FORO DE INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS SOSTIBLES

CONGRESO DESOURB

EFICIENCIA ENERXÉTICA

Santiago de Compostela, 7 de novembro de 2012

1. ANTECEDENTES

- A enerxía é unha materia de enorme importancia para o desenvolvemento económico e social dos pobos. A maior parte das actividades humanas están ligadas ao uso da enerxía.
- O noso modelo social está baseado nunha utilización intensiva da enerxía. Non reflexionamos sobre os custos enerxéticos, ambientais, nin sobre o esgotamento das fontes enerxéticas.
- Os seus usos, tanto globais como locais teñen incidencias ambientais de gran significado.
- O actual concepto de **DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE**, no primeiro mundo, perfilouse vencellado ás inquedanzas ambientais motivadas polos efectos dun desenvolvemento industrial e comercial incontrolado.
- A enerxía incide na calidade de vida e na competitividade.
- Dos 7.000 millóns de persoas que habitamos a Terra:
  - 2.000 millóns non acceden á electricidade.
  - 1.200 millóns non dispoñen de auga potable.
  - 1.000 millóns utilizan as ¾ partes da enerxía que se consume no mundo.

2. COBERTURA DA DEMANDA MUNDIAL DE ENERXÍA (2009 e 2006)

	2006 (Mtep*)	%	2009 (Mtep*)	%
Carbón	3.023	25,8	3.275	27,2
Petróleo	4.031	34,4	3.985	33,1
Gas	2.424	20,7	2.516	20,9
Nuclear	738	6,3	698	5,8
Hidroeléctrica	258	2,2	277	2,3
Combustibles renovables e residuos	1.177	10,1	1.168	9,7
Outras enerxías renovables	59	0,5	120	1,0
TOTAL	**11.708**	**100,0**	**12.039**	**100,0**

***Mtep: Enerxía equivalente á producida na combustión dun millón de toneladas de petróleo cun poder calorífico de 10.000kcal/kg.**

Fonte: La Energía en España 2009

- O 85% das fontes enerxéticas son NON renovables => TENDENCIA ESCASEZ PROGRESIVA.
- Concentración xeográfica en zoas moi conflitivas (Golfo Pérsico, ex repúblicas soviéticas,..)
- Consumo de combustibles fósiles fonte de contaminación.
- No período 1998-2004 o consumo mundial de enerxía incrementouse nun 18%.

3. A DEPENDENCIA ENERXÉTICA NA EU-27

Tipo de fonte	1990			2007		
	Autóctona	Importada	% Enerxía Autóctona	Autóctona	Importada	% Enerxía Autóctona
Carbón	366	82	81,7%	188	136	58,0%
Petróleo	130	536	19,5%	122	588	17,2%
Gas natural	162	135	54,6%	167	261	39,0%
Nuclear	203			241		
Renovables	73	0,1	99,8%	139	2,3	98,4%
Residuos	2,3			2,6		
Electricidade		3,3			0,9	
Total	936	756	**55,3%**	859	988	**46,5%**

UNIDAD :Mtep

Fonte: La Energía en España 2009

- No 2007 a UE-27 cubre con produción interna o 46,5% do consumo de enerxía primaria.
- Zona de elevado consumo enerxético e forte dependencia do exterior.

4. CONSUMO DE ENERXÍA PRIMARIA EN ESPAÑA. ANO 2009

	ktep	%	Autoabastecemento %
Carbón	10.353	7,9	36,5
Petróleo	63.673	48,8	0,2
Gas natural	31.104	23,8	0,0
Hidraúlica	2.258	1,7	100,0
Nuclear	13.750	10,5	100,0
Eólica, Biomasa, outros	10.067	7,7	100,0
Saldo electrico (imp-exp)	-697	-0,5	
TOTAL	**130.508**	**100**	**23,0**

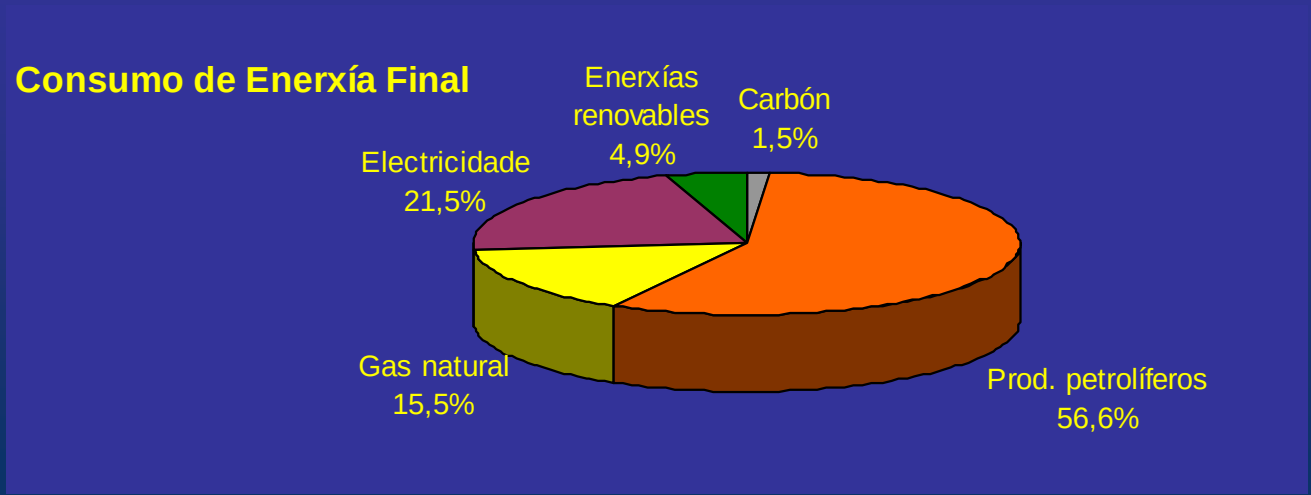
Fonte: La Energía en España 2009

- **España presenta forte dependencia enerxética do exterior.**
- **Importa mais das ¾ partes da enerxía primaria que consume e o petróleo representa a metade da demanda enerxética.**

