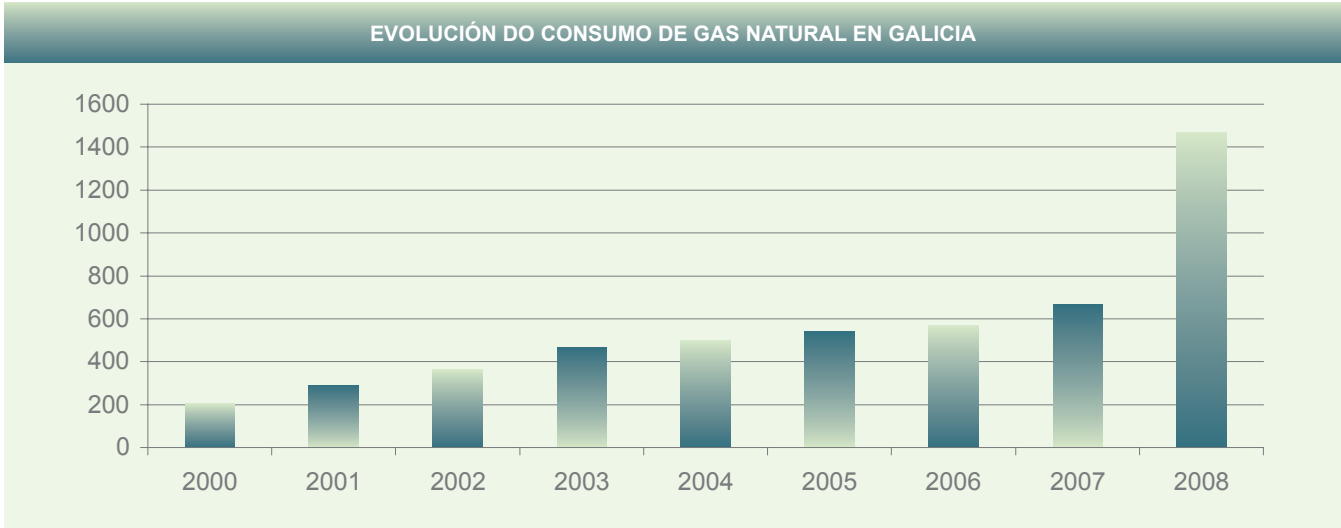
3.2. INFRAESTRUCTURAS DE GAS NATURAL

El gas natural es una forma de energía menos contaminante que los otros combustibles fósiles, de fácil utilización y eficiente, por eso aparece en la Comunidad Autónoma de Galicia y en el resto de Europa como una de las soluciones más atractivas para atender a los incrementos de demanda final y para sustituir parcialmente a los productos derivados del petróleo en los sectores industrial, terciario y doméstico. Además, los nuevos proyectos de generación eléctrica aparecen vinculados a este combustible. A finales del año 2008 había en la Comunidad Autónoma Gallega 200.000 clientes. A continuación se muestra la evolución del consumo de gas en Galicia:

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

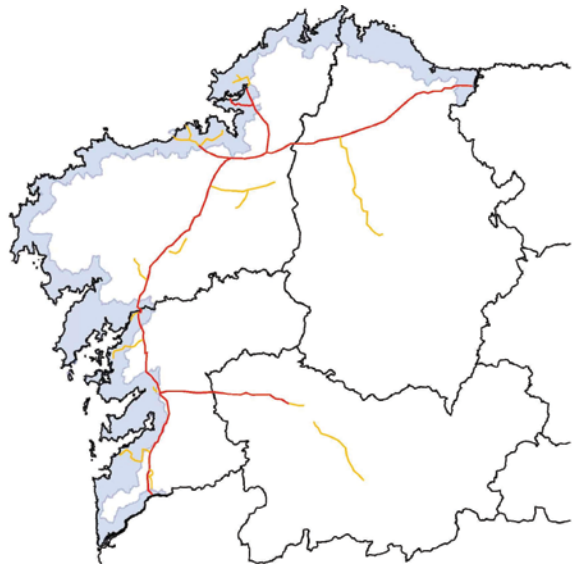
CONSUMO DE GAS NATURAL POR PROVINCIA (tep)									
SECTOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
A Coruña	105363	184900	227986	301254	327392	357658	371438	430128	1238801
Lugo	40639	34400	38700	50740	51856	59281	67419	68127	60278
Ourense	9518	8600	10320	15480	17200	18533	25135	59267	61688
Pontevedra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

El desarrollo de la red de gas es muy posterior al de la red eléctrica, ya que comenzó a implantarse hace menos de 30 años. Es por ello que esta red está menos mallada y existe un número muy importante de poblaciones y potenciales clientes que no tienen acceso a esta red. En algunas ciudades, para evitar el desarrollo de redes de transporte y distribución de gas, la gasificación se ha realizado con plantas de Gas Natural Licuado (G.N.L.). Por ello esta red se está extendiendo a las principales poblaciones y villas de Galicia con gasoductos en los casos de encontrarse próxima a las grandes redes de transporte o con plantas de GNL en los casos de que las distancias dificulten la extensión de la red.



En la actualidad, la red gasista de la comunidad autónoma está compuesta por un gasoducto troncal que transcurre desde Ribadeo hasta Tui con una longitud total de 275 km, que se abastece tanto del gas procedente de Portugal como de Asturias, lo que favorece la garantía de suministro. De este gasoducto principal parten cuatro derivaciones a Ourense, Ferrol, A Coruña y Curtis además de otros ramales a las áreas metropolitanas de Vigo, Santiago de Compostela, Pontevedra y Lugo y las localidades más próximas a estos gasoductos.

En total, son 46 los municipios que disponen de abastecimiento de gas natural, además de otros 21 que poseen suministro canalizado de gas propano y que en un futuro podrán adaptarse al primero sin necesidad de modificaciones.



Esquema de la red de gas actual

En junio de 2007 comenzó a funcionar una planta de almacenamiento y regasificación en Mugardos, que permite una nueva entrada de gas al sistema energético gallego al tiempo que incrementa la capacidad de almacenamiento de gas del sistema de gasoductos ibérico en 300.000 m³. La planta que cuenta con una capacidad de regasificación de 412.500 Nm³/h abastecerá también a las centrales de ciclo combinado e As Pontes (835 MW) y en Sabón (382 MW).



Playa de Lira. Costa do Pindo a Monte Louro.



Marismas de Lourizán. Ría de Pontevedra.

BALANCE ENERGÉTICO EN EL LITORAL

En la franja litoral se encuentran los principales núcleos de población, industrias y consumidores de energía, ya que en ella viven 1,6 millones de personas que se corresponden casi el 62% de la población gallega. Esta población habita en menos del 15% de la superficie de Galicia, lo que da una idea de la concentración de la población gallega en esta franja. Por otra parte en esta franja se concentran las principales industria implantadas en Galicia lo que origina que el 66 % del PIB gallego y que el 61 % de la renta disponible se concentre en este ámbito y que esté asociado a población o empresas ubicadas en el litoral. La población de la franja litoral se ha incrementado en el periodo 2000-2008 un 4,4 %, mientras que la gallega un 2%, con lo que el balance fuera del ámbito del litoral es ligeramente negativo (-1,2%) En esta franja se encuentran 8 de las 10 principales empresas consumidoras de energía de Galicia, lo que hace necesario que exista una red de infraestructuras de gran capacidad para abastecer su consumo energético.

PRINCIPALES CONSUMIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GALICIA		
NOMBRE	AYUNTAMIENTO	SECTOR
ALCOA-INESPAL (ALUMINIO ESPAÑOL S.A.)	San Ciprián	METALURGIA-SIDERURGIA
REPSOL PETROLEO S.A	A Coruña	ENERGIA
ALCOA-INESPAL (ALUMINA ESPAÑOLA S.A.)	San Ciprián	METALURGIA-SIDERURGIA
GRUPO EMPRESARIAL ENCE S.A.	Pontevedra	OTROS
ALCOA INESPAL S.A. (ALUGASA)	A Coruña	METALURGIA-SIDERURGIA
FERROATLANTICA CEE-DUMBRIA	Cee	METALURGIA-SIDERURGIA
FERROATLANTICA SABON	Arteixo	METALURGIA-SIDERURGIA
FINANCIERA MADERERA S.A	Santiago	FORESTAL Y TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA
MEGASA SIDERURGICA S.L.	Narón	METALURGIA-SIDERURGIA
CEMENTOS COSMOS	Oural	CEMENTO

Por ello se estima que el consumo energético está en torno al 70% del consumo gallego, ya que en esta zona se concentran los principales consumidores energéticos gallegos que consumen unos 1.700 ktep. Este porcentaje equivaldría a un consumo energético anual en torno 4.500 ktep, distribuidos en unos 1.300 ktep de consumo eléctrico, 1.400 ktep de consumo térmico y en torno a los 1.800 ktep de combustibles para el transporte.

