



El repte de l'eficiència energètica: normativa i realitat

**Montserrat Mata Dumenjó i Roger Marcos Marcé
Comissió d'Energia del Col·legi / Associació
d'Enginyers Industrials de Catalunya**



Índex

- **Problema de l'energia.**
- **Dades de consum energètic.**
- **Política lligada a l'eficiència energètica.**
- **El món "domèstic + serveis".**
- **El món industrial.**
- **Generació elèctrica.**
- **El món del transport.**

Problema de l'energia I

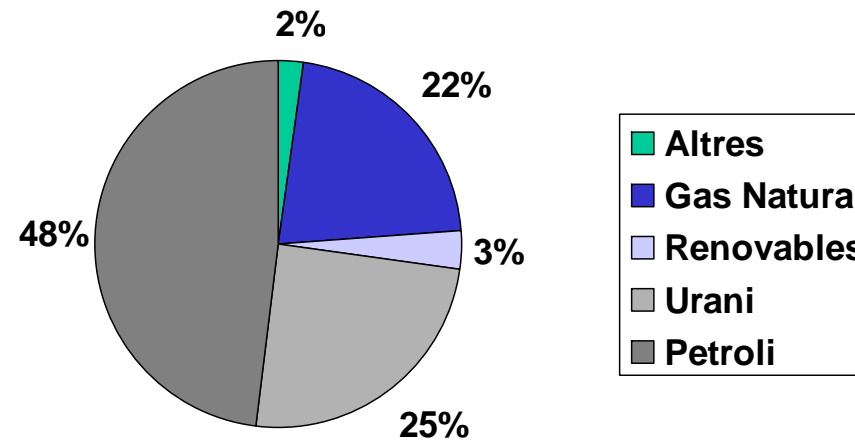
- **L'ús d'energia implica canvis en el medi.**
 - **Generació de residus gasosos, líquids o sòlids.**
 - **Canvis visuals, estructurals o ecològics.**
- **L'energia és un bé escàs i mal repartit.**
 - **Catalunya només subministra un 4% del que consumeix.**
 - **La base energètica actual són els combustibles fòssils, especialment el petroli.**
- **El consum d'energia està totalment lligat amb l'evolució del país.**

Problema de l'energia II

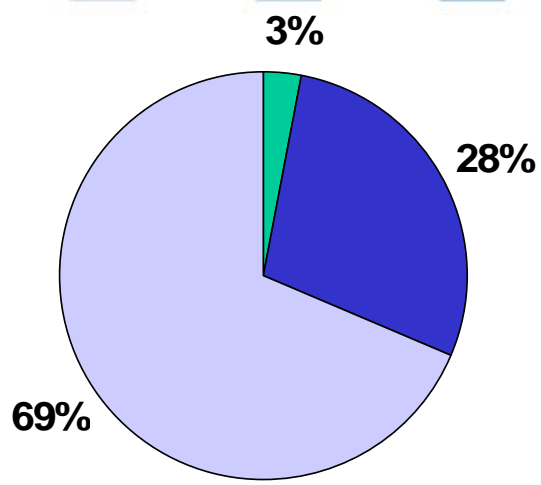
- Els combustibles fòssils no està uniformement repartit.
- Els combustibles fòssils són limitats, es comença a parlar de la incapacitat d'augmentar la producció al mateix ritme que augmenta la demanda (teoria del peak oil).
- L'ús dels combustibles fòssils per a la producció d'energia porta un nivell molt important d'emissions de diòxid de carboni (CO₂).
- El procés de canvi a altres combustibles és lent i complicat.

Consum d'energia a Catalunya I

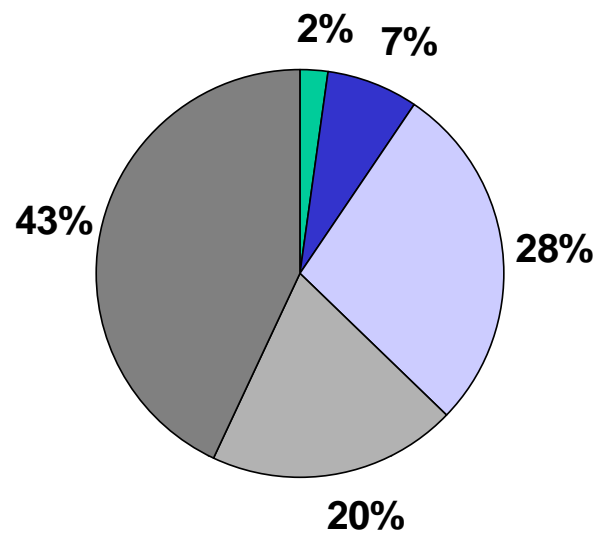
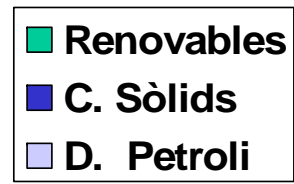
- Tipus d'energia primària consumida a Catalunya l'any 2003 (25951,8 kteps)



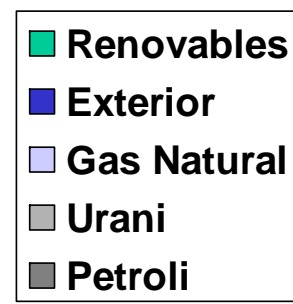
Font: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015 (Departament de Treball, Indústria Comerç i Turisme de la Generalitat de Catalunya)



Energia primària Illes Balears, 2003, 2887 ktep (*dades Govern Balear*)

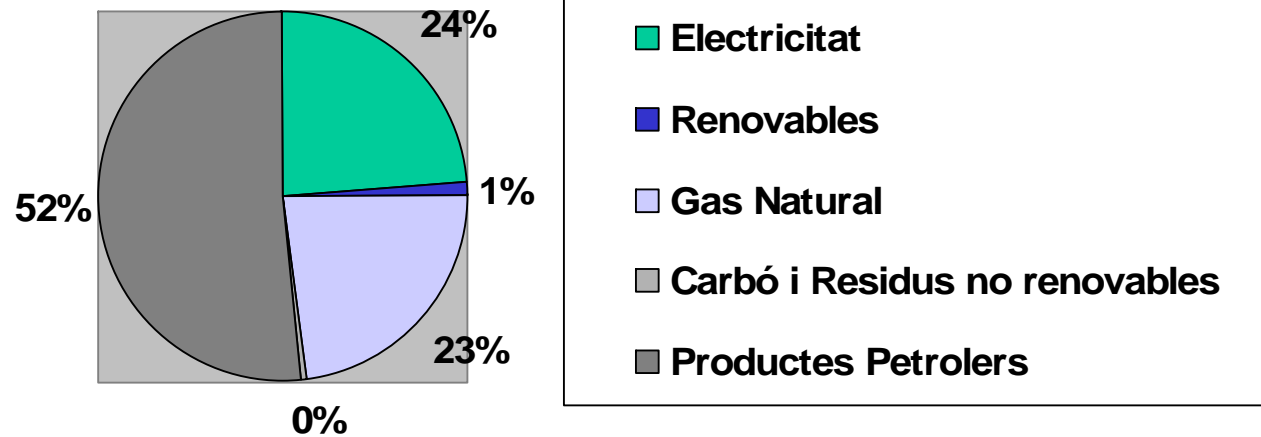


Energia primària València 2003, 11423 ktep (*dades Generalitat Valenciana*)