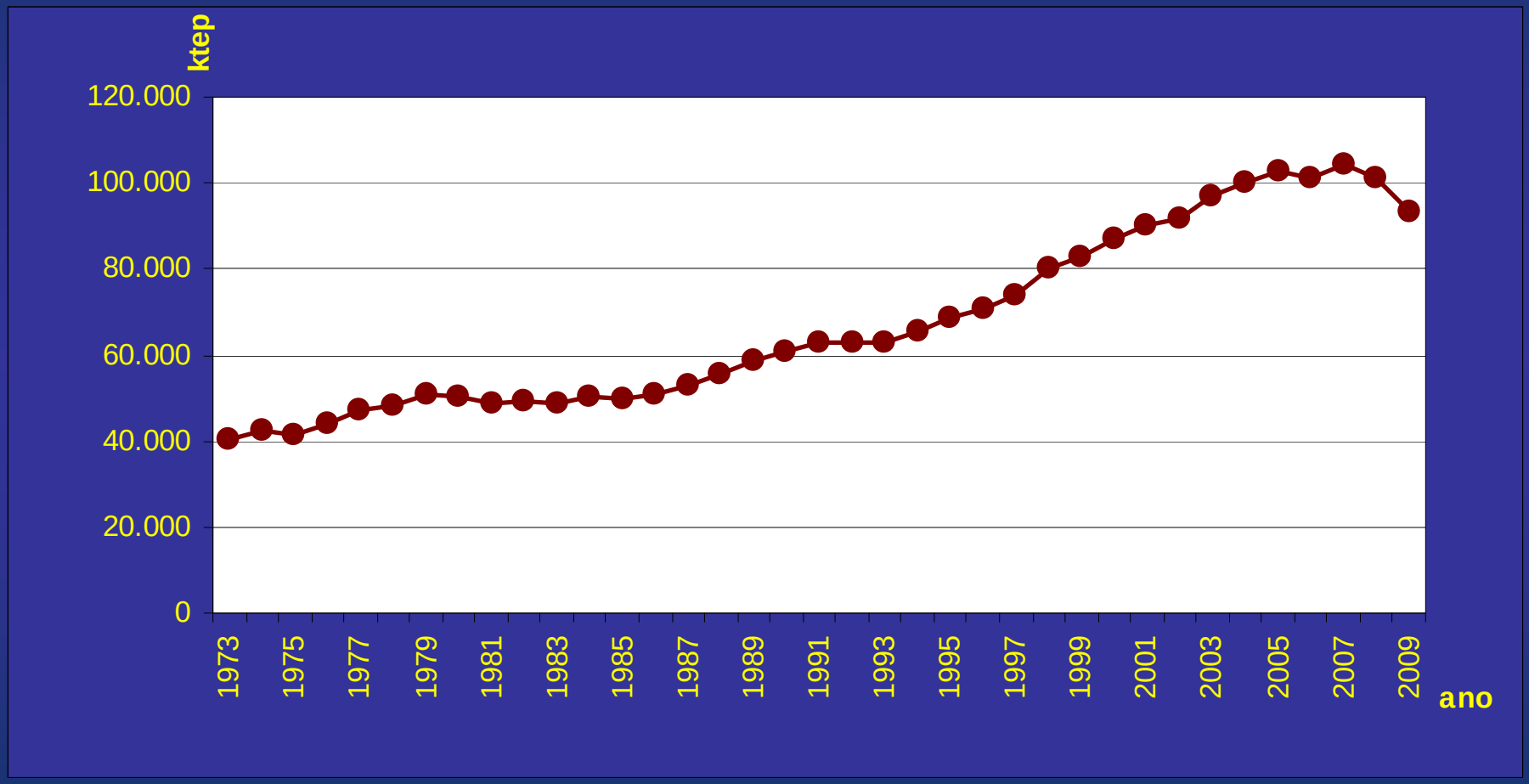
4.1. CONSUMO DE ENERXÍA FINAL EN ESPAÑA. ANO 2009

	ktep	%
Carbón	1.453	1,5
Prod. Petróliferos	55.387	56,6
Gas natural	15.183	15,5
Electricidade	21.008	21,5
Enerxías renovables	4.746	**4,9**
TOTAL	**97.776**	**100**