Teniendo en cuenta que el incremento del consumo a nivel Galicia se ha incrementado a un ritmo medio anual del 3% en los últimos 7 años y considerando el incremento de la población y de la actividad industrial en la franja del litoral se estima que el crecimiento medio anual del consumo energético en la zona de estudio ha estado en torno al 5% anual.

Para abastecer el consumo de esta zona en la que la densidad de población e industrias es alta, en el litoral existen 9 subestaciones de transporte eléctrica, 50 subestaciones de distribución y una red líneas de distribución muy amplia que unida a los centros de transformación suministran electricidad a todos los consumidores.

LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA EN EL LITORAL

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

En cuanto al gas natural la red se está desarrollando de forma importante y en la actualidad dispone:

RED DE GAS EN EL LITORAL

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

A nivel de infraestructuras de transformación existe una presencia importante de industrias transformadoras de recursos energéticos primarios:

INFRAESTRUCTURAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA	
POTENCIA ELECTRICA 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 Y BIOGÁS	46
COGENERACIONES	302
SOLAR FOTOVOLTAICA	2,7

Por otra parte, existen infraestructuras fundamentales para la transformación de productos energéticos como Regasificadora de Reganosa, Refinería de Repsol y la planta biodiésel de O Ferrol.

No obstante, tal y como se comentó en apartados anteriores, los recursos energéticos existentes en el ámbito de estudio son fundamentalmente de origen renovable, por lo que si se evaluase la capacidad de producción de recursos energéticos primarios, solamente se obtiene energía a partir de los parques eólicos y centrales hidráulicas y en menor medida de las instalaciones fotovoltaicas, centrales de biogás y una parte de la energía procedente de la biomasa que se utiliza en ENCE y en otras aplicaciones térmicas. En global la generación energética a partir de recursos autóctonos sería de unos 200 ktep (que fundamentalmente se generarían a partir de centrales eléctricas) muy inferior a los 4500 ktep de consumo total y a los 1300 ktep de electricidad consumida. La tasa de autoabastecimiento es muy inferior a la existente en Europa, 50%, España 25% o el 20% de Galicia.

PRINCIPALES DATOS DEL SISTEMA ENERGÉTICO GALLEGO EN EL LITORAL

- Potencia eléctrica instalada: 1950 MW
- Porcentaje de renovables o tecnologías eficientes sobre la potencia eléctrica instalada: 57 %
- Potencial de recursos renovables alto
- Potencial de recursos fósiles bajo
- Gran capacidad de transformación de recurso energéticos
- Consumo energético total en el litoral: 4500 ktep
- Consumo energía eléctrica: 1300 ktep
- Generación eléctrica total: 400 ktep
- Generación energética a partir de recursos autóctonos: 200 ktep
- Tasa de abastecimiento energética a partir de recursos propios: 4,5%
- Crecimiento medio anual del consumo energético: en torno al 5%
- Líneas eléctricas de distribución(sin baja tensión): 6000 km
- Subestaciones eléctricas: 59
- Red de gas:1135 km

DAFO DEL SISTEMA ENERGÉTICO DEL LITORAL

DEBILIDADES	AMENAZAS
Dependencia de consumo de combustibles fósiles. Escasez recursos fósiles en Galicia.	Incremento del precio de los combustibles fósiles en mercados internacionales.
Infraestructuras de transporte y distribución de gas débiles en algunas zonas.	Limitaciones en el suministro de combustibles por crisis internacionales en esos mercados.
Equipos de investigación en I+D+I energético insuficientes.	Crisis financiera puede limitar las inversiones necesarias en algunos sectores energéticos.
Crecimiento del consumo importante en los últimos años.	Marcos regulatorios energéticos no estables pueden limitar desarrollo de algunas tecnologías.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Industria con gran capacidad de transformación de <u>recursos</u> energéticos primarios.	Mejoras en tecnologías de aprovechamiento de las fuentes de energías renovables puede permitir el desarrollo de nuevas aplicaciones.
Red de transporte eléctrico robusta y mallada.	Nuevos planes de fomento del ahorro energético permitirán acometer proyectos en este campo.
Potencial de recursos renovables y existencia de un sector con experiencia en su desarrollo.	Evolución positiva de una parte importante de la sociedad de la idea de que es necesario ahorrar energía
Tecnologías de generación eléctrica diversificada.	Desarrollo de nuevas tecnologías energéticas (coche eléctrico, H2,...)

Deiro.Ría de Arousa.
Rías Baixas.



4. ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y PAISAJE

El paisaje, como la energía, no se destruye, sino que se transforma.

El paisaje es un bien y nos pertenece a todos. Es el medio natural humanizado. Es patrimonio cultural e histórico, legado de generaciones, y refleja las huellas de la vida social, cultural, económica y estética a lo largo de los años. Es indicador de calidad ambiental, y un recurso económico en sí mismo. La humanización del paisaje es palpable en el entorno del litoral, y los usos humanos implican una demanda energética.

Gestionar el paisaje de nuestro litoral implica armonizar las exigencias del desarrollo humano, con la problemática ambiental, y a esta armonización hemos de llegar con control y planificación ética y estética. La ordenación del territorio es el arte de hacer coexistir actividades diversas y a menudo poco compatibles en un espacio limitado. Está destinada a garantizar sostenibilidad, funcionalidad y equidad, además de asegurar la preservación de los valores del paisaje.

La gestión del territorio en beneficio de la colectividad no es posible sin el reconocimiento de los valores del paisaje. El objetivo debe ser la preservación de los valores paisajísticos por encima de la conservación estricta de la apariencia formal.

La demanda de energía no es una novedad en nuestra sociedad. Históricamente encontramos continuos ejemplos de centros de transformación de energía en el ámbito del litoral gallego, y con ellos hemos convivido. Conocemos y conservamos centrales de aprovechamiento de energía hidráulica, eólica, de las mareas, que los ocupantes del litoral gallego construyeron a lo largo de la historia, y que ahora podemos visitar. La diferencia está en la magnitud de la demanda que el aumento de población, pero sobre todo el enorme aumento del consumo humano solicita.

El ritmo de la evolución de la transformación y humanización del paisaje también ha ido cambiando. El paisaje forma parte de la identidad de la sociedad, todos y cada uno lo sentimos como nuestro, y todos sufrimos que los procesos de transformación se hayan acelerado. La franja litoral de Galicia tiene una especial presión: en casi el 15% de la superficie de Galicia se concentra cerca del 62% de su población. La presencia de población implica actividad, y la actividad humana supone demanda de consumo energético. Todos los usos, productivos, económicos y residenciales implican una demanda de consumo energía, y para satisfacer esta demanda siempre se va a necesitar producir energía, y transportarla a ese punto. Uno de los mayores impactos en el paisaje es el ocasionado por las redes de distribución, así que cuanto más lejos estén los centros de producción, más se aumenta este factor. Aquí topamos con el eterno dilema de la sociedad que demanda energía y rechaza los elementos de producción y distribución de energía.

La protección del paisaje no debe ser incompatible con su evolución y transformación, la museificación acaba con la pérdida de valores. El paisaje es una realidad en continua evolución en paralelo con la sociedad que lo va creando. No se debe asegurar la inmutabilidad sino evitar que en el proceso se despoje de valores patrimoniales, estéticos, ambientales, económicos y simbólicos al paisaje.

Para dar servicio a la demanda, tenemos que considerar todos los elementos de la cadena, sin obviar que en función de la fuente de energía varía el número de peldaños. A partir de las fuentes de energía, en el caso de los combustibles fósiles, tendremos pasos iniciales, como el transporte de la energía en bruto y las redes de energía primaria, y a partir de ahí los convertidores de energía (centrales: refinerías, térmicas, nucleares, de biomasa, hidroeléctricas, colectores solares, instalaciones fotovoltaicas, aerogeneradores...), la energía final (gas natural canalizado, carbón comercial, calor útil, biomasa, electricidad...), las redes de distribución de ésta (que incluye además de líneas, elementos como subestaciones y transformadores), y los usos a los que ha de llegar.

Los impactos sobre el paisaje son muy variables en función de las distintas fuentes de energía. Si hablamos de impactos visuales: La minería energética a cielo abierto crea enormes heridas en el terreno. El transporte de gas o petróleo en gasoductos u oleoductos abre profundos surcos en los campos. Las centrales de producción de energía final reflejan diferentes tipos de efectos sobre el paisaje.