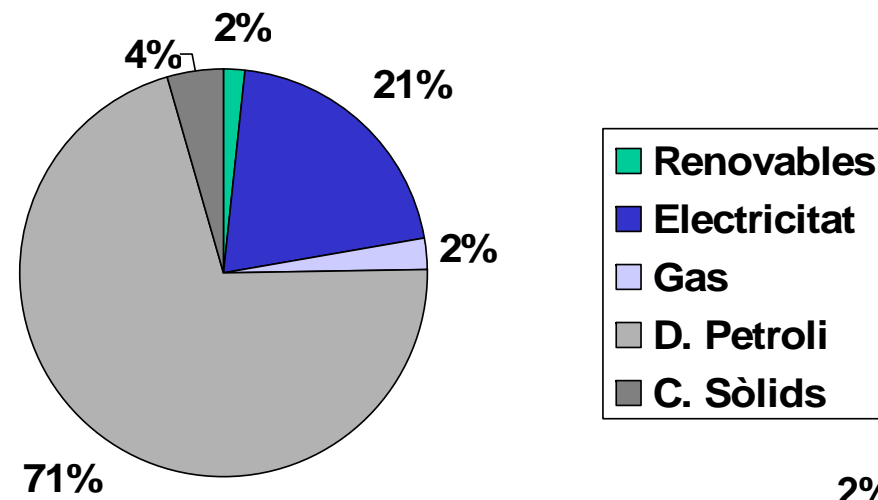


Consum d'energia a Catalunya II

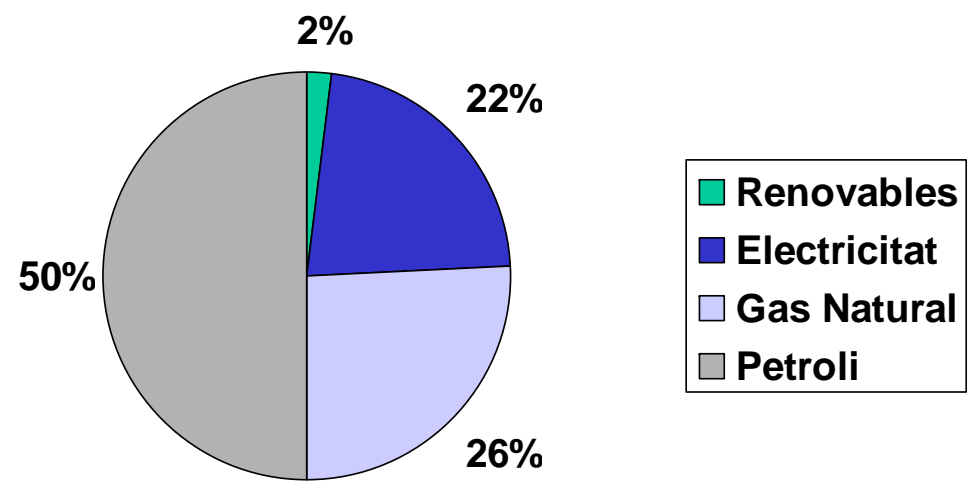
- **Consum final d'energia a Catalunya any 2003.
(15240 ktps)**



*Font: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015 (Departament de Treball, Industria
Comerç i Turisme de la Generalitat de Catalunya)*



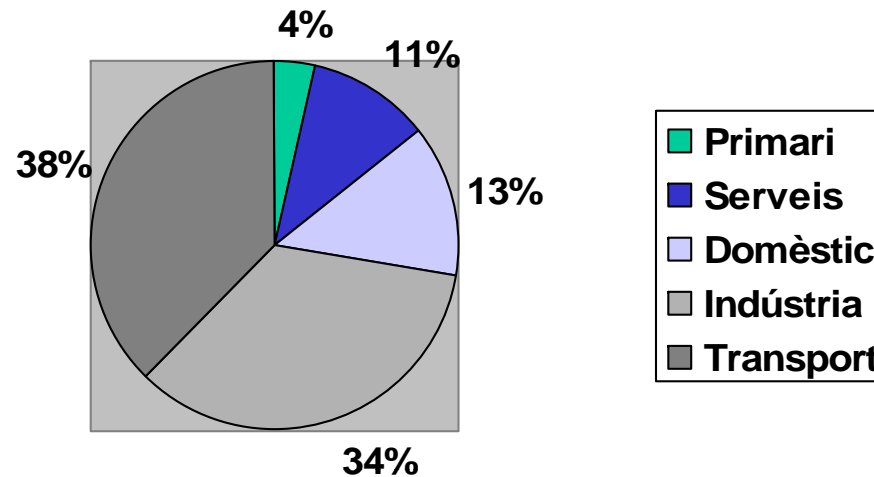
Energia consum Illes Balears, 2003, (dades Govern Balear)



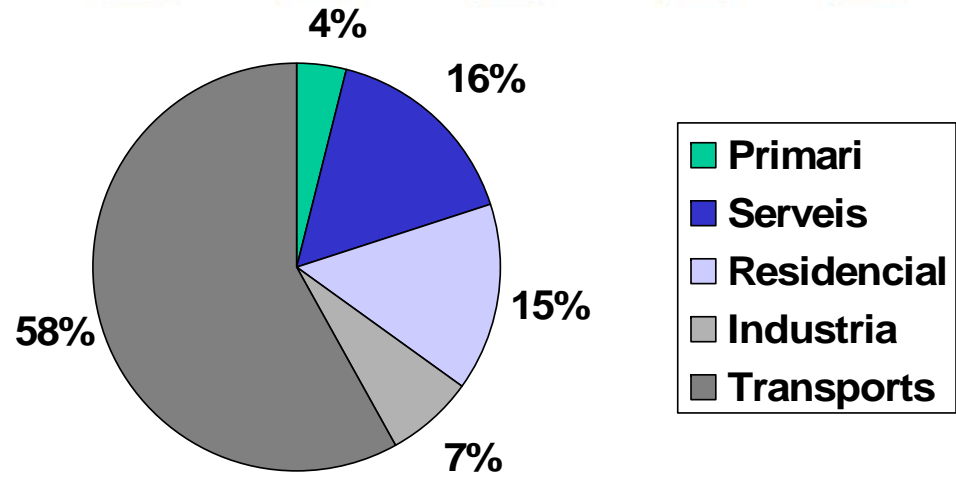
Energia consumida València 2003, 9062 kteps (dades Generalitat Valenciana)

Consum d'energia a Catalunya III

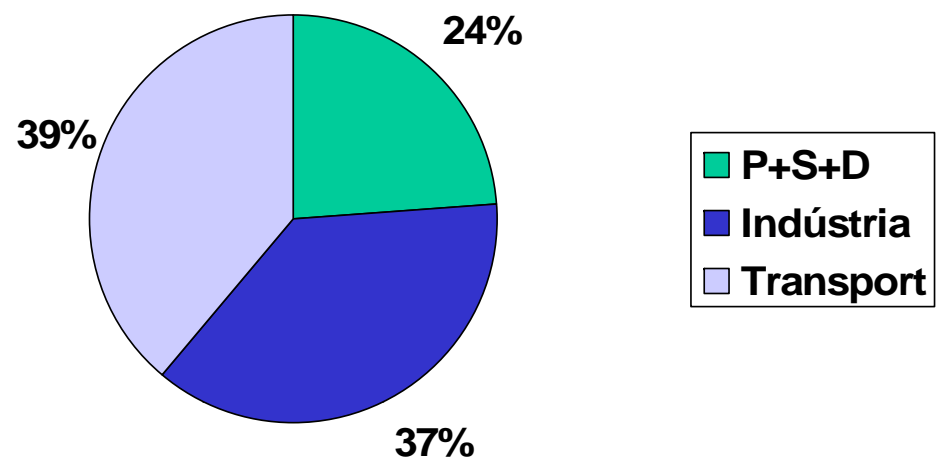
- **Repartiment dels consums per sectors:
Catalunya any 2003 (1524kteps)**



*Font: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015 (Departament de Treball, Indústria
Comerç i Turisme de la Generalitat de Catalunya)*



Energia consumida Illes Balears, 2003, (dades Govern Balear)



Energia consumida València 2003, (dades Generalitat Valenciana)

Política lligada a l'eficiència energètica I

- **Una de les tasques complicades i compromeses de les diferents administracions, és avaluar l'efecte que comporta l'ús de cada tecnologia energètica i definir polítiques que portin a minimitzar aquest efecte.**
- **Diferents nivells de política i legislació energètica**
 - **Acords internacionals**
 - **Unió Europea**
 - **Estat / Generalitat**
 - **Ajuntaments**



Política lligada a l'eficiència energètica II

- **Unió Europea**
 - **Llibre Blanc de l'Energia: “Energia per al futur: fons d'energies renovable” (1997-2010).**
 - La idea principal és passar del 6% al 12% d'ER.
 - **Llibre Blanc del Transport: “La Política Europea de Transport d'Ara a 2010: l'Hora de l'elecció”**
 - La idea és potenciar el transport per ferrocarril, mar i riu.
 - **Llibre Verd de l'Energia: “Estratègia Europea per una Energia Sostenible, Competitiva i Segura” (base de debat 2006).**

Política lligada a l'eficiència energètica III

- **Unió europea programes de subvenció**
 - **Programa energia intel·ligent**
 - SAVE: accions d'eficiència energètica
 - ALTENER: promoció d'energies renovables
 - STEER: aspectes energètics del transport
 - COOPENER: promoció de les energies renovables i l'eficiència energètica en països en desenvolupament.
 - **VI programa marc de recerca i desenvolupament (2002-2006).**
 - **VII programa marc (en preparació).**

Política lligada a l'eficiència energètica IV

- **Estat espanyol**
 - **Pla de foment de les energies renovables 2005-2010 (PER)**
 - 12% energia primària renovable, 29.4% d'energia renovable per a la generació elèctrica i 5,75 de biocombustibles al transport.
 - **Estratègia d'Estalvi i Eficiència Energètica 2004-2012 (E4).**
 - Pla d'acció 2005-2007. Estalvi de 12Mtep (8,5% del total 2004).
 - **Llibre blanc sobre la reforma del marc regulatori de la generació elèctrica a Espanya (2005).**



Política lligada a l'eficiència energètica V

- **Generalitat de Catalunya**
 - **Pla de l'energia (pla estratègic, pla d'acció)**
 - Planejaments generals de política energètica a Catalunya
 - Pla d'energies renovables
 - Estratègia d'Estalvi i Eficiència Energètica
 - Pla infraestructures energètiques
 - Programa de foment a la recerca i al desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic
 - **Decret d'ecoeficiència en els edificis (21/2006)**
- **Generalitat Valenciana**
 - **Pla d'estalvi i eficiència energètica de la CV i pla eòlic.**



Política lligada a l'eficiència energètica VI

- **Illes Balears**
 - **Pla director sectorial energètic de les illes balears.**
 - Pla d'impuls a les energies renovables
 - Pla d'eficiència energètica
 - Infraestructures
- **Ajuntaments**
 - **Plans municipals**
 - **Ordenances municipals**

El món “domèstic+serveis” I

- **Tipus de consum principals**
 - edificis : serveis als edificis.
 - productes de consum.
- **La normativa va lligada a:**
 - reducció de la necessitat del consum.
 - millors sistemes, iguals prestacions amb menys energia.
 - autoproducció: energia solar, cogeneració i altres renovables.