Fonte: La Energía en España 2009

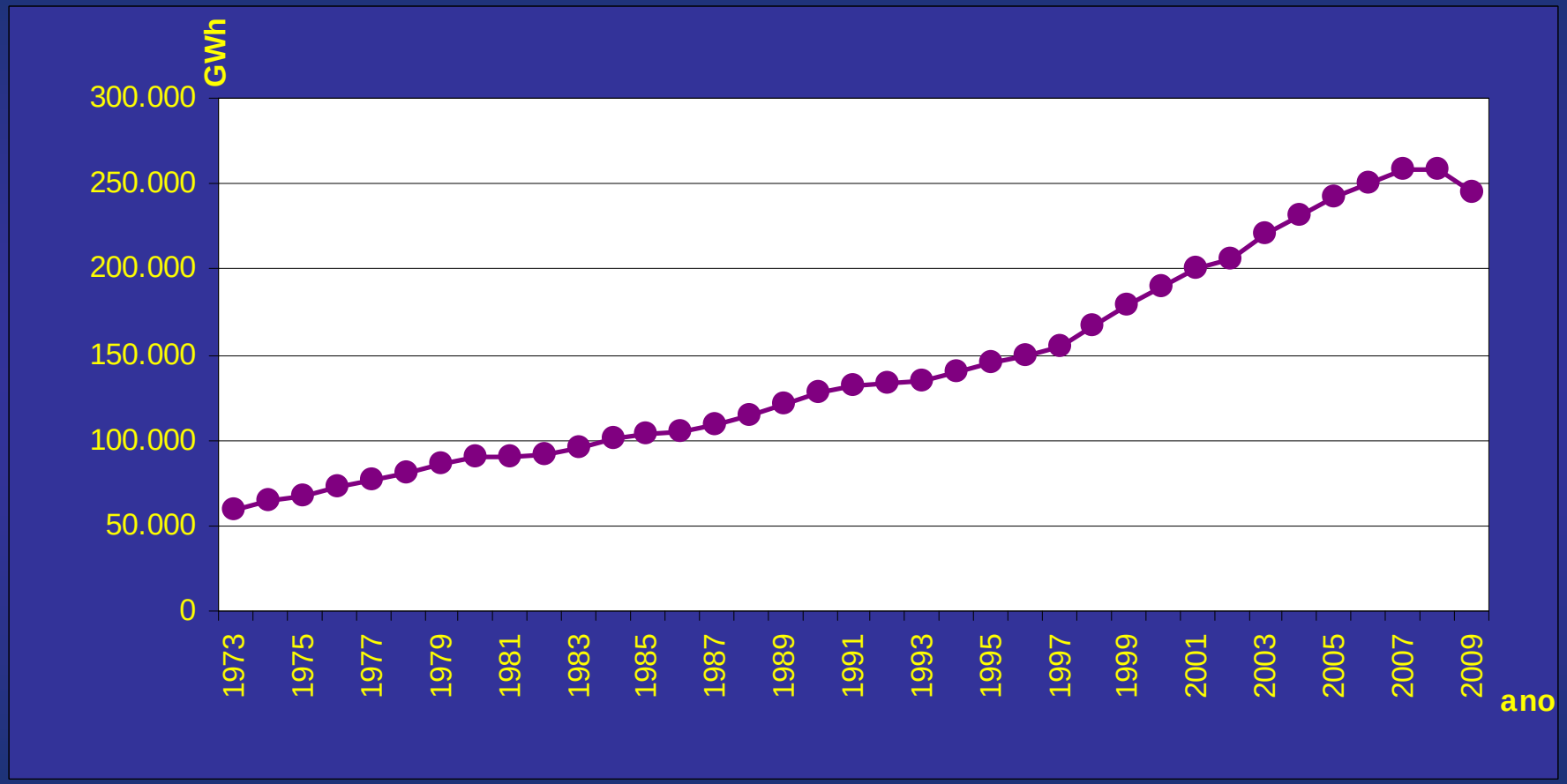


4.2. EVOLUCION DO CONSUMO DE ENERXÍA FINAL EN ESPAÑA (ktep).



Durante o período 1997-2008 a demanda de enerxía final incrementouse nun 42,5%, e comezou a diminuír no ano 2008 como consecuencia da ralentización da economía e as políticas de aforro.

4.3. EVOLUCIÓN DO CONSUMO DE ENERXÍA ELÉCTRICA NO ESTADO ESPAÑOL.

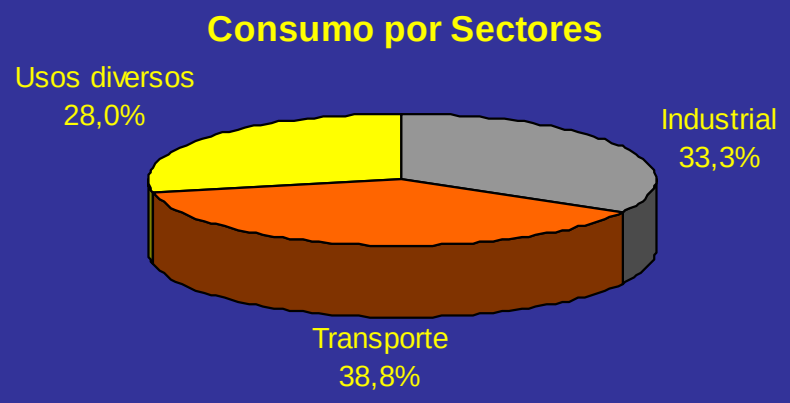


Durante o período 1973-2008 a demanda de enerxía eléctrica multiplicouse por 5.

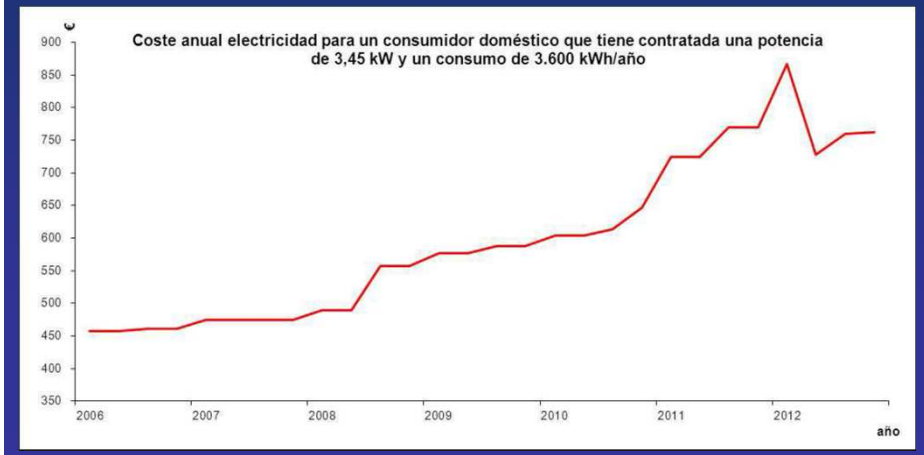
4.4. CONSUMO DE ENERXIA FINAL POR SECTORES ESPAÑA (ano 2009)

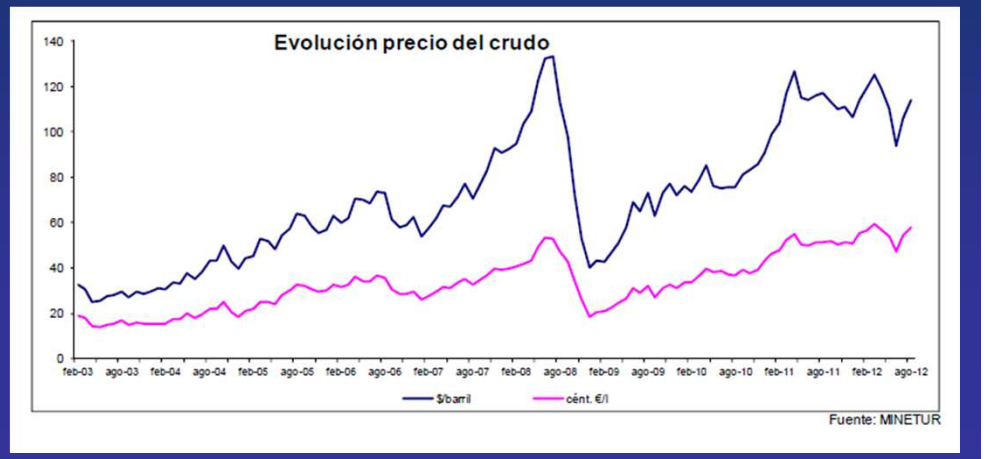
	ktep	%
Industria	32.521	33,3
Transporte	37.926	38,8
Usos diversos	27.330	28,0
TOTAL	**97.776**	**100**