En una nuclear, el riesgo potencial es más importante que el impacto visual o la ocupación de terreno. Una gran central térmica, por el contrario, ocupa una enorme extensión de terreno física y visualmente, con sus parques de almacenamiento de carbón y chimeneas de más de 300 metros de altura. Las centrales de biomasa tienen un impacto visual similar al de las anteriores, aunque normalmente a menor escala, aunque procesan un producto renovable, y tienen un balance de emisiones muy distinto al de las anteriores. Las centrales eólicas son muy poco contaminantes, pero paradójicamente son las más visibles de todas, al estar enclavadas en crestas y cuerdas de las sierras, si bien es cierto que ese impacto es fácilmente reversible en el momento en el que se decide desmontarla. Los aprovechamientos de energía solar, ya sean huertos solares fotovoltaicos, o centrales solares termoeléctricas, ocupan proporcionalmente mucha superficie para el rendimiento energético que obtienen, pero igual que la eólica, son fácilmente reversibles y no producen emisiones en su período de funcionamiento. El impacto visual de las centrales hidroeléctricas se produce tanto por el efecto de corte que crean en el ecosistema del río como por su impronta visual.

Tal vez el efecto más visible sobre el paisaje lo cree la red eléctrica, con sus decenas de miles de kilómetros de tendidos de alta y media tensión, y centenares de miles de baja tensión.

La electricidad comercializada en redes de distribución tiene una historia de algo más de un siglo en Galicia, iniciada a partir de la energía hidráulica. Pero el proceso de generalización de la llegada de la red a todos los puntos habitados, ha tardado prácticamente cien años en completarse. De nuevo las especiales características de los asentamientos en Galicia, y la dispersión, han ralentizado el desarrollo de la red, que todavía presenta puntos débiles. La humanización de nuestro territorio con el consumo energético que lleva parejo supone, simplemente con la red de distribución eléctrica, enormes costes económicos, medioambientales y paisajísticos.

Las dinámicas energéticas también conllevan diversidad paisajística. Debemos buscar una gestión energética que asegure las sostenibilidad ambiental, la eficiencia funcional y la cohesión social. En el ámbito energético, y atendiendo al paisaje más que nunca, se debe dar prioridad a la conversión más eficiente y menos contaminante. Se deben buscar procesos simples que no generen subproductos indeseados, y adecuar cada uso con su tipo de energía más apropiado.

Debemos marcar objetivos de calidad paisajística en cada Unidad de Paisaje. Preservar espacios particularmente sensibles, pero en paralelo favorecer actuaciones de carácter ejemplificador. Informes de grupos ecologistas avalan que el uso de renovables al 100% es técnicamente posible y económicamente asumible, aunque este reto es difícil y el cambio de modelo requerirá varias décadas e inversiones importantes en nuevas tecnologías. Para alcanzar este objetivo es necesario dejar a un lado las energías no renovables y favorecer el desarrollo tecnológico de las renovables a la vez que se trabaja en la eficiencia energética y en la eliminación del consumo superfluo.

La incidencia ambiental de la energía puede ser más grave que la paisajística, a través de las emisiones contaminantes. Convenciones internacionales nos lo recuerdan continuamente, y ésta es la gran preocupación mundial, que alcanzó un punto álgido en Kioto. De aquí surge el general interés por el cambio al uso de recursos energéticos renovables, que además de renovables son fundamentalmente menos contaminantes.

Aunque con diferencias en función de la materia prima, la combustión libera diversos contaminantes: monóxido de carbono, metales pesados, partículas, hidrocarburos, óxidos de azufre y nitrógeno... Estas emisiones



II.4.16

Línea eléctrica de Arta Tensión, en el norte de la provincia de Lugo.



II.4.17

Central térmica de Sabón.



II.4.18

Chimenea de Refinería de Petróleo.



II.4.19

Instalación de cogeneración.

están focalizadas en puntos de grandes emisores, pero tienen un peso significativo en zonas de distintos usos. Por ejemplo, en las áreas residenciales, donde los emisores más significativos son las calefacciones y los automóviles. En zonas industriales, sobre todo donde existe la presencia de centrales termoeléctricas, de refinerías. Las emisiones nos llevan al efecto invernadero y todo lo que se asocia a éste.

Los hidrocarburos como el petróleo, que en general requieren de procesos de transporte desde la fuente de energía primaria hasta la central de transformación, y antes de que se pueda producir la distribución, llevan asociados peligros conocidos en el litoral gallego, como los accidentes de los petroleros. Ocurre además que los hidrocarburos se encarecerán a medio plazo, y serán escasos a largo plazo, por el período de vida útil que se espera, y por el funcionamiento de estos mercados internacionales. El carbón presenta problemas medioambientales sobradamente conocidos. El uso del gas natural reducirá emisiones de CO₂, pero comparte con el petróleo el tipo de mercado. No tenemos ninguna central nuclear en Galicia, pero conocemos sus características, sus fortalezas y sus debilidades.

El objetivo marcado por la Convención Marco de las Naciones sobre el Cambio Climático es la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero a un nivel que no implique una interferencia peligrosa con el sistema climático, y que permita un desarrollo sostenible. Las actividades relacionadas con la energía, a lo largo del ciclo que va de la producción al consumo, suponen el 80% de las emisiones de CO₂ a escala mundial, así que la energía es una pieza clave en el cambio climático.

Dentro de la Convención Marco de las Naciones sobre el Cambio Climático se ha firmado el Protocolo de Kioto en el que se establecen una limitaciones a las emisiones de los gases, o familias de gases, de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O, PFC's, HCFC's y SF₆).

El sector energético desempeña un papel de importancia fundamental en el desarrollo de todas las actividades humanas. Así que las actuaciones sobre este sector deben compatibilizar capacidad de abastecimiento y protección medioambiental, buscando un crecimiento sostenible.

Asimismo el sector energético comprendiendo la extracción, producción, transporte y uso de la energía, es la fuente más importante de gases de efecto invernadero. Los principales gases de efecto invernadero producidos por el sector energético son el CO₂ y el CH₄ procedentes de la quema de combustibles fósiles,

así como el de las minas de carbón, en disminución, y de las instalaciones de hidrocarburos y gas. Los contaminantes (SO₂ y NO_x, COV's etc..) se originan principalmente debido a la utilización de combustibles fósiles, que producen efectos de acidificación, eutrofización y oxidación fotoquímica. Dentro de la Unión Europea se han desarrollado directivas para evitar la contaminación y los efectos asociados a la emisión de estos gases.

Hace años que se está trabajando, investigando y avanzando, con tecnologías más limpias de uso energético: ciclos combinados, celdas de combustible,... que indudablemente ganarán peso en esquemas energéticos futuros.

Tenemos un territorio que nos ofrece muchas posibilidades de energías renovables. Las fuentes de energía que ofrece el medio natural y artificial del litoral tienen algunas especificidades. La exposición al Atlántico con su gran energía oceánica y amplitud de marea, es una característica común en una amplia franja de países europeos. En el caso de Galicia la línea de la costa se alarga en multitud de rías dando lugar a una serie de especificidades de nuestro territorio. Numerosos informes europeos identifican la costa atlántica europea como contenedor del potencial menos aprovechado en Europa para la explotación de fuentes de energía renovables, tanto eólica como de las mareas. Hay conciencia de la necesidad de encontrar soluciones comunes para lograr una mejor gestión de los recursos, potenciando iniciativas de investigación e innovación, y trabajando en la mitigación de los impactos en el litoral.

Es vital el avance tecnológico en aprovechamientos más sostenibles: la propia limpieza del medio, la recogida de residuos marinos puede ser una fuente de energía. La limpieza de las playas, y la recogida de los residuos flotantes en la franja de la costa está siendo gestionada en otros países para la producción de energía más limpia. Necesita plantas separadoras y centros de transformación o producción de esa energía, pero es una aportación más a añadir a la capacidad de producir energía de nuestros mares.

El análisis del territorio debe ser incorporado desde su inicio a las figuras de desarrollo de sistemas energéticos, tanto en producción como en distribución. El paisaje está íntimamente ligado con las formas de producción y distribución de la energía, condiciona los sistemas energéticos, y resulta transformado por estos. En el ámbito de nuestro litoral, el POL es un marco común para desarrollar proyectos de muy distinta naturaleza, para diferentes actuaciones sectoriales.



Isla de San Simón. Ría de Vigo.



Parque eólico Cabo Vilano (Camariñas). Costa da Morte.

5. PLANES Y PROGRAMAS

5.1. PLANES ENERGÉTICOS

Las planificaciones energéticas son una realidad desde hace décadas, materializada a causa de la necesidad de los productos energéticos. A partir de 1995, en la UE se empiezan a definir las nuevas líneas estratégicas del sector energético para atender a varios objetivos, basadas fundamentalmente en:

- La competencia en mercados energéticos
- La seguridad del suministro
- La protección ambiental

Una buena planificación energética debe garantizar el suministro de energía considerando una diversificación que valore el potencial de energías autóctonas, con los menores costes sociales y económicos posibles, compatible con una seguridad adecuada, alcanzando objetivos tecnológicos y de eficiencia, con la calidad que demanda el nivel de vida actual y recogiendo objetivos ambientales que responden a la necesaria exigencia creciente en esta materia.