El món “domèstic+serveis” II

- **Directiva 2002/91/CE** relativa a l'eficiència energètica del edificis.
- **Directiva 2006/32/CE** sobre l'eficiència de l'ús final de l'energia i els serveis energètics.
- **Directiva 2004/8/CE** relativa al foment de la cogeneració sobre la demanda de calor útil en el mercat interior de l'energia.
- **Directiva europea d'etiquetatges sobre l'eficiència elements de consum: 92/75/CE i successives.**
- **Directiva 2005/32/CE** on s'instaura un marc per a l'establiment de requisits de disseny ecològics aplicables als productes que utilitzen energia.

El món “domèstic+serveis” III

Edificació

- **Codi Tècnic de la Edificació (CTE), aprovat 2006.**
- **Certificació Energètica d'Edificis (en elaboració)**
- **Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques (RITE), en revisió.**
- **Decret Ecoeficiència, àmbit català**
- **Ordenances, àmbit local**
 - **L'ordenança solar tèrmica.**
 - **L'ordenança solar fotovoltaica.**
 - **L'ordenança il·luminació.**

El món “domèstic+serveis” IV

Edificació

- **Codi tècnic de la edificació (CTE)**
 - Limitació de la demanda energètica (calefacció i refrigeració).
 - Rendiment de les instal·lacions tèrmiques.
 - Eficiència energètica de les instal·lacions d’il·luminació.
 - Contribució solar mínima amb ACS.
 - Contribució fotovoltaica mínima a l’energia elèctrica.

El món industrial I

- **Promoció de la gestió energètica i l'auditoria energètica**
 - **Dissenys de la instal·lació**
 - disseny del procés
 - automatització i control
 - tria de l'energia a utilitzar
 - autoproducció
 - construcció, aïllament, sistemes auxiliar
 - **Utilització de la instal·lació**
 - manteniment
 - contractació de servei
- **Certificat blanc**
- **Parcs ecoindustrials**

El món industrial II

- **Directiva 2001/80/CE limitació d'emissions contaminats procedents de grans instal·lacions de combustió.**
- **Directiva impostos 2003/96/CE internalització de costos ambientals.**
- **Directiva 2003/87/CE sobre el règim per al comerç dels drets d'emissió de gasos d'efecte hivernacle. (i modificacions 204/101/CE).**
 - RD 1899/2004, RD 5/2005, PDE 2008-2012(prop.)
- **Directiva 2004/8/CE relativa al foment de la cogeneració sobre la demanda de calor útil en el mercat interior de l'energia.**

Generació elèctrica I

L'eficiència en generació elèctrica és important, l'ús d'energia primària per generar electricitat és al voltant d'un terç de la total.

- **Directiva 2001/77/CE relativa a la promoció de l'electricitat generada a partir de fonts renovables en el mercat interior de l'electricitat.**
- **Directiva 2004/8/CE relativa al foment de la cogeneració sobre la demanda de calor útil en el mercat interior de l'energia.**
- **Directiva 2003/87/CE sobre el règim per al comerç dels drets d'emissió de gasos d'efecte hivernacle. (i modificacions 2004/101/CE).**

Generació elèctrica II

- **Definició del Règim Especial diferenciat del Règim Ordinari.**
 - Els sistemes de generació elèctrica en règim especial tenen un tracte preferent i un preu de compra / venda especial.
 - **Sistemes considerats**
 - Cogeneració
 - Energies renovables
 - Aprofitament de residus
- **Actualment aquest sistema està regulat pel RD 436/2004 en fase de modificació (àmbit estatal).**

Generació elèctrica III

Exemple d'avaluació de l'efecte sobre el medi de diferents energies primàries per a la generació elèctrica

Estudi realitzat per AUMA i patrocinat pels governs i institucions d'Aragó, País Basc, Catalunya, Galícia, estat espanyol, Navarra.

Categoría 1- Total *ecopuntos* superior a 1.000

SISTEMA LIGNITO	1.735
SISTEMA PETRÓLEO	1.398
SISTEMA CARBÓN	1.356

Categoría 2- Total *ecopuntos* comprendido entre 100 y 1.000

SISTEMA NUCLEAR	672
SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	461
SISTEMA GAS NATURAL	267

Categoría 3- Total *ecopuntos* inferior a 100

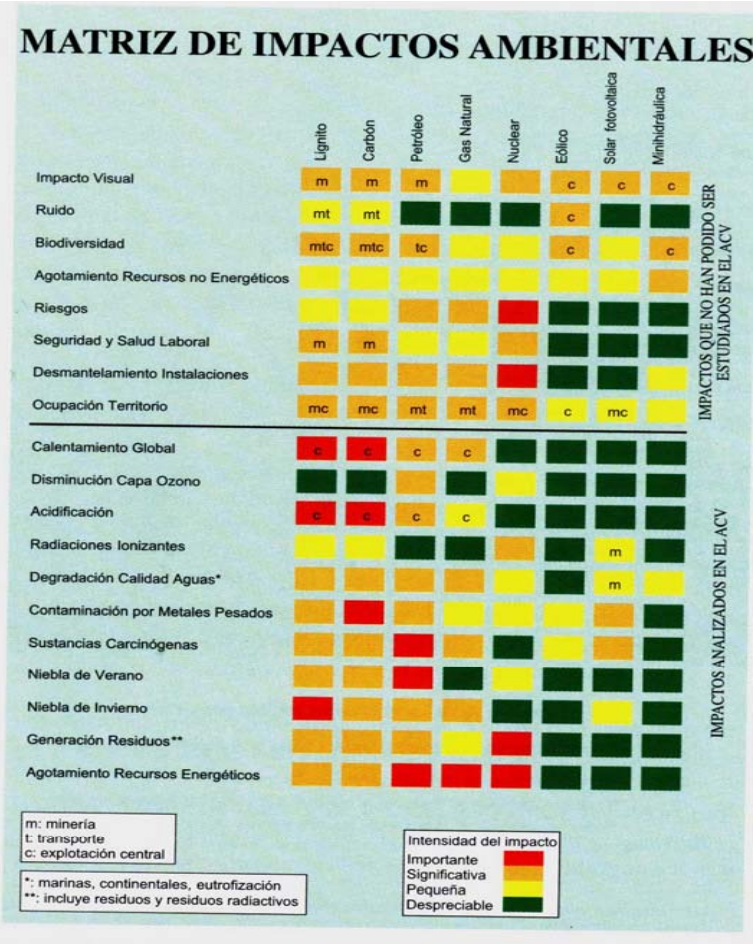
SISTEMA EÓLICO	65
SISTEMA MINIHIDRÁULICO	5

Efectes no considerats:

Impacte visual; Soroll; Biodiversitat;
 Esgotament recursos no energètics;
 Risc; Seguretat i salut laboral;
 Desmantellament instal·lacions;
 Ocupació territori.

Efectes considerats:

Escalfament global; Disminució
 capa d'ozó; Acidificació; Radiacions
 ionitzats; Degradació qualitat
 d'aigües; Contaminació per metalls
 pesats; Substàncies cancerígenes;
 Boira d'hivern; Generació residus;
 Esgotament Recursos Energètics.



El món del transport I

- **Normatives i plans per al transport eficient van encarades a:**
 - **Canvis modals:**
 - Plans de mobilitat urbana
 - Mesures per a la millora dels transports col·lectius.
 - Foment del transport ferroviari.
 - Foment del transport marítim per mercaderies.
 - **Mesures per l'ús eficient.**
 - **Mesures per la millora de l'eficiència.**
 - **Canvis de combustibles.**

El món del transport II

- **Canvi de tipus de carburant.**
 - **Directiva 2003/30/CE de foment dels biocarburant i altres combustibles renovables per al transport. (RD 61/2006)**
- **Millora eficiència de vehicles i reducció contaminació.**
 - **Directiva 2001/1/CE; 2001/100/CE (contaminació vehicles amb motor)**
 - **Directiva 2001/27/CE (vehicles amb gas)**
- **Mesures lligades als diferents tipus de transport.**



Eficiència energètica

Som a les portes d'un canvi energètic important, canvi de fonts d'energia i canvi de forma d'utilitzar-les.

El repte és important i difícil, tant per la societat com per a l'individu.

Hi ha molta feina feta i molta més per fer.