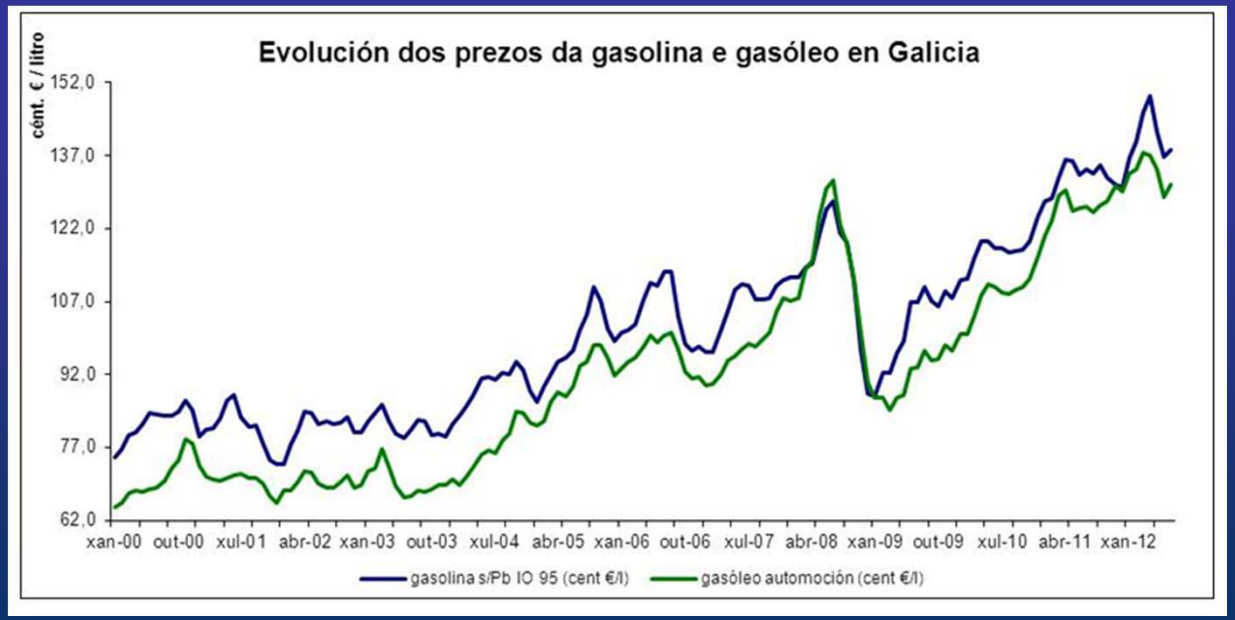
Fonte: La Energía en España 2009



4.5. EVOLUCIÓN PREZOS DA ENERXÍA.







6. COMENTARIOS AO ESCENARIO ENERXÉTICO ACTUAL

- A UE ten unha dependencia enerxética do 50%

- España ten unha forte dependencia enerxética do exterior.

  - Importa máis do 75% da enerxía primaria que consume.
  - O petróleo supón máis do 50% das importacións.

- Por criterios de converxencia económica, e unha vez que pase o período actual, a demanda enerxética crecerá nos próximos anos a un ritmo superior ao doutras Comunidades Autónomas

- Necesidade de reducir as emisións de CO_2. A finais de 2009 superaban nun 15% o obxectivo fixado pola UE para 2012.

SOLUCIÓNS { Aforro enerxético / Enerxías renovables / Diversificar as fontes de enerxía } DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE

7. NORMATIVA DE REFERENCIA A NIVEL DA UE

- **Directiva 2001/77/CE**: estableceu o obxectivo indicativo do 10% de penetración de renovables sobre o consumo final.

- **Directiva 2006/32/CE sobre eficiencia do uso final da enerxía**:
  - Fixou un obxectivo mínimo orientativo de aforro enerxético do 9% en 2016.
  - Estableceu a obrigatoriedade de que os Estados Membros teñan que presentar á Comisión un Plan de Acción coas actuacións a desenvolver para acadar os obxectivos.

- **Directiva 2009/28/CEE (coñecida como 20/20/20):**
  - Reducir as emisións de GEI nun 20%
  - Mellorar un 20% a eficiencia enerxética
  - Acadar o 20% do consumo de ER (incrementando da taxa de biocombustibles ata o 10%) no ano 2020

- O 17 de xuño de 2010, o **Consello Europeo** fixou como obxectivo para o ano 2020 aforrar un 20% do consumo de enerxía primaria.

7. NORMATIVA DE REFERENCIA A NIVEL DO ESTADO

- **Plan Fomento Enerxías Renovables 2000-2010:**
  - Tiña como obxectivo indicativo acadar unha penetración do 12% de ER na enerxía primaria en 2010, o que significaba acadar o 30% en electricidade.
- **Plan de Acción Nacional de Enerxías Renovables (PANER 2010-2020):**
  - Fixa como obxectivo acadar con renovables o 20% do consumo de enerxía final.
- **Plan de Enerxías Renovables 2011-2020 (PER 2011-2020):**
  - Aprobado el 11/11/2011Reducir as emisións de GEI nun 20%
  - Propón acadar con renovables o 20,8% en enerxía final (o que supón un 38% en electricidade) no ano 2020, sobrepasando o obxectivo vinculante da Directiva.
- **Lei 2/2011 de Economía Sostible:**
  - Que traspón á lexislación española, entre outros os obxectivos das Directivas 2009/28/CE e 2006/32/CE
- **Plan de Acción de Aforro e Eficiencia Enerxética 2011-2020:**
  - Que traspón á lexislación española, entre outros os obxectivos da Directiva 2006/32/CE

8. AFORRO ENERXÉTICO

- Dentro das políticas enerxéticas deseñadas polos países industrializados, particularmente naqueles como o noso que non dispoñen de recursos enerxéticos abundantes, **o uso racional da enerxía pasa a ser un dos obxectivos prioritarios**.