A nivel estatal y europeo existe una amplia legislación y normativa al respecto que afecta a las estrategias futuras de la Comunidad Autónoma de Galicia. Existe normativa de referencia a nivel de europeo, estatal y en Galicia. A nivel estatal destacan: la Ley 54/97 del Sector Eléctrico, el documento “Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016. Desarrollo de infraestructuras” en el que se definen las principales infraestructuras de transporte eléctrico y de gas que se ejecutarán en ese periodo, el Plan de las Energías 2005-2010, que será modificado en los próximos meses con un nuevo plan que marcará los objetivos para la próxima década. El Real decreto 661/2007 que regula la generación eléctrica del denominado “régimen especial” que incluye las energías renovables y la cogeneración. Cabe destacar también algunas disposiciones del Código Técnico de la Edificación, fundamentalmente en lo relativo a los criterios de implantación de energías renovables en los nuevos edificios. La calificación y certificación energética de los nuevos edificios es obligatoria desde 2008 y supone avances importantes en relación a la evaluación de la eficiencia energética de los nuevos edificios. En este ámbito, a nivel gallego se ha desarrollado el decreto 42/2009 que regula la certificación energética de los nuevos edificios en Galicia.

La Consellería de Economía e Industria de la Xunta de Galicia, a través da Dirección Xeral de Industria, Enerxía e Minas y del Instituto Enerxético de Galicia tiene en marcha una serie de planes y programas energéticos con el objetivo de desarrollar distintas tecnologías energéticas e infraestructuras. Estos planes tienen distintas fórmulas de fomento de las tecnologías y disponen de varios sistemas de financiación de las inversiones en infraestructuras. Entre ellos destaca:

- Plan de Ahorro y Eficiencia Energética
- Plan Sectorial Eólico de Galicia
- Plan Sectorial Hidroeléctrico de Galicia-Costa
- Programa de Fomento de la Energía Solar
- Plan de Gasificación
- Plan de Mejora de la Calidad Eléctrica
- Plan de Infraestructuras Eléctricas

Por otra parte, en estos documentos se toma como referencia a nivel de planificación, el Libro Blanco de la Energía de 2000, en el que se determinan los objetivos para el periodo 2000-2010. Mucho de estos objetivos sufrieron modificaciones en fases posteriores, aunque en general se cumplieron los criterios generales. En la actualidad se está elaborando el Plan Energético Estratégico de Galicia, en el que se incluyen los principales

objetivos y líneas de actuación para el periodo 2010-2015. El principal objetivo de ese Plan es atender las necesidades de energía de los ciudadanos, optimizar su consumo, reducir el impacto ambiental de su generación, transporte y distribución, incrementar la competitividad empresarial, prever las necesidades futuras y planificar el abastecimiento estableciendo líneas de actuación y definiendo las estrategias que se tienen que desarrollar. En definitiva, lo que se persigue, es la mejora continua del sector energético gallego en coordinación con las restantes estrategias y planes institucionales sectoriales, teniendo en cuenta criterios de desarrollo sostenible. Uno de sus objetivos es integrar y establecer objetivos comunes entre las distintas medidas a los planes anteriormente indicados.

Este plan ha iniciado su tramitación a finales de 2009 con la información pública de su Evaluación Ambiental Estratégica, una vez que ha sido presentado su documento de inicio.

Las principales líneas de actuación sobre las que se asienta el Plan Enerxético Estratéxico 2010-2015, se basan en los criterios establecidos por la Xunta de Galicia, en las directrices energéticas y de desarrollo sostenible de la Unión Europea y en los condicionantes económicos, sociales y territoriales de Galicia, los cuales se resumen en:

- Que la energía contribuya a dinamizar la economía de cara a favorecer el crecimiento económico, como consecuencia de un mayor aprovechamiento de los recursos endógenos y de todas las posibilidades económicas de Galicia.
- Intensificar las medidas de ahorro y eficiencia energética con el objetivo de reducir las tasas de consumo e incrementar la competitividad.
- Diversificar las fuentes energéticas apostando por un fuerte desarrollo del gas natural e intensificar los esfuerzos tendentes a un mayor aprovechamiento de los recursos autóctonos y de las energías renovables en particular, de cara a disminuir la dependencia energética del exterior.
- Garantizar un suministro fiable mediante el desarrollo de nuevas infraestructuras energéticas de electricidad y gas, especialmente en el ámbito rural, atender al suministro de electricidad al tren de alta velocidad y la evacuación de nuevos proyectos de generación.
- Máximo respeto ambiental, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos establecidos en el Protocolo de Kioto y a la mejora de la calidad ambiental a nivel local.
- Formación y concienciación de la ciudadanía para limitar la demanda energética.
- Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica en el campo energético, especialmente en el campo de la eficiencia y de las energías renovables.

Las líneas de actuación anteriores se reflejarán en los siguientes objetivos:

1. Ahorro energético: las actuaciones que tienden a controlar el crecimiento de la demanda adquieren gran importancia si se consideran los aspectos ambientales y la fuerte dependencia energética del exterior (Galicia importa las ¾ partes de la energía primaria que consume). En este sentido, el Plan Energético Estratégico definirá unos objetivos de reducción de la demanda energética, como consecuencia de la puesta en marcha de un Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (en coordinación con la “Estrategia Española de Eficiencia Energética (E4)”).

2. Respeto al medio natural: uno de los objetivos prioritarios del Plan Energético Estratégico será hacer compatible la preservación de la calidad del ambiente con los principios de eficiencia, seguridad y diversificación de las actividades de producción, transformación, transporte y usos de la energía. De este modo, se facilitará el desarrollo económico sin perjudicar el medio natural. El Plan incorporará una serie de medidas y acciones incluidas en la Estrategia Gallega Frente al Cambio Climático.

3. Garantía de suministro y diversificación de las fuentes de energía: tiene como meta garantizar la seguridad del suministro con objeto de reducir el riesgo derivado de una fuerte dependencia del exterior. En este

sentido, la Comunidad Autónoma gallega apuesta por la utilización de las fuentes renovables, por la expansión del gas natural para atender el consumo de energía final y por un parque de generación de energía eléctrica diversificado, con el objetivo de que en el año 2015 más del 95% de la electricidad consumida en Galicia sea de origen renovable. Además, el 7% del consumo del sector del transporte se cubrirá con biocombustibles.

4. Infraestructuras de transporte: desde el punto de vista eléctrico la red de transporte debe tener capacidad suficiente para atender los incrementos de demanda que se van a producir en los próximos años, y para evacuar los excedentes de energía eléctrica que se van a generar en Galicia como consecuencia del incremento de generación eléctrica asociada a los ciclos combinados de gas y al Plan Eólico. Para estos efectos será necesario desarrollar nuevas infraestructuras. En lo referente al gas natural, el Plan describirá los ejes prioritarios de desarrollo de las nuevas infraestructuras de la red básica ($P > 60$ bar) y de transporte secundario ($16 < P < 60$ bar) que permitan el crecimiento integral del gas en Galicia como factor de competitividad para las industrias y de calidad de vida para la ciudadanía.

5. Infraestructuras de distribución: la distribución de energía eléctrica en Galicia está sometida a unos condicionantes singulares en relación con otras comunidades autónomas (dispersión de la población, orografía accidentada, climatología adversa...). Amplias zonas presentan unos indicadores de calidad muy bajos por lo que es necesario ejecutar planes de actuación inmediata para paliar esta carencia y para garantizar la seguridad y la calidad del suministro eléctrico a toda la ciudadanía. Respecto a la red de distribución de gas natural, la Xunta de Galicia pretende el desarrollo de las redes domésticas al mayor número posible de núcleos de población y actuaciones industriales, mediante la construcción de arterias desde los gasoductos o la utilización de plantas satélites de GNL (cuando sea la alternativa adecuada para el suministro a núcleos de población o industrias alejadas de los gasoductos), la extensión de las redes de gas natural y la conversión de las redes de propano a gas natural.

6. Concienciación de la ciudadanía: El Plan Energético Estratégico pretende que toda la ciudadanía disponga de la información y de los conocimientos necesarios para racionalizar sus actuaciones. Así, disminuirá la dependencia energética y valorará sus consecuencias sobre el medio natural, consciente de que cualquier medida dirigida a mejorar la eficacia del sistema y a reducir el consumo, influirá positivamente en el ratio de intensidad energética y contribuirá a alcanzar un desarrollo sostenible.

En relación con estos objetivos estratégicos, planes e infraestructuras que afectan o que tendrán incidencia en el ámbito de este estudio destacan:

5.1.1. REFINO DE PETRÓLEO

Mantener la actual capacidad de refino y continuar evolucionando tecnológicamente para que los procesos de transformación del crudo sean más eficientes y los combustibles obtenidos cumplan las exigencias técnicas y ambientales. En relación a este apartado las actuaciones previstas se desarrollarán en el ámbito del litoral, ya que la refinería de A Coruña se encuentra en el ámbito del POL.