Eficiència energètica: la realitat

1. Notícies aparegudes últimament a la premsa
2. Què s'entén per Eficiència Energètica? Perquè és necessària l'EE? Objectius de l'EE
3. Algunes definicions i conceptes
4. Eficiència energètica en l'edificació:
 - CTE i Decret Ecoeficiència
 - Casos concrets: calefacció, refrigeració, il·luminació, ACS
5. Eficiència Energètica en el transport
6. Eficiència Energètica i el model energètic actual

Roger Marcos i Marcé

COEIC 12.436 - www.ecofys.com

r.marcos@ecofys.com



1. Notícies aparegudes últimament a la premsa - I

- **El sector serveis es queixa del preu i la qualitat de l'energia** – AVUI 17 d'agost 2006
- **El deshielo de Groenlandia se acelera y contribuye a la subida del nivel del mar** – EL PAIS 11 d'agost de 2006
- **La eficiencia energética en la producción española cae desde 1980** – Cinco Días 20 de febrer de 2006
- **Endesa y Airzone firman un acuerdo para promover el ahorro en la climatización** – Cinco Días 31 de juliol de 2006
- **El aumento de consumo de energía eléctrica en España cuadriplica al de la UE** – El Mundo 28 de juliol de 2006
- **Les pimes industrials tenen una despesa energètica supèrflua del 12%** - Vilaweb 8 d'agost 2006
- **Para cuando un petróleo bueno, bonito, barato y ... “verde”?** – Cinco días 7 d'agost de 2006

1. Notícies aparegudes últimament a la premsa - II

- **La demanda d'energia elèctrica augmenta un 6,6% el mes de juliol – Vilaweb 1 d'agost de 2006**
- **US heatwave pushes gas prices up 14% - Financial Times 31 de juliol 2006**
- **El consumo eléctrico alcanza un nuevo récord histórico en verano – El mundo 10 de juliol de 2006**
- **Récord de demanda estival por la ola de calor – Cinco Días 11 de juliol de 2006**
- **Más conciencia ecológica, pero idéntico estilo de vida – Cinco Días 26 de juliol de 2006**
- **Iberdrola apuesta por la ecoeficiencia y la sostenibilidad – Expansión 22 d'agost de 2006**

2. Què s'entén per eficiència energètica? Perquè és necessària?

- **Segons ICAEN:** *es diu d'un equip que és eficient energèticament quan amb iguals o millors prestacions de servei que altres consumeix menys energia.*
- **Collita pròpia:** *hauríem d'entendre per EE aquella manera d'utilitzar o produir energia que demanés menys consum de qualsevol dels recursos existents (naturals, energètics, etc...)*

2. Perquè és necessària l'Eficiència Energètica?

- Recursos limitats en un món finit (petroli, gas, carbó, urani...)
- Elevada dependència energètica exterior
- Augment de la intensitat energètica
- Dificultat per complir amb el 12% de consum d'energies renovables sobre el total de la demanda
- Energia responsable del 78% de les emissions totals de gasos d'efecte hivernacle

Diapositiva 35

r1

si tinguéssim una font d'energia neta i ilimitada, el concepte d'eficiència energètica desaparaxeria?

rma; 20/08/2006

2. Objectius de l'eficiència energètica

- **Implementar mesures que permetin la reducció del consum d'energia**
- **Promoure el desenvolupament de tecnologies netes per a la generació d'energia**
- **Canviar hàbits i actituds per tal d'aconseguir una major eficiència en l'ús de l'energia, ús racional dels recursos energètics i preservació del Medi Ambient**

3. Algunes definicions - I

- **Desenvolupament sostenible:** definició segons l'Informe Bruntland, 1987, ONU: *aquell desenvolupament que satisfi les necessitats de les generacions presents sense comprometre les possibilitats de les generacions futures per atendre les seves pròpies necessitats*
- **Efecte hivernacle:** ICAEN, és l'efecte d'atrapar la calor del sol, degut al canvi de longitud d'onda que es produeix en la radiació solar al travessar determinats medis i després no poder tornar a escapar-se a l'atmosfera. Quan hi ha excessos d'alguns gasos, com el CO₂, aquest efecte augmenta artificialment, amb el perill que elevi la temperatura i provoquin desertitzacions, disminució e les masses de gel polars i inundacions.

3. Algunes definicions - II

- Intensitat Energètica:** la intensitat energètica és el quocient entre el consum d'energia primària i el Producte Interior Brut (PIB). De fet intenta relacionar el consum d'energia necessari per a realitzar cada unitat de producte (PIB). S'expressen en tonelades equivalents de petroli (tep)

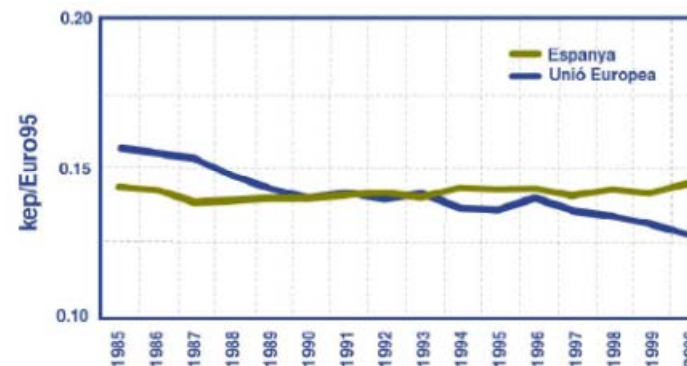
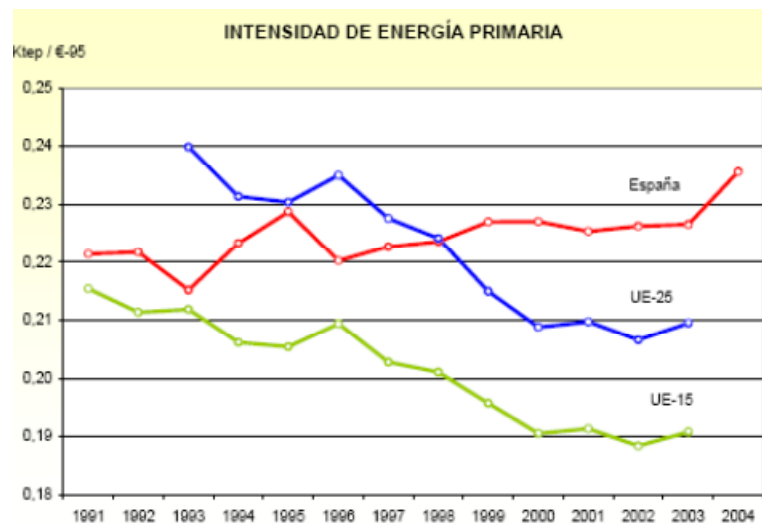


Figura 2.18. Evolució de intensitat energètica final a l'Estat espanyol i a la UE15
 Font: EUROSTAT, IDAE

3. Algunes definicions - III

- **Energia Primària i Energia Final:**
 - **Energia primària** és aquella que s'obté directament de la natura. Tenim dos grups: les **energies primàries no renovables** (petroli, carbó, gas, urani) i les **energies primàries renovables** (hidroelèctrica, eòlica, solar i biomassa). El sector energètic parteix de les **energies primàries** (les que es troben a la natura) i a través de les seves tecnologies les converteix en **energies finals** (en forma de combustible, calor i electricitat). **L'energia primària** és aquella que no ha estat sotmesa a cap tipus de conversió.
 - **Energia final:** l'energia subministrada al consumidor per ser convertida en energia útil.
 - El consum **d'energia primària** s'obté afegint al consum d'energia final no elèctric els consums propis, els consums en transformació (especialment la generació elèctrica) i les pèrdues.

3. Consum energia primària

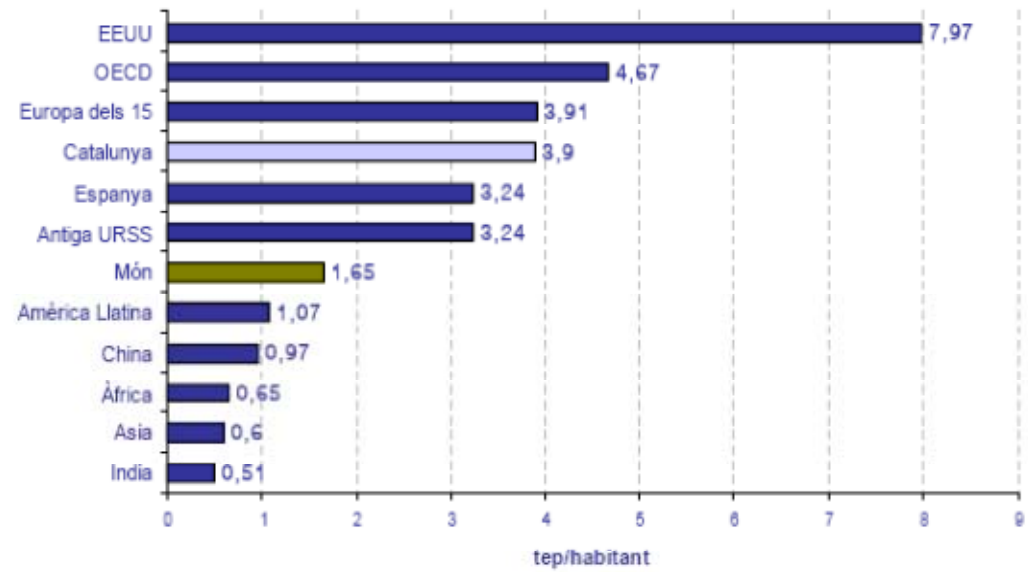


Figura 3.12. Consum d'energia primària per càpita (any 2002)
Font: Agència Internacional de l'Energia i Institut Català d'Energia