- O aforro enerxético responde no só a un motivo de **escaseza de recursos**, senón tamén a **necesidade de preservar o medio natural.**

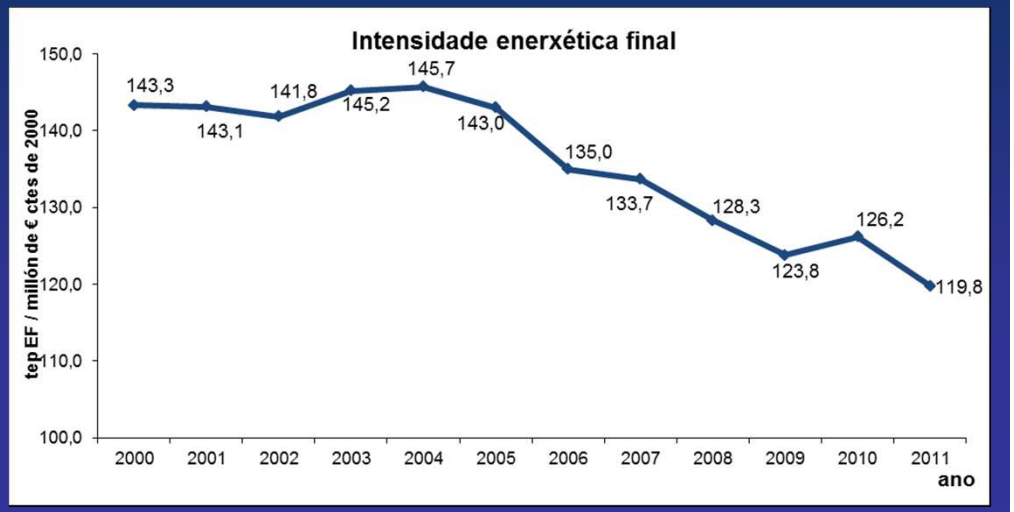
- Como consecuencia do **uso de combustibles fósiles** prodúcense concentracións de CO_2 e doutras substancias contaminantes na atmosfera que **provocan o aumento da temperatura ambiental e o cambio climático**.

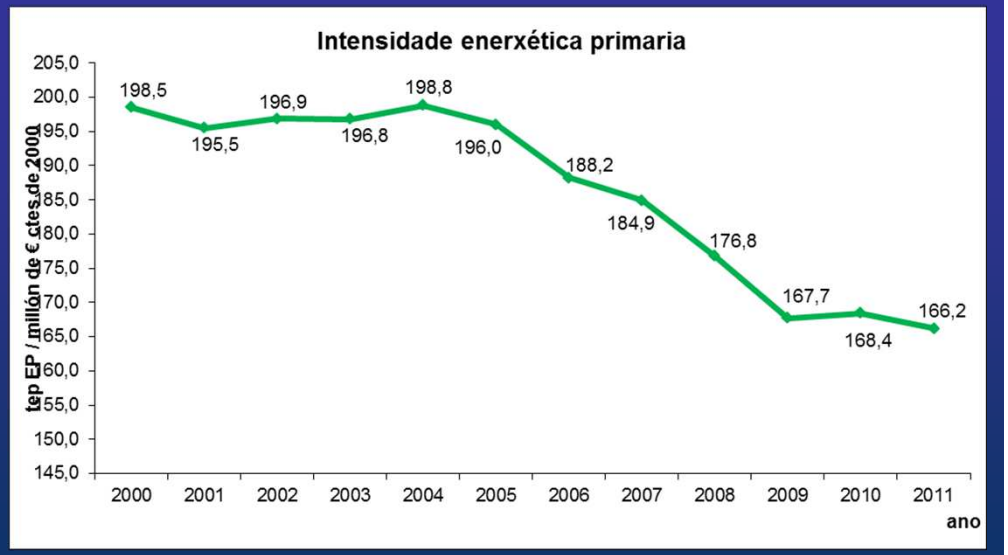
- Os cidadáns deben dispoñer da **información** que lles permita **racionalizar** as súas actuacións.

- Calquera medida dirixida a mellorar a eficiencia enerxética e a reducir o consumo influirá positivamente na rateo **"consumo de enerxía/PIB"** e contribuirá ao desenvolvemento sostible.

8.1. EVOLUCIÓN DA INTENSIDADE ENERXÉTICA 2000-2011 EN ESPAÑA

- **(ktep/millón de euros constantes de 2000)**
- Representa o consumo de enerxía por unidade de produto interior bruto.
- Mide a eficiencia enerxética na xeración de riqueza.
- A tendencia en España e Galicia é **descendente.**
- É dicir, **necesitamos menos enerxía para xerar riqueza**
- Un 10% menos que no ano 2010





8.2. SECTOR INDUSTRIAL

- **As posibilidades de aforro e diversificación enerxética aínda son grandes:**
  - Os consumos específicos aínda son elevados nalgunhas industrias
  - A dependencia dos produtos petrolíferos é alta
  - O nivel de utilización de enerxías renovables aínda é baixo
  - Uns prezos da enerxía relativamente baixos non estimularon políticas de aforro

- **As políticas ambientais son cada vez máis restritivas: QUEN CONTAMINA PAGA**

- A situación económica actual obriga hoxe quizais máis ca nunca, estudar as posibilidades de aforro enerxético e asesorar aos industriais, para que poidan elixir entre as distintas opcións enerxéticas e conseguir maior competitividade.

- As empresas que desexen abordar de forma sistemática e completa a conservación da enerxía a fin de obter uns resultados continuados no tempo e poñendo da súa parte as máximas posibilidades para asegurar a súa competitividade nos vindeiros anos, deberán realizar unha AUDITORÍA ENERXÉTICA que deberá incluír:
  - Información dos procesos produtivos
  - Consumos globais da planta e por centros de utilización
  - Análise de custo da enerxía
  - Determinación de medidas de aforro e mellora
  - Xustificación dos investimentos

8.2.1. ACCIÓNS NO SECTOR INDUSTRIAL

1. Estudos sectoriais

- ✓ Que identifiquen por sectores o potencial de aforro.
- ✓ Que analicen a introdución de melloras nos rendementos dos procesos produtivos.

2. Proxectos de demostración

- ✓ Facilitan a primeira realización a escada industrial dunha nova técnica nun sector industrial

3. Diversificar fontes enerxéticas

- ✓ É fundamental diversificar as fontes enerxéticas mediante a introdución do **gas natural** e o **aproveitamento de subprodutos industriais** susceptibles de aproveitamento enerxético.

4. Formación de técnicos enerxéticos

- ✓ A práctica da xestión enerxética require dispoñer de certos **coñecementos de carácter multidisciplinar.** Fomentar a figura do **COORDINADOR ENERXÉTICO4. Formación de técnicos enerxéticos**

5. Implantar Sistemas de Xestión Enerxética

8.3. SECTOR RESIDENCIAL

No sector **residencial, os cambios normativos esixen unha maior eficiencia enerxética (Directiva 2002/91/CE e Directiva 2010/31/UE relativa á eficiencia enerxética dos edificios),** que favorecerán, non sen complicacións, que tanto usuarios como promotores demanden e valoren cada vez máis edificios eficientes.

- **As actuacións máis efectivas son as que se levan a cabo na fase de proxecto** => Unha mala elección condiciona os consumos enerxéticos e o confort dos seus ocupantes ademais de afectar ás economías domésticas.