5.1.2. ELECTRICIDAD

I. Generación Térmica: En principio sólo existe una solicitud de un ciclo combinado a gas en Sabón de 400 MW gemelo al existente en la actualidad, aunque su ejecución dependerá de la evolución del consumo de electricidad a lo largo del periodo de vigencia del Plan, por lo que la ampliación de potencia eléctrica de estas tecnologías no está confirmada para este periodo.

II. Transporte y distribución: Los planes de infraestructuras se definen fundamentalmente evaluando la calidad eléctrica en la zona, las previsiones de crecimiento de la demanda y el estado actual de las infraestructuras.



LAT Refinería de Repsol. A Coruña.



Planes de red de transporte	CRITERIOS FUNDAMENTALES
	Mejora de la estructura de red.
	Conexión de centrales eléctricas a la red.

La ampliación de la red de transporte se hace necesaria para mejorar la distribución de electricidad en zonas en las que se incrementará de forma significativa el consumo eléctrico, o en las que en la actualidad ya se detecta un déficit de infraestructuras. Otro aspecto fundamental será el asociado a la exportación de electricidad, ya que la red de transporte actual es insuficiente para evacuar los excedentes de energía que se producirán como consecuencia del aumento del parque de generación eléctrica, por lo que será necesario desarrollar nuevas infraestructuras para estos efectos. Se mejorarán también las conexiones con Castilla y León, Asturias y Portugal, además del mallado de la red con la incorporación de nuevas subestaciones. Se tendrán en cuenta también los futuros incrementos de la demanda o demandas específicas como las asociadas al tren de alta velocidad o a algún consumidor industrial.

Por ello uno de los principales objetivos que persigue el Plan Energético Estratégico es que Galicia disponga de una infraestructura de transporte y distribución de energía eléctrica competitiva y de calidad. Con este fin contemplará un amplio programa de actuaciones y de inversiones, entre los que destacan:

- Reforzar y ampliar la red de transporte de energía eléctrica de manera sincronizada con las necesidades de suministro a los puntos de consumo y con crecimiento del parque de generación. En este sentido, se mejorarán las conexiones con los sistemas de Castilla y León, Asturias o Portugal, además del mallado de la red de transporte con la incorporación de nuevas subestaciones.
- Reforzar y ampliar las redes eléctricas para atender a los futuros incrementos de la demanda y del tren de alta velocidad.
- Mejorar la competitividad, los servicios y la calidad de suministro eléctrico que reciben los ciudadanos y las empresas (tiepi, niepi, calidad de onda) especialmente en villas y zonas rurales en las que no se alcanzan los niveles de calidad fijados en la Ley 54/1997 del sector eléctrico, en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre y en el Real Decreto 1634/2006, de 29 de diciembre, que lo modifica.

Las actuaciones previstas en el litoral tendrán como objetivo principal la mejora de la red de transporte para satisfacer la demanda, absorber la energía generada prevista y lograr que la Comunidad disponga de una infraestructura competitiva y de calidad.

Teniendo en cuenta estas carencias y necesidades, algunas de las infraestructuras previstas para el periodo 2010-2015 en la zona del litoral se describen a continuación:

SISTEMA DE 400 KV		
INFRAESTRUCTURA	OBJETIVOS	COMENTARIO
Creación de un nuevo enlace con el sistema de 400 kV de Asturias mediante una LAT de doble circuito a 400 KV entre Boimente y Pesoz para mejorar el mallado de la red conectándose con Asturias y ampliación de la subestación de Boimente con una nueva unidad de transformación.	Mejora de estructura de red. Conexión de nuevas centrales.	Boimente se encuentra justo en el límite del área de estudio del POL y las líneas no discurren prácticamente por la zona.
Nueva subestación de 400 kV en Aluminio Español.	Mejorar la suministración eléctrica en la factoría de Alcoa.	
Nueva subestación en Cornido de 400 kV y construcción de una nueva línea de 400 kV entre Cornido y As Pontes de García Rodríguez.	Crecimiento de la demanda en la comarca de Ferrol.	
Nueva subestación en Sabón de 400 kV y nueva línea de 400 kV entre Sabón y Mesón do Vento de 400 kV.	Crecimiento de la demanda en la ciudad de la Coruña Conexión de nuevas centrales.	Modificación de la actual línea de 220 kV.
Nueva subestación en Pazos de Borbén y conexiones de esta subestación con la de Cartelle y con Portugal mediante sendas líneas de 400 kV.	Mejora de estructura de red.	Cruzamiento río Miño.

SISTEMA DE 220 KV	
INFRAESTRUCTURA	OBJETIVOS
Nueva subestación de 220 kV en Ventorrillo. Ampliación de la subestaciones de Eirís y Sabón.	Crecimiento demanda A Coruña.
Nueva subestación de 220 kV en Tomeza. Ampliación de la subestaciones de Lourizán.	Demanda del tren de alta velocidad. Crecimiento demanda Pontevedra.
Línea de 220 kV Mazaricos – Nueva Tambre y Nueva Tambre – Tibo y SET 220 kV nuevo Tambre.	Incrementar el mallado de la red de 220 kV de la zona oeste de la provincia de A Coruña.
Línea de 220 kV Cambados – Tibo y nuevas subestaciones en Cambados y Villagarcía de 220 kV.	Crecimiento de la demanda del Salnés.
Línea de 220 kV Pazos de Borbén – Nuevo Vigo – Balaídos – Atios y creación de dos nuevas subestaciones, Nuevo Vigo y Balaídos.	Crecimiento demanda Vigo. Mejora mallado red zona sur Pontevedra.

Respecto a la red de distribución, el objetivo de las actuaciones previstas en este campo será el de disponer de una infraestructura eléctrica adecuada a las necesidades de la población, así como de los sectores industrial y comercial que mantenga los estándares de calidad.

Serán múltiples las actuaciones que se llevarán a cabo, destacaremos únicamente aquellas que estarán dentro del área de influencia del litoral o próximas a la misma.

SISTEMA DE 132 kV

- Se mejorará de forma importante el mallado de la red de 132 kV en las ciudad de Vigo y sus inmediaciones, creándose una nueva subestación en O Castro y otra en Coruxo, que se conectará a la línea Balaídos – Gondomar, así como la ampliación de la subestación de Sárdoma. También se creará una nueva línea entre Gondomar y O Rosal, para evitar la situación en antena de estas subestaciones con lo que se mejora la calidad del servicio de la zona.
- En la zona de la Mariña Lucense se crearán nuevas subestaciones en Burela y Ribadeo que se unirán mediante sendas LAT de 132 kV a las líneas Magazos – Foz y Mondoñedo – Asturias, respectivamente. También se ampliará la subestación de Foz para acoger los incrementos de demanda en la zona.
- Nueva SET Pto ext Ferrol
- LAT doble circuito Magazos - Boimente – Mondoñedo

SISTEMA DE 66 kV

- Se crearán nuevas subestaciones, con sus correspondientes entronques en las líneas más cercanas, en Sanxenxo y Culleredo, y se ampliarán las subestaciones de Cambados, Cesuras, Boiro y Bergondo que atenderán al crecimiento de la demanda en esas zonas.
- También, para atender a la futura demanda tanto de la población como de los sectores industrial y comercial en la comarca de O Morrazo, se construirá una nueva LAT de 66 kV entre la subestación de Lourizán y la de Cangas y una nueva subestación de 66 kV en Moaña.

La red de 20 kV tendrá un desarrollo continuado con nuevas líneas y centros de transformación tanto para cubrir los incrementos locales de la demanda, como para satisfacer los estándares de calidad.

5.1.3. GAS NATURAL

Uno de los objetivos del plan es ampliar la red de transporte y distribución para hacer posible el desarrollo integral del gas en Galicia. Se atenderá a la demanda para generar electricidad a partir de ciclos combinados y generar calor en los sectores doméstico, comercial e industrial. El objetivo que se persigue es que en el 2015 el 75% de la población de Galicia tenga acceso al gas, lo que posibilitará que el consumo de gas se multiplique por 2. Así se pasará de los 1,4 bcm del año 2008 a 3,0 bcm en 2015, reduciendo de forma importante el consumo de otros combustibles fósiles. Para alcanzar estos objetivos está previsto:

- Construir nuevos gasoductos y ampliar la red de transporte de gas.
- Incrementar la capacidad de regasificación de Reganosa a 825.600 Nm3/h de GNL.
- Ampliar las redes de distribución de gas natural en nuevos ayuntamientos.

Las actuaciones que se llevarán a cabo tendrán como objetivo principal la mejora de la red de transporte y distribución para hacer posible el desarrollo integral en la Comunidad Autónoma de Galicia, estableciéndose como meta que en 2015 el 75% de la población tenga acceso al gas. Se atenderá además a la demanda para generar electricidad a partir de ciclos combinados y generar calor en los sectores doméstico, comercial e industrial.