3. Algunes definicions - IV

- **Sistemes distribuïts d'Energia:** Cogeneració de calor i electricitat d'elevada eficiència i diversitat de combustibles (fòssils i biològics). Sistemes d'energia renovables *in-situ* i tecnologies de reciclatge d'energia que capturen energia que d'altre forma no s'aprofitaria.
 - **Cogeneració**
 - Potències d'1 kW fins 400 MW
 - Motors de combustió interna
 - Turbines de gas
 - Turbines de vapor
 - Motors Stirling
 - Piles de combustible
 - Microturbines
 - **Sistemes d'energia renovable**
 - Generació d'electricitat solar FV
 - Generació d'electricitat termosolar
 - Biomassa (sòlida, líquida, gasosa)
 - Generació d'electricitat eòlica
 - Generació d'electricitat hidràulica

3. Algunes definicions - V

- **ESCO – Energy Services Company:** *empreses de serveis energètics*, empreses que subministren energia (electricitat, calor, refrigeració, ACS, vapor...) als seus clients (edificis residencials, hospitals, hotels, gimnasos, etc...)
- **Biocombustibles/Biocarburants:** combustibles d'origen no fòssil utilitzats pel transport i/o producció energètica (bioetanol, biodiesel,). En el transport actualment estan, com a màxim, en un percentatge del 10%. Definició Comissió Europea:
 - **Biocarburant:** el combustible líquid o gasós per transport produït a partir de la biomassa
 - **Biomassa:** la fracció biodegradable dels productes i residus procedents de l'agricultura (incloses les substàncies d'origen vegetal i d'origen animal) de la silvicultura i de les indústries connexes, així com la fracció biodegradable dels residus industrials i municipals

3. Algunes definicions - VI

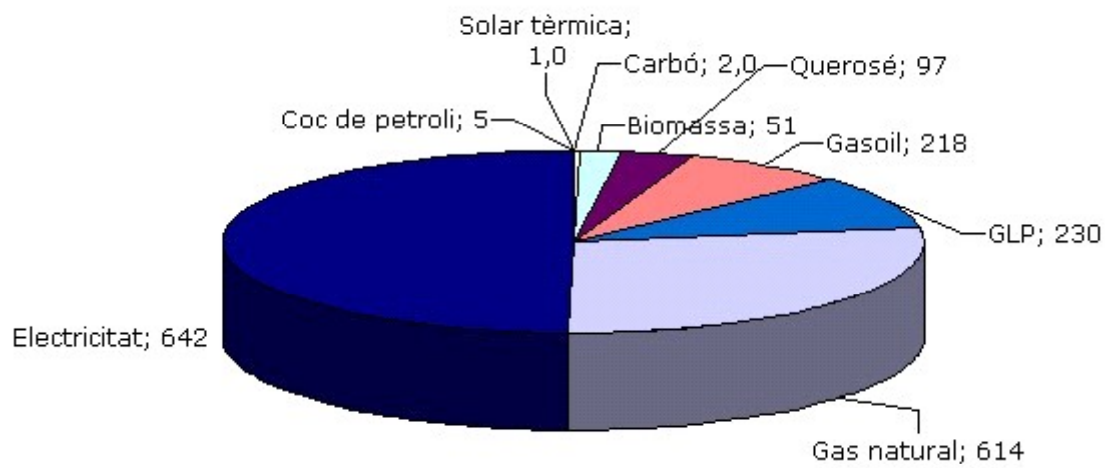
- **ACS:** Aigua Calenta Sanitària, la utilitzada en els edificis per a usos d'higiene, cuina, etc...
- **Demanda d'Energia:** en edificació, l'energia necessària per tal d'aconseguir un determinat nivell de confort.
- **Consum d'energia:** energia utilitzada per tal d'aconseguir un confort, realització d'una tasca, etc...

3. Algunes definicions – VII - Unitats

- Unitats d'energia:
 - kWh
 - Joule (J)
 - Caloria (cal)
 - **Tonelada equivalent de petroli** (energia emmagatzemada en una tona de petroli). Equival a la quantitat d'energia obtinguda per la combustió d' 1 tona de petroli. Aquesta energia és aproximadament igual a la combustió d'1'4 tones de carbó, 4 a 5 tones de lignita o 10.000 m³ de gas natural. No es correspon amb l'energia elèctrica obtinguda amb una tona de petroli (rendiment centrals tèrmiques és d'un 40%)
 - **1kWh = 3500kJ = 860kCal**
 - **1tep = 11630kWh = 107kcal**
- Unitats de potència:
 - W
 - **Cavall de vapor (cv)**
 - **1cv = 746W**
- Factors d'emissió de CO₂:
 - **Gas natural:** 0,20098 kgCO₂/kWh
 - **Electricitat:** 0,45315 kgCO₂/kWh

4. Eficiència Energètica en l'edificació Consum als edificis a Catalunya

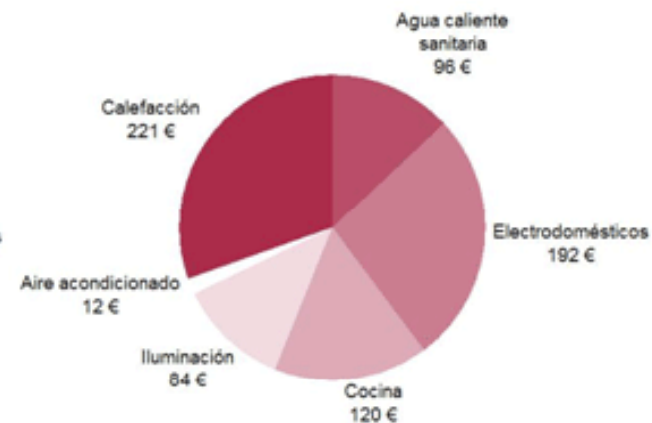
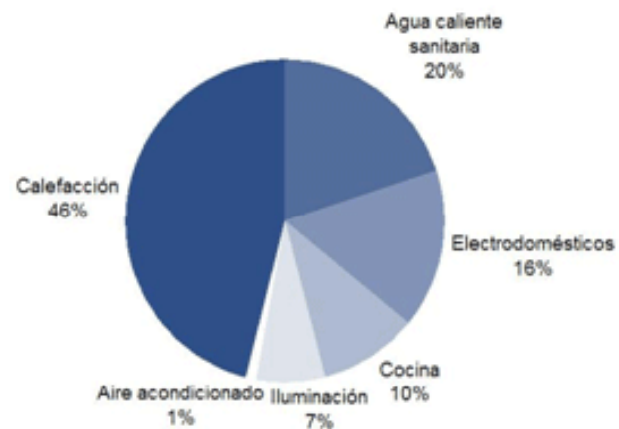
Consum de combustibles als edificis (ktep)



4. Consum i economia energètica als edificis

Preus de l'energia associats:

- gas natural a 0,04€/kWh
- electricitat a 0,1€/kWh



4. Consum energètic residencial i emissions de CO₂

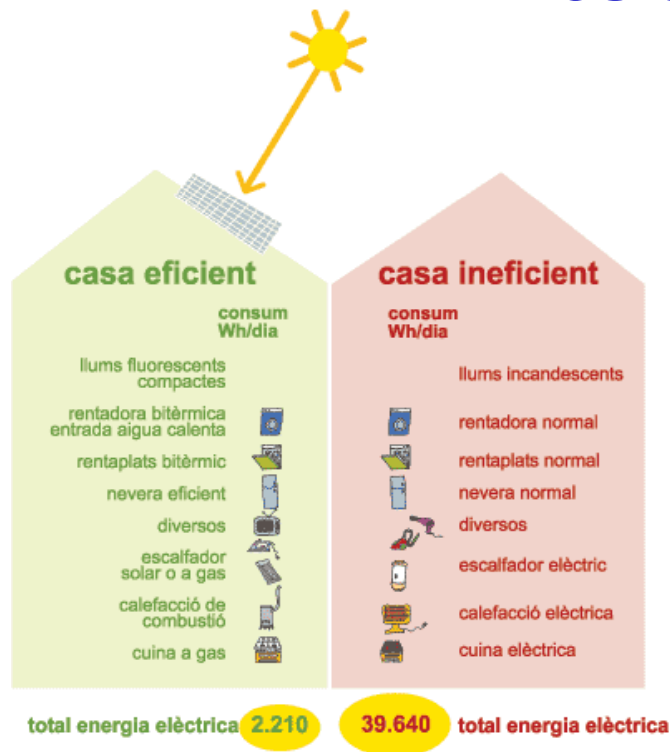
Factors d'emissió de CO₂:

Gas natural: 0,20098 kgCO₂/kWh

Electricitat: 0,45315 kgCO₂/kWh

	Consumo anual de energía		Coste anual de la energía		Emisiones asociadas de CO ₂	
	kWh.	%	€	%	Kg. CO ₂	%
Calefacción	5.520	46%	221 €	30%	1109	32%
Agua caliente sanitaria	2.400	20%	96 €	13%	482	14%
Electrodomésticos	1.920	16%	192 €	26%	870	25%
Cocina	1.200	10%	120 €	17%	544	16%
Iluminación	840	7%	84 €	12%	381	11%
Aire acondicionado	120	1%	12 €	2%	54	2%
Total	12.000		725 €		3441	

4. L'Eficiència energètica en el món residencial



- consum energia elèctrica anual domèstica actual: 13:000 – 15.000kWh
- consum energia elèctrica anual domèstica estimat amb una casa eficient: 807kWh
- **Exercici:** veure el consum energètic per m² a casa nostra

4. El Decret d'Ecoeficiència 21/2006 de la Generalitat de Catalunya - I

- **Abast:**

- edificis de nova construcció, procedents de reconversió d'antiga edificació i obres de gran rehabilitació
- en vigor a partir del 14 d'agost de 2006

Tipus edificis:

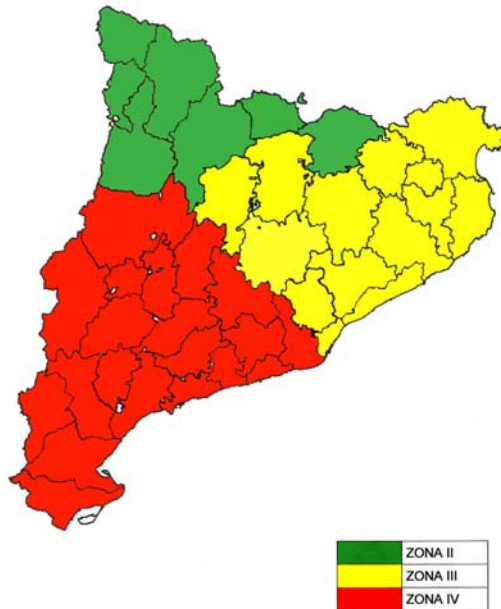
- Habitatges (no diferencia unifamiliars de plurifamiliars)
- Residencial col·lectiu (hotels, pensions, residències, albergs)
- Administratiu: centres administració Pública, bancs, oficines
- Docent
- Sanitari
- Esportiu

4. El Decret d'Ecoeficiència 21/2006 de la Generalitat de Catalunya - II

- **Es divideix en quatre grans àmbits:**
 - Energia
 - Aigua
 - Criteris Ambientals, Materials i Sistemes constructius
 - Residus
- **Energia:**
 - Orientacions i proteccions solars (passiva)
 - Energia Solar Tèrmica
 - Aïllaments façanes i tancaments
 - Coeficient mitjà de transmitància tèrmica parts massisses $<0,70\text{W/m}^2\cdot\text{K}$
 - Coeficient mitjà de transmitància tèrmica tancaments $<3,30\text{W/m}^2\cdot\text{K}$

4. El Decret d'Ecoeficiència 21/2006 de la Generalitat de Catalunya - III

TAULA DE DEMANDA DE REFERÈNCIA D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA A 60° C



CRITERI DE DEMANDA	LITRES ACS PER PERSONA / DIA A 60° C
Habitatges	28
Hospitals i clíniques	55
Ambulatoris i centres de salut	40
Hotels de 5 estrelles	70
Hotels de 4 estrelles	55
Hotels de 3 estrelles	40
Hotels de 1 i 2 estrelles	35
Pensions/Hostals	28
Residències (Gent gran, estudiants)	40
Albergs	25
Escoles amb dutxes	20
Escoles sense dutxes	4
Oficines	2
Vestuaris/Dutxes col·lectives (Piscines, polisportius i gimnasos)	20

Demanda total d'aigua calenta sanitària de l'edifici (litres/dia)	ZONES CLIMÀTIQUES (En funció irradiació global diària, mitjana anual)		
	II	III	IV
50 a 5.000 litres	40 %	50 %	60 %
5.001 a 6.000 litres	40 %	55 %	65 %
6.001 a 7.000 litres	40 %	65 %	70 %
7.001 a 8.000 litres	45 %	65 %	70 %
8.001 a 9.000 litres	55 %	65 %	70 %
9.001 a 10.000 litres	55 %	70 %	70%
10.001 a 12.500 litres	65 %	70 %	70 %
> 12.500 litres	70 %	70 %	70 %

4. El CTE: Código Técnico de la Edificación - I

- Aprovat el 17 de març de 2006 pel Consell de Ministres
- Publicat Oficialment al BOE el 28 de Març 2006
- El CTE NO serà d'aplicació a aquelles obres que ja tinguin sol·licitada la llicència d'edificació a l'entrada en vigor del present Real Decret (29 de març de 2006)
- En el cas de l'energia solar qualsevol projecte nou ja l'ha d'incloure
- Documents CTE:
 - DB - SE: Seguretat Estructural
 - DB – SI: Seguretat en cas d'incendi
 - DB – SU: Seguretat en la utilització
 - DB – HS: Salubritat
 - DB – HR: Protecció davant del soroll
 - **DB – HE: Estalvi d'energia**

4. El CTE: Código Técnico de la Edificación - II

- El nou CTE defineix i desenvolupa un ús racional de l'energia necessària per al funcionament dels edificis, Document Bàsic DB HE Energia.
- Diferencia cases unifamiliars/edificis plurifamiliars:
 - Exigència Bàsica HE1: Limitació de la demanda energètica
 - Exigència Bàsica HE2: Rendiment de les inst. Tèrmiques
 - Exigència Bàsica HE3: Instal·lacions d'il·luminació
 - Exigència Bàsica HE4: Contribució solar mín. d'ACS
 - Exigència Bàsica HE5: Contribució PV mín. d'E. elèctrica

4. El CTE: Código Técnico de la Edificación - III

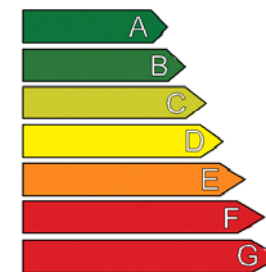
- **CTE HE-1. Limitació de la demanda energètica**
 - Aïllaments parts massisses i tancaments
 - Orientacions, proteccions solars i altres
 - LIDER
- **CTE HE-4. Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària**
 - Aplicable a tots els edificis de qualsevol ús que tinguin demanda d'Aigua Calenta Sanitària
 - Dependent de l'energia auxiliar, l'exigència és diferent:
 - General: (gasoil, propà, gas natural i altres)
 - Efecte joule: major exigència
 - Dependent de la zona i de l'alimentació auxiliar, el % varia entre el 30-70%
- **CTE HE-5. Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica**
 - Els edificis, dependent dels seus usos i superfícies limitants tindran diferent potència
 - La potència pic mín. serà de 6.25kW (inversor 5kW)

4. Certificació Energètica d'Edificis

- Segons la directiva 2002/91/CE compliment obligat a partir del 4 de gener de 2006 (3 anys de marge per la Certificació).
- Aplicació del LIDER i posteriorment del CALENER per a la certificació energètica d'habitatges
- Serà d'aplicació en qualsevol operació immobiliària (venta, lloguer, etc...)

Calificación Energética de Edificios proyecto/edificio terminado

Más



Menos

Edificio: _____

Localidad/Zona climática: _____

Uso del Edificio: _____

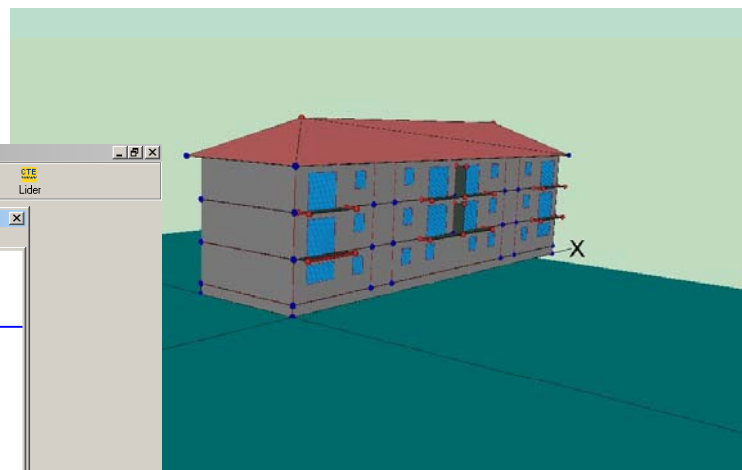
Consumo Energía Anual: _____ kWh/año
(_____ kWh/m²)

Emisiones de CO₂ Anual: _____ kgCO₂/año
(_____ kgCO₂/m²)

El Consumo de Energía y sus Emisiones de Dióxido de Carbono son las obtenidas por el Programa _____, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación

El Consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dióxido de Carbono dependerán de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.