- As actuacións en aforro enerxético presentan as seguintes **dificultades**:

  ✓ Longa vida de edificios e instalacións.
  ✓ Elevado número e dispersión dos centros de consumo

- Son **consumos pequenos**, aínda que **cun peso importante no** consumo global do país.

- **Problema cultural:**
  - ✓Substituir os sistemas enerxéticos tradicionais.
  - ✓Cambiar hábitos e pautas de consumo**.**

- **Os técnicos van a ter un papel preponderante**: (profesional e como informador)
  - ✓Edificios confortables.
  - ✓Edificios enerxeticamente eficientes:
    - ❖ Cerramentos, orientación e efecto galería
    - ❖ Instalacións

- **Deberase incidir na X<u>ESTION INTEGRAL DE PROXECTOS</u>:**
  - ✓ Elección da mellor alternativa para calefacción e AQS: usos, situación xeográfica
  - ✓ Emprego de enerxía solar para AQS
  - ✓ Integración da enerxía solar nos edificios
  - ✓ Proxectos técnicos realizados por especialistas
  - ✓ Calidade de equipos (fiables e tecnoloxías maduras)
  - ✓ Control de execución instalacións.
  - ✓ Regulación
  - ✓ Mantemento.

Eficiencia energética en la edificación pública

Artículo 21º. Certificación energética de la edificación pública.

1. Cualquier edificio público de nueva construcción en los términos definidos en el anexo I-A.16 que esté incluido en el ámbito de este decreto deberá disponer de una calificación de eficiencia energética igual o superior a la C. No se permitirá ni el diseño, ni la construcción de edificios públicos con una calificación inferior a la C.

2. Se potenciará el uso de las energías renovables en los edificios públicos, más allá de las exigencias mínimas, y siempre teniendo en cuenta criterios de viabilidad técnica y económica.

3. Cuando la Administración arriende o adquiera edificios a terceros, deberá utilizar como criterio adicional para la selección de los mismos el de la calificación de eficiencia energética, valorándose positivamente a aquellos edificios que tengan una mejor calificación de eficiencia energética.

Artículo 22º.Certificación energética de viviendas protegidas.

1. La Administración podrá exigir una calificación de eficiencia energética mínima a los edificios que sean de promoción pública o financiados con fondos públicos.

Los edificios de viviendas de promoción pública (VPP) de nueva construcción deberán disponer de una calificación de eficiencia energética igual o superior a la C. No se permitirá ni el diseño ni la construcción de este tipo de viviendas con una calificación inferior a la C.

2. La Administración podrá fomentar la construcción de edificios y viviendas de protección autonómica de alta eficiencia energética.

3. La consellería con competencias en materia de vivienda velará especialmente por el cumplimento de este decreto en los edificios de promoción pública o financiados con fondos públicos

8.3.1. NORMATIVA. Posibles cambios futuros

Directiva 2010/31: Todos los edificios nuevos construidos en Europa a partir del 31 de Diciembre de 2020 (2018 para edificios públicos) deberán de ser **"Edificios de consumo de energía casi nulo"**

- **Artículo 2. Definiciones. Edificio de consumo de energía casi nulo**: edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto, […]. La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de fuentes renovables producida in situ o en el entorno.

- La definición exacta de "Edificio de Consumo de Energía casi Nulo" corresponde a cada Estado Miembro

8.4. SECTOR TRANSPORTE

- **Acordos da UE coas asociacións de fabricantes de automóviles, de cara á diminución das emisións de CO2/km percorrido.**

- A mellora da calidade dos productos derivados do petróleo:

Ano	2000	2005	2009
Contenido de azufre en Gasolina, (partes por millón)	150	50	10
Contenido de azufre en Gasóleo automoción (partes por millón)	350	50	10

- A calidade ambiental dos produtos fabricados mellorou pola progresiva incorporación dos biocombustibles ao proceso.

  - A finais de 2000 incorporouse o bioetanol á fabricación de gasolinas

  - En 2007 empezouse a incorporar un 4,5% en volume de biodiesel nos gasóleos e na actualidade xa acada o 7%.

- Impulso da mobilidade eléctrica e a combustibles alternativos (GLP, GNL,....)

8.5. ACTUACIÓNS EN AFORRO ENERXÉTICO

O **investimento público** en medidas de aforro e eficiencia enerxética no período 2009-2011 foi de **59,8 millóns de euros**.

Este investimento supuxo unha **mobilización** de máis de **200 millóns de euros** en actuacións de aforro e eficiencia enerxética.

O **aforro enerxético** derivado directamente das actuacións realizadas ascende a **83.685 tep/ano**, o que supón **evitar a emisión de 213.574 toneladas de CO_2** á atmósfera ao ano.

O **aforro económico total** derivado destas actuacións supón **61,73 M€**, aforro que ascende a máis de **65 M€** computando as emisións de CO_2

9. ENERXÍAS RENOVABLES

9.1. SOLAR

VANTAXES

- Inesgotable e limpa. Evita a emisión de contaminantes á atmosfera
- Ausencia de ruídos e impacto no medio natural
- Constitúe un aforro enerxético importante
- Estendida a nivel mundial e cun importante potencial de aproveitamento
- Reduce a dependencia enerxética do exterior
- Mantemento mínimo e de baixo custo
- Investimento recuperable a medio prazo cunha vida media útil de entre 25-30 anos