A map of Galicia, Spain, showing the coastline and several inland locations. Two routes are highlighted: a yellow line for 'LAT Cangas - Lourizán' and a blue line for 'LAT O Rosal - Gondomar'. The yellow route starts at Cangas, goes to Castro, Balaidos, Moaña, and Lourizán. The blue route starts at O Rosal, goes to Gondomar, Coruxo, Balaidos, and Sardoma. Other locations marked include Boiro, Finsa (Cesuras), Cambados 2, Vilalonga, and Sanxenxo. The map uses a light blue color for land and a darker blue for water.

Biocombustibles: el objetivo de Galicia es producir 535 ktep de biocombustibles en 2015. Esta medida permitirá cumplir los objetivos de consumo de un 7% de biocarburantes sobre el total de demanda de gasolinas y gasóleos en 2015, fijados en la Directiva 2003/30/CE de promoción del uso de biocarburantes. En el litoral existe una instalación en fase de construcción en Ferrol y otra en proyecto, por lo que su potencial a efectos de capacidad de producción será alta.

Solar térmica: Su desarrollo va, especialmente desde la entrada en vigor del CTE, en paralelo con el crecimiento de la vivienda construida, a lo que hay que añadir la implantación en el sector servicios, por ejemplo en las piscinas climatizadas. Se espera que en Galicia se alcance en 2015 los 175.000 m² instalados.

Solar fotovoltaica: Se pretende aumentar considerablemente la potencia instalada en la actualidad, pasando de los 1,2 MWp instalados a finales de 2005 hasta llegar a un objetivo en Galicia de 12,5 MWp en el horizonte de 2015. A nivel del litoral se estima que en lo relativo a huertos solares existirán más limitaciones que en otras zonas de Galicia por la complejidad de buscar emplazamientos óptimos, pero existe un potencial mayor en cubiertas que en otras zonas de Galicia.

5.1.5. AHORRO ENERGÉTICO

El objetivo global de ahorro y eficiencia energética en Galicia será reducir de un 2,3% a un 2% la tasa de incremento de la demanda de energía. Esta disminución representaría durante el periodo de vigencia del citado Plan Energético un ahorro acumulado de 908 ktep, de esta manera, se evitaría la emisión de 3.634 kt CO₂ a la atmósfera. En relación con el litoral se desarrollarán planes de ahorro y eficiencia energética específicos en zonas del litoral especialmente sensibles ambientalmente, además se desarrollarán planes de movilidad específicos para reducir los consumos energéticos en transporte tanto marítimo como terrestre.

5.1.6. HIDROCARBUROS

Con el objetivo de reducir la fuerte dependencia del petróleo y de sus derivados, se ampliará la red de distribución de gas natural para atender a los incrementos de la demanda, sustituir el fuelóleo para generar electricidad (centrales térmicas y de cogeneración) y calor en procesos industriales, y sustituir el gasóleo C y los GLP para generar calor en los sectores residencial y servicios.

Entre los principales objetivos que persigue la Xunta de Galicia en el campo de los hidrocarburos destacan:

- Incorporar en el sector del transporte 180 ktep de biocarburantes, lo que permitirá sustituir el 7% del consumo de combustibles derivados del petróleo en 2014.
- Introducir la utilización de combustibles gaseosos (GNL e GLP) en los buques pesqueros con objeto de reducir las emisiones y los costes energéticos que actualmente soporta el sector.

Los objetivos en el ámbito del POL no han sido establecidos en el Plan Energético, pero en todo caso, a nivel consumo se considera que podrán ser porcentualmente similares a los estimados para Galicia.

5.2. REFERENCIAS DE OTRAS EXPERIENCIAS EN RELACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN INTEGRAL O SECTORIAL LIGADOS CON LA PLANIFICACIÓN Y EL PAISAJE REALIZADOS EN OTRAS COMARCAS O COMUNIDADES.

En Asturias existen Directrices Subregionales para la Granja Costera, del año 1994, y un Plan Territorial Especial del Litoral Asturiano, del año 2005, que prohíbe en las áreas sensibles la instalación de generadores eólicos,

y marca pautas para un futuro Plan de Incidencia Territorial de Redes Eléctricas costeras, en el que se han de contemplar actuaciones de soterramiento de determinados tramos de líneas. El Gobierno asturiano cuenta además con una estrategia de desarrollo sostenible para el ámbito costero y marítimo, que no es un instrumento de ordenación del territorio, pero establece pautas con objetivos medioambientales, económicos y socioculturales.

Cantabria tiene un Plan de Ordenación del Litoral del año 2004, que contempla la evaluación de la red eléctrica existente, y hace previsiones para la planificación sectorial de las redes eléctrica y de gas. Ahora mismo tiene unas Normas Urbanísticas Regionales aprobadas inicialmente, que remiten los temas de suministro y transporte de energía al Plan Energético de Cantabria, y promueven en su normativa el uso de prácticas edificatorias que aminoran la afección al medioambiente, así como la utilización de energías alternativas, favoreciendo instalaciones de energía solar o cualquier otra energía alternativa, a nivel doméstico, cuidando el impacto visual, y la armonización con el carácter de las edificaciones de la zona.

Euskadi cuenta con un Plan Territorial Sectorial y Ordenación del Litoral del País Vasco, del año 2007, en el que además de hacer un análisis de la situación, se establece en sus normas de ordenación una clasificación detallada de usos, categorías de ordenación, con regulación de usos y actividades, incluyendo las del sector energético.

Cataluña tiene un Plan Director Urbanístico del Sistema Costero, que preserva estrictamente todo el suelo no urbanizado. En el Plan Territorial General de Cataluña, del año 1995 se hacía referencia al Libro Blanco de la Energía de Cataluña, y a la necesidad de diversificar las fuentes de energía, procurando tender a equilibrar producción y consumo, fomentando el uso de tecnologías de transformación eficientes, tales como la cogeneración, y las energías renovables. En cuanto a transporte y distribución se refiere la ampliación y mejora de redes, integrando el sistema con las redes europeas, se apuesta por establecer un control regular, minimizar el impacto ambiental y recuperar territorio mejorando los trazados de las Líneas de Alta Tensión (LAT) existentes.

Valencia tiene un Programa de Actuaciones, para el Plan de Acción Territorial del Litoral de la Comunidad Valenciana, el cual está en fase de elaboración, en el que se habla de establecer una estrategia energética para el litoral, con descripción de la situación, y marcado de objetivos, que en su caso son aumentar la eficiencia energética, fomentar la generación renovable, adecuar y mejorar las infraestructuras. Se hace referencia al Plan de Ahorro y Eficiencia Energética.

En Murcia cuentan con Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia, del año 2004. En este Plan recogen la descripción de la situación de las infraestructuras energéticas. El régimen de usos en los suelos protegidos por el POT se contempla el tratamiento de las infraestructuras en sentido amplio, y se propone el fomento de la implantación e integración de sistemas de captación de energías renovables en la edificación.

En Andalucía tienen unas Directrices Regionales del Litoral de Andalucía, Directrices Subregionales para la Franja Costera, y Planes de Ordenación del Territorio de distintas franjas litorales, aprobados desde el año 2004. En general no hacen particulares disposiciones para el sector energético, en todo caso regulan usos prohibiendo el trazado de LAT en determinadas áreas.

Las realidades territoriales de las Islas Baleares y Canarias, tan distintas a nuestro caso, hacen que sus experiencias no sean extrapolables.

En Portugal existen Planos de Ordeamento da Orla Costeira que establecen las condiciones para proteger y potenciar los recursos naturales, ambientales y paisajísticos de la costa. Se dividen en varios tramos costeros y se han publicado entre los años 1998 y 2002. Establecen restricciones para la instalación de líneas eléctricas aéreas en espacios naturales y de protección paisajística.

En el caso de Francia, existe una Ley del Litoral, del año 1986 referida principalmente a la urbanización en la costa.

6. CRITERIOS PARA UN MODELO DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La expresión desarrollo sostenible está presente a diario en todos los ámbitos de nuestra sociedad. Un desarrollo si no es sostenible no puede ser considerado como tal desarrollo, porque está claro que tendría un límite, un fin muy próximo. Este principio es aún más cierto, si cabe, si lo aplicamos al campo energético. El desarrollo sostenible es equilibrio y armonía, y está directamente relacionado con la calidad de vida. La palabra sostenible ha de abarcar múltiples factores: medioambiental, paisajístico, social, económico...