4. Certificació Energètica d'edificis: LIDER - CALENER



Calener YYP - Planoles Cert Instal

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Sistema C.Calif Resultados PDF Ayuda Acerca Lider

Resultados

Gráfico Resultados

Certificación Energética de Edificios	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Indicador kgCO ₂ /m ²		
<3.3 A		3.7
3.3-4.8 B		
4.8-7.2 C		
7.2-10.3 D		
>10.3 E	13.7	
F		
G		
Demanda calefacción kWh/m ²	A 0,0	A 0,0
Demanda refrigeración kWh/m ²	A 0,0	A 0,0
Emisiones CO ₂ calefacción kgCO ₂ /m ²	E 11,3	A 0,0
Emisiones CO ₂ refrigeración kgCO ₂ /m ²	A 0,0	A 0,0
Emisiones CO ₂ ACS kgCO ₂ /m ²	A 2,3	D 3,7

Cerrar

13:42

4. Influència noves normatives (Energia Solar Tèrmica)

Habitatges nous (estimat)	Espanya	Catalunya
Habitatges nous (#/any)	450.000	66.464
%		15%
% Blocs d'habitatges	34%	27%
% unifamiliars	66%	73%
Col·lectors tèrmics	Espanya	Catalunya
Mercat anual nova construcció (m2) estimat	720.000	106.342
Total installed 2004 (m2)	697.836	82.358

Eficiència Energètica edificació – disseny bioclimàtic

- Un bon disseny bioclimàtic pot fer estalviar fins al 70% per a climatització i il·luminació
- El color de façanes i cobertes pot reduir el guany de calor de l'edifici fins a un 50%
- Estructures compactes d'edificis tenen menys pèrdues energètiques
- Depenent de la zona, les zones més vidrades interessa o no que estiguin orientades al sol (sud en el cas de l'hemisferi nord)
- Màxim aprofitament de les energies renovables (biomassa per calefacció, solar per ACS i calefacció, fotovoltaica i eòlica per elèctrica...)
- Arbres de fulla caduca



Eficiència Energètica edificació – calefacció

- **Sistemes de calefacció:**
 - 25-30% de les nostres necessitats de calefacció són pèrdues per finestres
 - Temperatura Hivern: 19-20°C (nit 15-17°C)
 - Per cada grau que augmentem la calefacció → 7% augment
 - Bombes de calor millor que radiadors elèctrics (per cada kWh elèctric consumit donen entre 2 i 4 kWh de calor)
 - Radiadors sota de les finestres
 - Ventilació durant 10 minuts (superior es malgasta energia)
 - La calefacció central col·lectiva, amb medició i regulació individualitzades per cada habitatge és més eficient econòmicament i energètica
 - Control i regulació de la calefacció

Eficiència Energètica edificació – refrigeració i il·luminació

- **Sistemes de refrigeració:**
 - No ajustar el termòstat a una temperatura inferior a la que es vol
 - Tancar persianes i cortines redueixen la despesa en refrigeració
 - L'aïllament de façanes i tancaments estalvia energia
 - Temperatura Estiu: 25°C, una diferència >12°C amb l'exterior no és saludable
 - Ventilació de la casa durant les hores més fresques, després tancar-la
 - Ventilador al sostre pot donar sensació de confort
- **Sistemes d'il·luminació**
 - Il·luminació natural
 - Colors clars a les parets i sostres
 - Bombetes incandescents eficàcia de 12-20 lumen/W (5% il·luminació i 95% calor)
 - Làmpades fluorescents eficàcia de 40-100 lumen/W
 - Les làmpades de baix consum no emeten calor (mateix nivell il·luminació estalvi del 80%)

Eficiència Energètica edificació – aïllaments i equipaments

- **Aïllaments:**
 - Petites millores estalvis del 30% en climatització
 - 3 cm de suro/fibra de vidre/poliuretà = un mur de pedra d'1 metre
 - Aïllar bé la coberta
 - Per una finestra d'1m² amb un vidre simple, en un hivern es pot arribar a perdre l'energia equivalent a 12kg de gasoil.
 - Sistemes de vidre doble: redueixen a la meitat la pèrdua de calor
 - Fusteries amb trencament de pont tèrmic
 - Evitar fugues d'aire
- **Equipaments:**
 - Calderes de condensació o baixa temperatura (rendiments superiors al 100%)
 - ACS amb energia solar tèrmica
 - Instal·lacions centralitzades
 - Electrodomèstics de Classe Energètica A



5. Eficiència Energètica en el Transport - I

- Algunes dades:
 - **15% consum energètic famílies → ús cotxe privat**
 - **És el 50% de l'energia consumida per carretera**
 - **A les ciutats el 50% dels viatges en cotxe són < 3km**
 - **Un 10% d'aquests viatges a les ciutats són < 500m**
 - **Directiva de biocarburants 2003/30/CE – Biodiesel, Bioetanol, etc...**

5. Eficiència Energètica en el transport - II

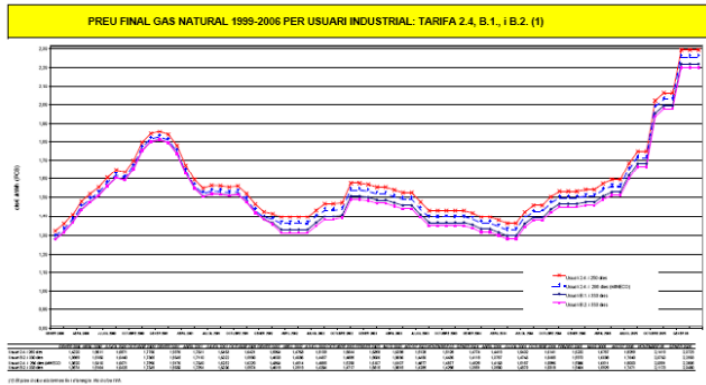
Sistema Transport	Consum (kWh/viatger-km)	Eficiència Energètica
Bicicleta	0,016	Molt Eficient
Anar a peu	0,044	Molt Eficient
Tren	0,097	Eficient
Bus	0,16	Eficient
Ciclomotor	0,27	Poc Eficient
Cotxe	0,857	Poc Eficient
Avió (Boeing 727)	0,80	Poc Eficient

5. Eficiència Energètica en el transport - III

- Viatges interurbans: el cotxe consumeix 3 vegades més que tren/autocar
- En viatges urbans és fins a 6 vegades
- Conducció eficient → estalvi del 15% en combustible i CO₂.
 - Marxes llargues i canvis a 2000-2500 rpm benzina i 1500-2000 rpm diesel
 - No accelerar i frenar si no és imprescindible
 - Augment de consum a augment de velocitat
 - Manteniment vehicle
 - Finestretes baixades → major consum
 - Aire acondicionat → augment de consum

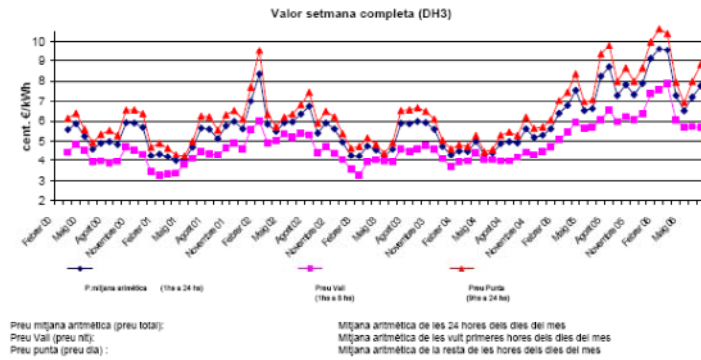
6. Eficiència energètica i el Model Energètic actual

Evolució preu gas



Màx. 2,39€cts(kWh PCS)

Evolució preu electricitat



Preu mitjana aritmètica (preu total):
Preu Vall (preu nit):
Preu punta (preu dia):

Mitjana aritmètica de les 24 hores dels dies del mes
Mitjana aritmètica de les vuit primeres hores dels dies del mes
Mitjana aritmètica de la resta de les hores dels dies del mes

Màx. Mitjana 10€cts (kWh PCS)

6. Eficiència energètica i el Model Energètic actual

Preus Petroli i Emissions CO₂

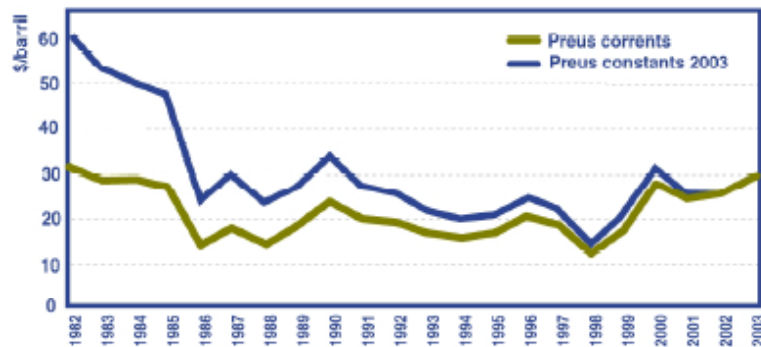


Figura 2.1. Evolució dels preus del petroli tipus Brent (en dòlars corrents)
 Font: Agència Internacional de l'Energia (OCDE), BP Statistical Review