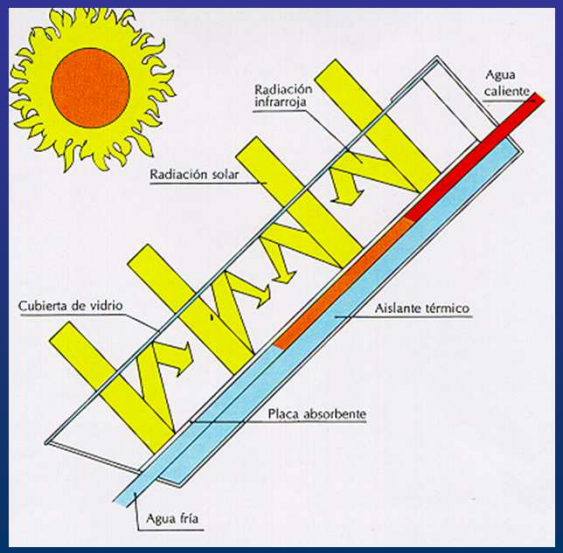
INCONVENIENTES

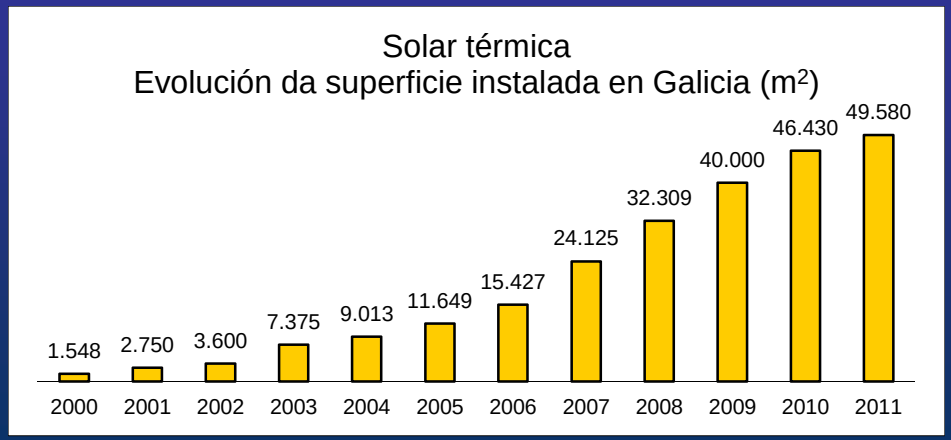
- Grandes oscilacións de radiación co tempo
- Aproveitamento condicionado por: intensidade da radiación, ciclos diarios (día/noite) e anuais (estacións do ano)
- Necesidade de grandes superficies de captación para o seu aproveitamento a grande escala

11.1. ENERXÍA SOLAR TÉRMICA DE BAIXA TEMPERATURA

Principais aplicacións

- Auga Quente Sanitaria
- Climatización de Piscinas
- Calefacción (chan radiante, fan coil)
- Industria
- Refrixeración (máquina de absorción)
- ...

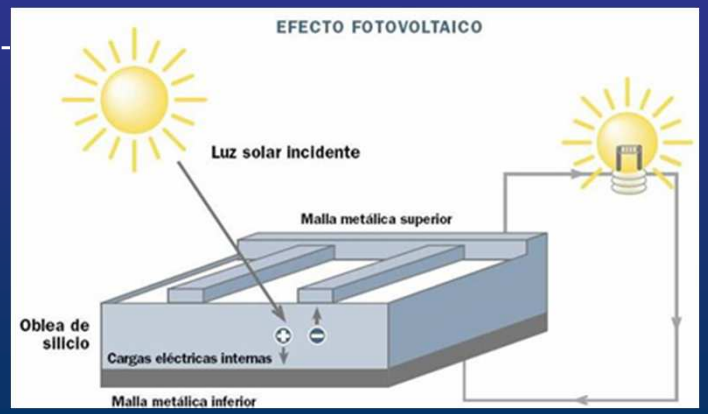


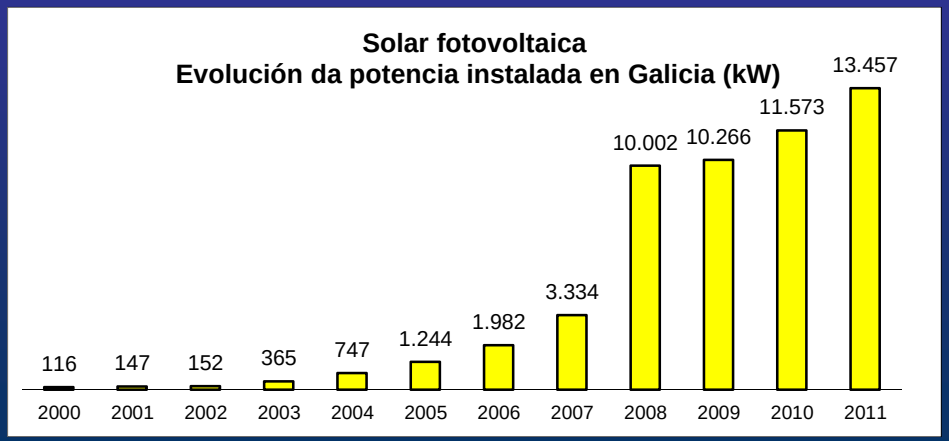


11.2. ENERXÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Principais aplicacións

- Instalacións conectadas á rede: autoconsumo e/ou venda á rede
- Instalacións illadas
  - Electrificación de núcleos rurais
  - Vivendas unifamiliares illadas
  - Sinalización e iluminación en vías públicas
  - Telecomunicacións



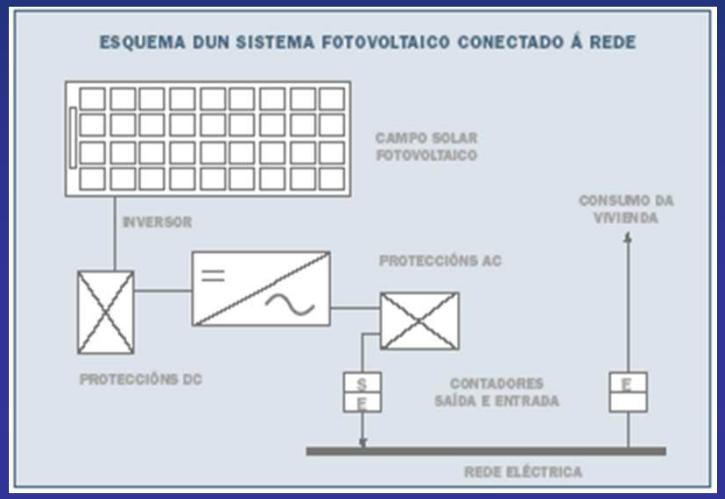


Enerxía solar fotovoltaica illada

Recomendable cando:

- É necesario dispoñer dunha fonte de subministración eléctrica en zonas afastadas da rede eléctrica convencional.
- Non existen alternativas (exemplo: problemas de conexión á rede).
- A potencia dos consumos non é moi elevada e o consumo enerxético é ocasional ou moi baixo.
- A distribución da radiación axústase axeitadamente aos consumos.
- Custe medio 5.000 – 8.000 €/kW

Enerxía solar fotovoltaica conectada á rede



- Fotovoltaica conectada á rede → actividade económica.
- En Galicia o recurso varía entre 1.100 e 1.350 horas/ano
- O Real Decreto-Lei 14/2010 limita a 1.250 horas sobre inversor (1/1/2014)
- Variables a considerar para o cálculo da rendibilidade:
  - Custo inicial do sistema (aprox. 2.000 – 3.000 €/kW)
  - Subvención/Financiamento obtido.
  - Recurso/ produción
  - Custo de mantemento, seguros, ...