El hombre necesita transformar recursos y obtener energía para mantener su actividad, y el único modo de evitar que esta acción continua nos lleve a un deterioro antrópico del ecosistema, es graduar la degradación energética. La única energía impecablemente limpia es la que no se consume, así que el primer objetivo debe ser el ahorro y la eficiencia energética: reducir el consumo de energía. Como segundo paso debemos recurrir lo más posible a fuentes de energía renovables, a todas las escalas y en todas las acciones, porque cada una de estas acciones es importante para el balance global. La eficiencia es una ley inevitable en la naturaleza, y nosotros no debemos obviarla. Una estrategia basada en el continuo e imparable aumento de la presión que ejercemos sobre nuestro entorno es claramente insostenible. Debemos consumir menos recursos no renovables y generar menos residuos.

En el tema energético los principios básicos para alcanzar un desarrollo sostenible son el ahorro, la eficiencia energética y el aumento progresivo del aprovechamiento de las fuentes de energía renovables. Y a estos objetivos sólo se puede llegar entre todos, a través del consenso social para el cual es vital la información y la formación. La idea de la necesidad de ahorro energético está presente en la sociedad, al menos como referencia abstracta, el concepto de cambio climático, y posteriormente el de sostenibilidad, se han extendido definitivamente. Pero es necesario el paso de la conciencia social a la acción.

Partimos de un sistema energético de referencia, en el que se refleja la situación actual, y en el que aparecen distintas fases en función de la materia prima: extracción de recursos, transporte, transformación, distribución y consumo. Debemos valorar adecuadamente la situación actual, las capacidades y las posibilidades de nuevas tecnologías.

Los flujos del proceso de transformación y consumo de energía tienen un impacto en todo su recorrido. Desde la fuente de energía, el recurso primario, que en muchos casos ha de ser transportado hasta el punto donde se transforma en energía consumible, ya sea electricidad o calor útil, y que a partir de ahí debe ser distribuida hasta los puntos de consumo. En estas fases se pueden generar residuos y emisiones, desde la generación de energía primaria, hasta el punto de transformación, y después en el consumo, con todas sus consecuencias económicas y medioambientales.

6.1. INFRAESTRUCTURAS

Para mantener optimizadas las infraestructuras, es importante la existencia de planes de calidad y de mejora de éstas en continua evolución, para atender a la demanda. Dado que en el ámbito del litoral podemos considerar que el paisaje y el medio ambiente son aun más sensibles, se establece la necesidad de desarrollar planes de calidad y de mejora de infraestructuras con procesos de actualización regulados en períodos determinados en función de la singularidad del área afectada.

Habitualmente el impacto de una infraestructura, sobre todo de distribución, no se ve penalizado en función de su capacidad. Por tanto, especialmente en zonas sensibles, es fundamental regular que la planificación prevea que cualquier desarrollo de infraestructuras debe diseñarse con un coeficiente de mayoración de su capacidad (diseño de líneas con conductores de mayor capacidad y con posibilidad de tender en el futuro un segundo circuito denominadas líneas de doble circuito), en previsión de futuras demandas, para evitar, a medio plazo, la necesidad de nuevas infraestructuras.

Las distintas infraestructuras de transporte, ya sean rodado, ferroviario... , marcan líneas artificiales que impactan en el paisaje. Con el criterio de optimizar estos impactos, se deben crear los denominados Corredores de Infraestructuras. El trazado de una nueva línea o infraestructura de transporte debe llevar parejo la creación del corredor que facilite el paso a otras infraestructuras que suponen en la tramitación de la primera una pequeña variación, pero que pueden resolver mayores problemas futuros.

En la línea de prevención de nuevos consumos de territorio, se establecerán los mecanismos que favorezcan la ampliación de centrales existentes, los aumentos de capacidades, frente a los impactos de nuevas implantaciones. Con el mismo criterio se fomentará el uso de emplazamientos existentes para la ampliación de otras infraestructuras energéticas.

En las unidades de protección paisajística se procurará que las nuevas Subestaciones Eléctricas de Transformación (SET) sean blindadas o subterráneas, para minimizar su impacto. Lo mismo ocurriría con las nuevas Líneas de Alta Tensión (LAT), que en la medida de lo posible serán subterráneas en estas áreas.

En estas unidades de protección paisajísticas se procurará que los proyectos de infraestructuras, ya sea de producción, transformación, distribución, lleve asociado un estudio de evaluación del lugar de implantación, y un plan de integración paisajística que valore su presencia en el territorio en coherencia con los criterios del POL. Y en el caso de un cambio de uso, repotenciación, desmantelamiento o cese de actividad, debe llevar parejo un plan de recuperación paisajística del área ocupada. Debemos evitar la ruina paisajística, impedir la presencia de residuos en el territorio, recualificando las áreas abandonadas.

6.2. EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

Para un desarrollo energéticamente sostenible es vital el ahorro, y al ahorro se llega reduciendo directamente demanda, y aumentando la eficiencia energética a todos los niveles de consumo, y en todas las escalas de la actividad humana.

Se potenciará la realización de los Planes de Ahorro y Eficiencia Energética en las áreas especialmente sensibles. En primer lugar desde las administraciones públicas: se favorecerá la realización de auditorías en instalaciones públicas, tanto en edificios como en redes de alumbrado público, realizando actuaciones que sirvan como referencia para el ahorro energético de la población.

En el ámbito del litoral, se establecerán los mecanismos necesarios que permitan la realización de Planes de ahorro y evaluación de idoneidad de tecnologías energéticas en las nuevas industrias con consumos que superen los 100 tep/año.

Se establecerán pautas para fomentar el desarrollo sistemático de Planes de Movilidad. En estos documentos se estudiarán adecuadamente los flujos, siempre desde los criterios de sostenibilidad, seguridad y eficiencia en el reparto del uso del espacio público. Deberán favorecerse los modelos de transporte que menos recursos naturales consumen, y menos costes medioambientales provocan, haciendo compatibles las necesidades y derechos de movilidad, con el derecho que todos tenemos a la conservación de nuestro paisaje y medio ambiente de calidad. Como ocurre en todos los caminos que llevan hacia un desarrollo sostenible, es vital alcanzar un consenso entre todos los agentes implicados, para desde unos principios y objetivos comunes resolver disfunciones y favorecer el correcto desarrollo social y económico desde el respecto al entorno.

Cabe resaltar también la importancia de la implantación de sistemas de cogeneración, fundamentalmente en industrias y sector terciario, ya que mediante estos procedimientos se obtiene simultáneamente electricidad y energía térmica útil, lo que implica una alta eficiencia debido al doble aprovechamiento de la energía primaria utilizada. Los rendimientos que se pueden obtener pueden superar el 85%, ahorrando un 30% de energía pri-



Puesta de sol en Bueu.



Línea de alta tensión en paralelo con infraestructura viaria.



Subestación eléctrica de transporte.

maria respecto a los sistemas tradicionales de generación centralizada de electricidad y local de energía térmica. Se procurará favorecer el avance en la progresiva instalación de este tipo de sistemas.

El objetivo ha de ser reducir el ritmo de consumo de energía y la intensidad energética, muy especialmente en el ámbito del POL.

EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO EN PROCESOS DE URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN

El uso sostenible del territorio supone que tanto el consumo como las repercusiones de ese consumo no superen la capacidad de carga del medio. Para ajustar este concepto es importante evaluar la huella existente, la capacidad de carga del territorio, y las posibilidades de reutilización de suelos frente a expectativas de poner en carga suelos vírgenes. La capacidad de carga del territorio marca los umbrales máximos de utilización que se puede hacer del sistema sin alterar de forma significativa su funcionamiento, considerando el uso de recursos, la producción de residuos y la emisión de contaminantes.

La eficiencia energética ha de estar presente en todos los niveles, desde el planeamiento director, pasando por el general hasta el planeamiento ejecutivo, pero también en el proyecto de urbanización, en el proyecto de edificación, en la construcción y en el mantenimiento del edificio.

La dispersión en la ocupación del territorio implica mayor consumo de suelo, de infraestructuras y aumento de redes de transporte y suministro de todo tipo de servicios. El ahorro de suelo es por tanto el primer criterio de cara a la sostenibilidad. Ahondando en esta línea, se procurará la búsqueda de modelos de desarrollo urbanístico razonablemente compactos, velando por la preservación de las zonas que por su orografía o por su ubicación en el biotopo costero no son adecuadas para usos urbanos. La ciudad equilibradamente compacta, ahorra directamente en infraestructuras y conexiones, y minora la incidencia en el paisaje.

Otro criterio básico de ahorro es la preferencia por la regeneración frente a la extensión de la urbanización, la rehabilitación de edificación, pero también de suelo ya ocupado y dotado con determinados servicios conectados a redes existentes supone siempre un ahorro, y evita la generación de basura en el territorio. Este principio es extensible a todo tipo de uso. Se procurará favorecer, muy especialmente en el ámbito del POL, los procesos de rehabilitación, reconstrucción y/o regeneración de suelos y edificaciones, frente a la nueva ocupación.