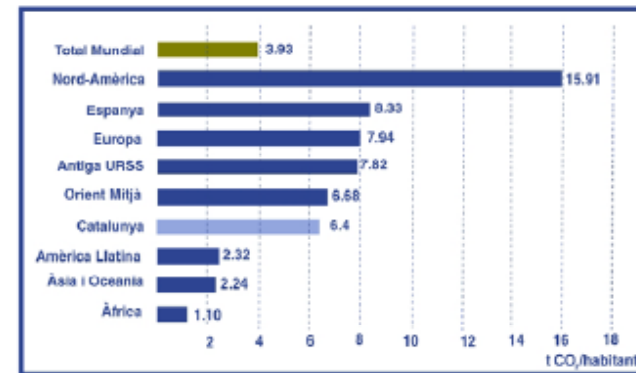


Figura 2.4. Emissions de CO₂ d'origen energètic per càpita (2002)
 Font: Energy Information Administration, Institut Català d'Energia

6. Model Energètic actual – I Energia primària a Catalunya

Consum d'energia primària: 22,76 Mtep

– Combustibles fòssils: 69 %

- Petroli: 73,63 %
- Carbó: 1,72 %
- Gas natural: 24,65%

– Nuclear: 26,3 %

– Renovables: 2,7 %

- Font: Pla Energètic de Catalunya (2000)

6. Model Energètic actual

Energia final a Catalunya - II

- Consum d'energia final: 13,39 Mtep
 - Combustibles fòssils: 75,7 %
 - Petroli: 73,71 %
 - Carbó: 0,84 %
 - Gas natural: 25,45%
 - Electricitat: 23,1 %
 - Renovables: 1,1 %
- Ratis
 - Eficiència (CEF/CEP): 58,83 %
 - E. CO₂ per càpita: 7,39 tn/a
 - Int. energètica: 178,05 tep/M€
- Consum per sectors
 - Indústria: 33,54 %
 - Domèstic/serveis: 27,25 %
 - Transport: 39,21 %

6. Model Energètic actual

Característiques són:

- sistema energètic altament centralitzat
- la dependència de Fonts Energies Primàries (FEP) forànees
- la utilització de FEP no renovables i que ocasionen, en totes les seves etapes tecnològiques, tota mena de contaminacions
- la minva continuada de l'eficiència global del sistema i els constants augments del consum d'energia

6. Model Energètic actual

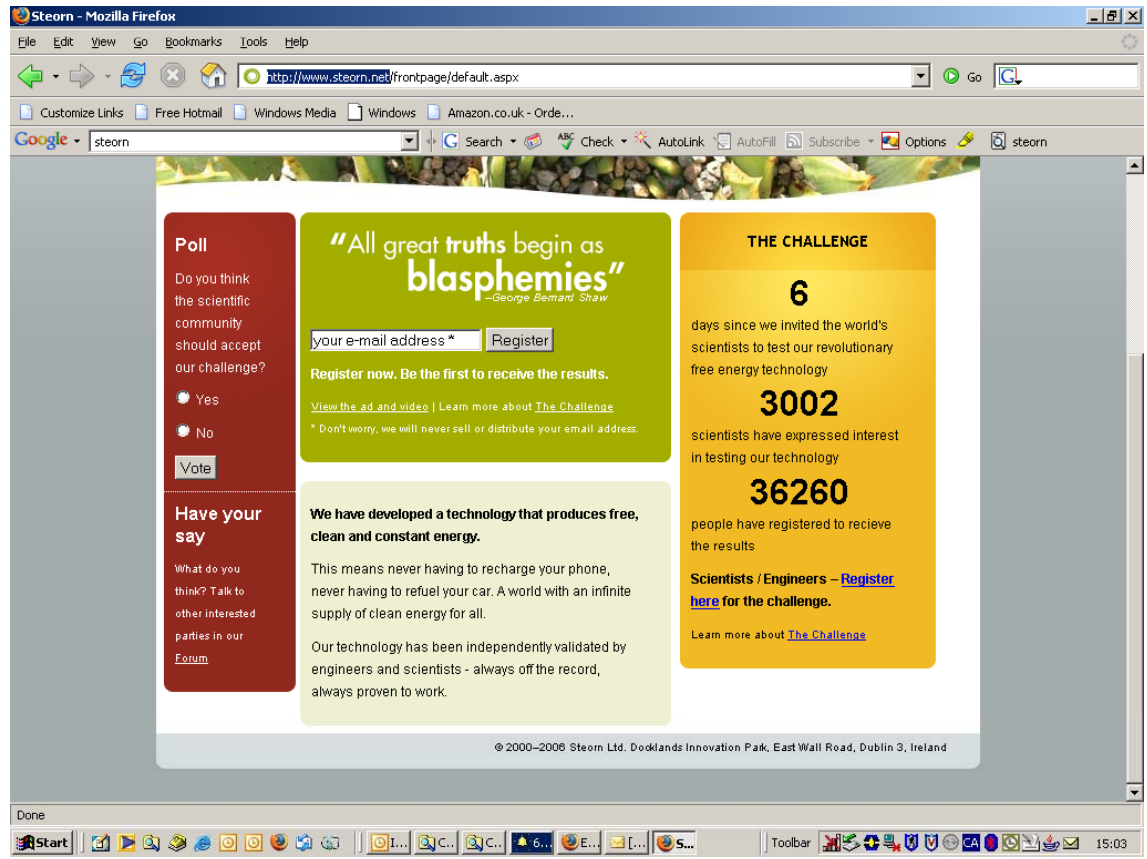
- fins fa molt poc basat en molt poques unitats productores d'energia i incomptables unitats consumidores d'energia
- desenes de milers de km de xarxes (oleoductes, gasoductes, línies d'alta, mitja i baixa tensió)
- lleugera tendència a descentralització amb la cogeneració industrial
- un model energètic basat fonamentalment en els combustibles fòssils (carbó, petroli i gas natural combinats en diverses proporcions) i en l'energia nuclear, deixant les energies renovables en un paper moltes vegades marginal

6. Model Energètic actual

- **Decreixent eficiència**
 - als darrers temps, una clara davallada en l'eficiència amb la qual es transformen les fonts d'energia primària en energia disponible pel consum.
 - aquesta decreixent eficiència energètica, encara seria quantitativament més gran si es mesurés a partir de l'energia realment útil (aquella que dona el servei energètic requerit) i no l'energia disponible pel consum
- **Augment dels consums**
 - tendència de que es necessita cada vegada més energia primària per disposar d'una unitat d'energia final disponible pel consum l'energia final disponible pel consum (augment intensitat energètica)
 - s'utilitza majoritàriament en alimentar tecnologies d'ús final ben poc eficients, per cobrir no solament necessitats bàsiques, sinó 'capricis' energívors
 - tenim servit el pastís que alimenta aquesta espiral de creixement dels consums d'energia

Energia gratuïta, infinita i neta?

www.steorn.net



The screenshot shows the Steorn website in a Mozilla Firefox browser window. The browser's address bar displays the URL <http://www.steorn.net/frontpage/default.aspx>. The website content is organized into three main vertical sections:

- Poll:** A red sidebar section titled "Poll" with the question "Do you think the scientific community should accept our challenge?". It features radio buttons for "Yes" and "No", and a "Vote" button.
- Registration:** A green section with the quote "All great truths begin as blasphemies" by George Bernard Shaw. It includes a text input field for "your e-mail address*", a "Register" button, and the text "Register now. Be the first to receive the results." Below this, there are links for "View the ad and video" and "Learn more about The Challenge", along with a disclaimer: "* Don't worry, we will never sell or distribute your email address."
- THE CHALLENGE:** A yellow section detailing the challenge's progress. It states "6 days since we invited the world's scientists to test our revolutionary free energy technology". It shows "3002 scientists have expressed interest in testing our technology" and "36260 people have registered to receive the results". It includes a link for "Scientists / Engineers - Register here for the challenge." and another link for "Learn more about The Challenge".

At the bottom of the page, there is a footer: "© 2000-2006 Steorn Ltd. Docklands Innovation Park, East Wall Road, Dublin 3, Ireland". The browser's taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the system tray with the time 15:03.

Conclusions

- **La millora de l'eficiència i l'estalvi energètic en qualsevol procés és imprescindible**
- **És una feina de tots: persones, empreses, administracions - educació**
- **Legislació + motivació**
- **Canvi climàtic, escalfament del planeta, minva de les reserves de combustibles fòssils (augment preu) fan que s'aposti cada cop més per l'EE**
- **Kyoto i altres exemples**



MOLTES GRÀCIES!

COEIC

Montserrat Mata
Roger Marcos