- .

9.2. INSTALACIÓNS MINIEÓLICAS

- Instalacións formadas por aeroxeradores de pequena potencia (habitualmente considérase aquelas instalacións de menos de 100 kW).
- Axeitadas para os lugares con elevado potencial e sen subministración convencional (rede eléctrica).
- Dado o elevado potencial eólico galego, nesta comunidade é unha tecnoloxía de interese. Posibilidade de aplicacións en zonas con elevado recurso eólico.
- É imprescindible dispoñer dun estudo de potencial éolico da zona, xa que as condicións eólicas son moi variables en pequenas distancias (efectos orográficos, obstáculos, ...).
- Condicionantes: potencial e variabilidade do vento, posible necesidade de acumulación, normativa aplicable, e aspectos relacionados coa posible afección ao medio (ruído, impacto visual, ...).

O Inega, en colaboración con Portos de Galicia e o IDAE está realizando un estudo de posibilidades de implantación da enerxía minieólica nos portos.

Custe para 25 – 30 kW : 4.000 €/kW

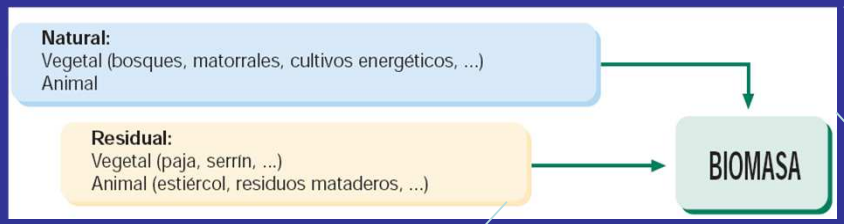
9.3. INSTALACIÓNS HÍBRIDAS EÓLICO-FOTOVOLTAICAS

- Presentan vantaxes respectos aos sistemas unicamente fotovoltaicos:
  - Maior captación de enerxía
  - Boa combinación inverno/verán
  - Menor almacenamento para cubrir a mesma demanda

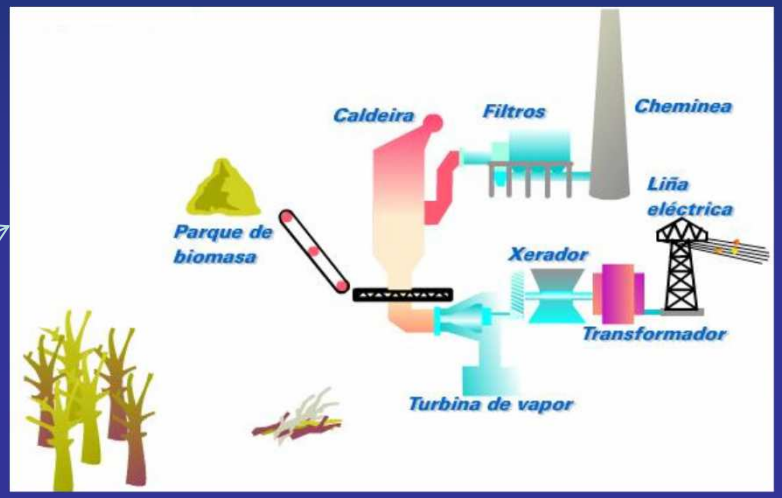
- Formadas por:
  - Aeroxerador/es de pequena potencia
  - Paneis fotovoltaicos
  - Baterías (xeralmente)

9.4. BIOMASA, BIOGÁS E BIOCARBURANTES

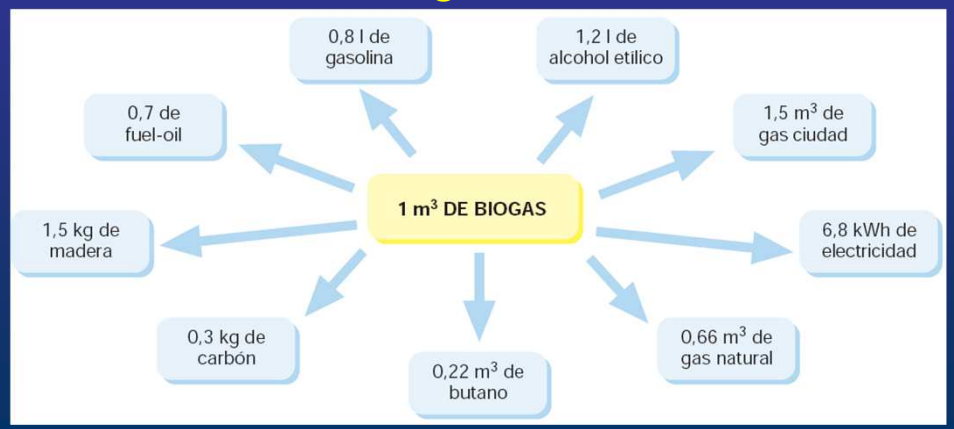
- Materia orgánica orixinada nun proceso biolóxico e utilizable como fonte de enerxía.
- Históricamente, recurso empleado para producir enerxía térmica.
- Áreas: biomasa forestal e cultivos enerxéticos, biogás, biocombustibles.



Calor e electricidade



Biogás



Biocombustibles (bioetanol, biodiesel)

A partir de cereais ou remolacha

A partir de plantas oleaxinosas, aceites vexetais usados ou graxas animales

BIOMASA

- Galicia é a primera rexión do Estado en canto ao potencial de residuos forestáis (representan 450 ktep/ano, o 17% do total nacional).

- Conta na actualidade con 5 centrais de biomasa ou biogás cunha potencia global de 50 MW.

- Dispoñibilidade de 995.000 t/ano de biomasa forestal residual en condicións sostidas.

- As **características climáticas**, a **distribución da poboación** e a **gran tradición** e importancia das explotacións madeireiras reflicten un potencial considerable para este tipo de enerxía na Comunidade Autónoma de Galicia.

CONCLUSIÓNS

- ✓ Hai que introducir na sociedade a cultura do aforro e da eficiencia enerxética no só pola escaseza de recursos senón tamén pola necesidade de preservar o medio natural.

- ✓ A menor consumo de enerxía por unidade de produto fabricado, menores custos de produción e maior competitividade

A ENERXÍA MÁIS BARATA E LIMPA
É A QUE NON SE CONSUME