Otro criterio en este sentido es la integración de usos y actividades, distintos pero compatibles, a escala local para minimizar el consumo energético por transporte. Se debe promover la mejora de la eficiencia energética en todos los sectores de actividad, acercando los puntos de producción y consumo. En relación con este factor es básica la ubicación de los centros de producción cerca de las ciudades, por razones de eficiencia.

Los criterios para un desarrollo sostenible en relación con la energía empiezan por la adecuada ubicación de los puntos de consumo, su relación con la red, pero sobre todo su relación con el medio, con un entorno que puede aportar o penalizar el balance.

La distribución de zonas edificables y espacios libres debe plantearse de manera que permitan el mayor y mejor uso energético de todos ellos, en función de las condiciones climáticas. La dimensión, calidad y proporción de los espacios verdes, y el uso de criterios de ahorro en el diseño de zonas verdes debe incidir en su bajo coste de mantenimiento. El trazado de viales, calles y parcelas, debe hacerse en relación con la topografía y condicionantes naturales del lugar, pero sin que comprometa la mejor orientación de los edificios, en aras a reducir necesidades energéticas futuras de la edificación.

La configuración de las parcelas, junto con los parámetros de ordenación, va a condicionar la posición de la edificación y por lo tanto van a incidir en la eficiencia energética de los edificios. En la edificación es importante el uso de criterios de eficiencia y ahorro, pero los criterios de ahorro energético deben aparecer desde la elección del lugar. Orientación, soleamiento, ventilación y relación con los vientos, van a marcar la potencial utilización de sistemas pasivos ligados al



*San Andrés de Teixido.
Cedeira.
Rías Altas.*

diseño. Debemos capitalizar el potencial del lugar, respetando el ecosistema y marcando una posición del edificio que redunde en una correcta relación con el microclima, que recoja la justa insolación, y favorezca la posibilidad de ventilación, que huya de la contaminación acústica que puede penalizar esa posibilidad de ventilación.

En el trazado de una ordenación una práctica saludable es ordenar fijando edificabilidad altura y huella, con margen para la maniobra, que favorezca que en el diseño del edificio se pueda jugar con el correcto estudio de la orientación, de modo que se produzca una ubicación eficiente de los edificios para reducir cargas energéticas destinadas a climatización: una orientación adaptada al uso, al microclima, que favorezca la natural utilización de una arquitectura bioclimática pasiva, aprovechando condicionantes favorables, y controlando aquellos que puedan ser desfavorables. Se favorecerá en el ámbito del POL, la aplicación de estos criterios en los nuevos desarrollos urbanísticos.

En la urbanización, el uso de vegetación, las necesidades de agua, la elección de luminarias, pavimentos, colores, vegetación sombra, contaminación lumínica es vital para el propio mantenimiento de los espacios libres, pero también para su relación con la edificación. La urbanización a veces eleva las temperaturas ambiente, y por tanto las posteriores necesidades de refrigeración. Se procurará que los proyectos de urbanización en el ámbito del POL incluyan servicios que fomenten el ahorro energético y la gestión de los recursos naturales, la recuperación y reciclado de residuos, el aprovechamiento de aguas de lluvia y reutilización de aguas grises.

Las alineaciones, las ordenanzas, la estructura viaria y la orientación de las manzanas podrían ahorrar un relevante porcentaje del consumo energético de una vivienda. Debemos recordar que en el uso residencial la demanda más importante es la debida a climatización, tradicionalmente en nuestro clima producción de calor, pero cada vez más también la climatización para producir frío, la refrigeración, empieza a tener peso en el consumo. Con este objetivo se procurará potenciar también la adaptación de fachadas, el tratamiento de cada una de ellas acorde con sus verdaderas necesidades.

Por supuesto en edificación es importante también el diseño de instalaciones pensadas para una mayor eficiencia. Las instalaciones comunes, sobre todo a partir de un determinado número de viviendas, son más eficaces que las individuales. Se estudiará la viabilidad de ejecutar suministros de calor por distrito (District Heating), o alternativamente sistemas de cogeneración, en nuevos desarrollos urbanísticos de cierta entidad.

Asimismo se procurará establecer mecanismos de promoción o fomento para que en las nuevas edificaciones situadas en el ámbito del POL se alcance una calificación energética de un nivel superior al que obliga la normativa sectorial vigente. De igual forma se procurarán estos mismos mecanismos para alcanzar objetivos más ambiciosos a los establecidos en el normativa vigente en el campo de la edificación para la implantación de energías renovables (solar térmica, fotovoltaica, biomasa, bomba de calor geotérmica,...) en la edificación.

Se procurará el tratamiento sostenible del agua: conservar y gestionar la demanda, ahorrar agua con sistemas eficaces, en la edificación y en la urbanización, previendo la obligatoriedad de reutilizar aguas grises y pluviales en edificios de cierta entidad.

6.3. FOMENTO DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

El cumplimiento de los objetivos europeos obliga a estimular la producción de energías limpias. Se trata de fomentar el aumento de la producción y utilización de las fuentes de energía menos contaminantes, y de lo que llamamos energías renovables.

El objetivo es conseguir un suministro de energía primaria fundamentado en torno a las energías limpias. En el cómputo global, sólo la cuarta parte de la energía primaria gestionada en Galicia proviene de recur-

sos autóctonos. Para conseguir mejorar este ratio se ha de trabajar en varias líneas. Se ha de buscar la progresiva sustitución de los tradicionales combustibles fósiles a favor de combustibles renovables, como biogás, biocombustibles, biomasa, valorización de residuos... Se favorecerá la instalación de centrales de generación de energía más eficientes y de menor impacto ambiental. Los objetivos, como en otros casos, son abordables a todas las escalas de consumo: desde el uso residencial, pasando por el gran consumidor, y hasta el sector de la gran producción.

En el sector de edificación, terciario o industrial se impulsará el uso de la solar térmica, la biomasa y la bomba de calor geotérmica. El uso de renovables ya está regulado a niveles mínimos y a título de obligación de un determinado porcentaje del consumo, en normativas vigentes, pero desde el ámbito que nos ocupa, puede ser potenciado, estableciendo que el porcentaje de estas tecnologías sea mayor.

El desarrollo de la energía solar fotovoltaica con seguidor, los denominados huertos solares, puede tener cierto impacto paisajístico en zonas sensibles, que habrá de ser evaluado correctamente determinando los emplazamientos y calificación del suelo adecuado para estas instalaciones. Por otra parte, en estas zonas se determinará los emplazamientos y usos de suelos susceptibles de implantación de centrales de biomasa y biogás. Se fomentará que se incremente significativamente la producción de energía solar fotovoltaica a partir de paneles solares situados en cubiertas, principalmente en las de naves industriales

Se impulsará que en las unidades de protección paisajísticas se realice la repotenciación de los parques eólicos más antiguos, sustituyendo los aerogeneradores antiguos por otros de mayor potencia y eficiencia energética. Se procurará que estas repotenciacines lleven pareja la elaboración de planes de recuperación paisajística de las áreas ocupadas, de manera que esta medida permitirá mejorar el impacto ambiental, facilitando eliminar ubicaciones especialmente sensibles.

6.4. IMPULSO A LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS.

El cumplimiento de los objetivos europeos nos marca la necesidad de investigar en nuevas tecnologías, y en la evolución de las existentes. El hidrógeno como nuevo vector energético o el vehículo eléctrico serán utilizados en mayor o menor medida en los próximos años, ya que son sistemas con impactos a nivel local muy reducidos ya que no generan emisiones en su uso.

El hidrógeno puede permitir el almacenamiento de excedentes de generación eléctrica procedente de energías renovables, ya que puede obtenerse hidrógeno almacenable a partir de electricidad, que permite su posterior transformación en electricidad o calor, en un proceso cuyo único residuo es agua. Existen otras formas de obtenerlo como son los combustibles fósiles. Actualmente esta tecnología se utiliza mayoritariamente en la industria productiva, en la industria aeroespacial y en vehículos que se alimentan en estaciones hidrogeneras. Existen primeras experiencias de su uso en urbanizaciones de uso mayoritariamente residencial. En estos casos la vivienda se abastece con esta tecnología, aprovechando los excedentes de electricidad producidos durante las horas de sol o los días más ventosos, para su posterior consumo durante las horas pico, con el apoyo de una red eléctrica de suministro permanente. Por ello, se trata de una tecnología que será necesario impulsar en fases iniciales ya que necesitará un desarrollo de infraestructuras importantes para su uso.

En cuanto al vehículo eléctrico, esta tecnología implica la necesidad del consiguiente desarrollo de infraestructuras para su transporte y almacenamiento. La promoción y diseño de infraestructuras de recarga del vehículo eléctrico deben ser impulsadas en áreas sensibles, como medida de protección medioambiental.

Debemos facilitar y potenciar la investigación que nos lleve a reinventar la energía del futuro: definitivamente más limpia.

