

Connecta l'estalvi,
encén el futur

Jornades de sensibilització i debat
sobre l'energia 2010

Sostenibilitat i impactes



Sala d'actes de "SA NOSTRA" Son Fuster
27 i 28 de maig 2010

Smart-Grid. Cas UIB

Andreu Moià Pol.

Grup d'Enginyeria de l'Edificació i Gestió Energètica



Universitat de les
Illes Balears

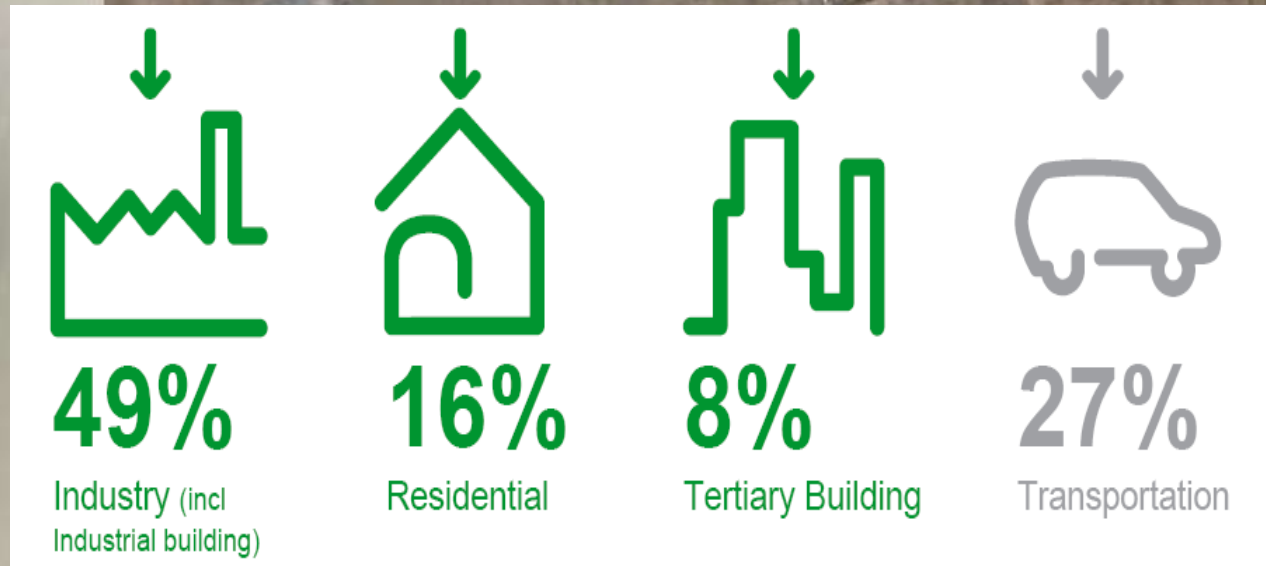


"SA
NOSTRA"
TALAIA DE BALEARS



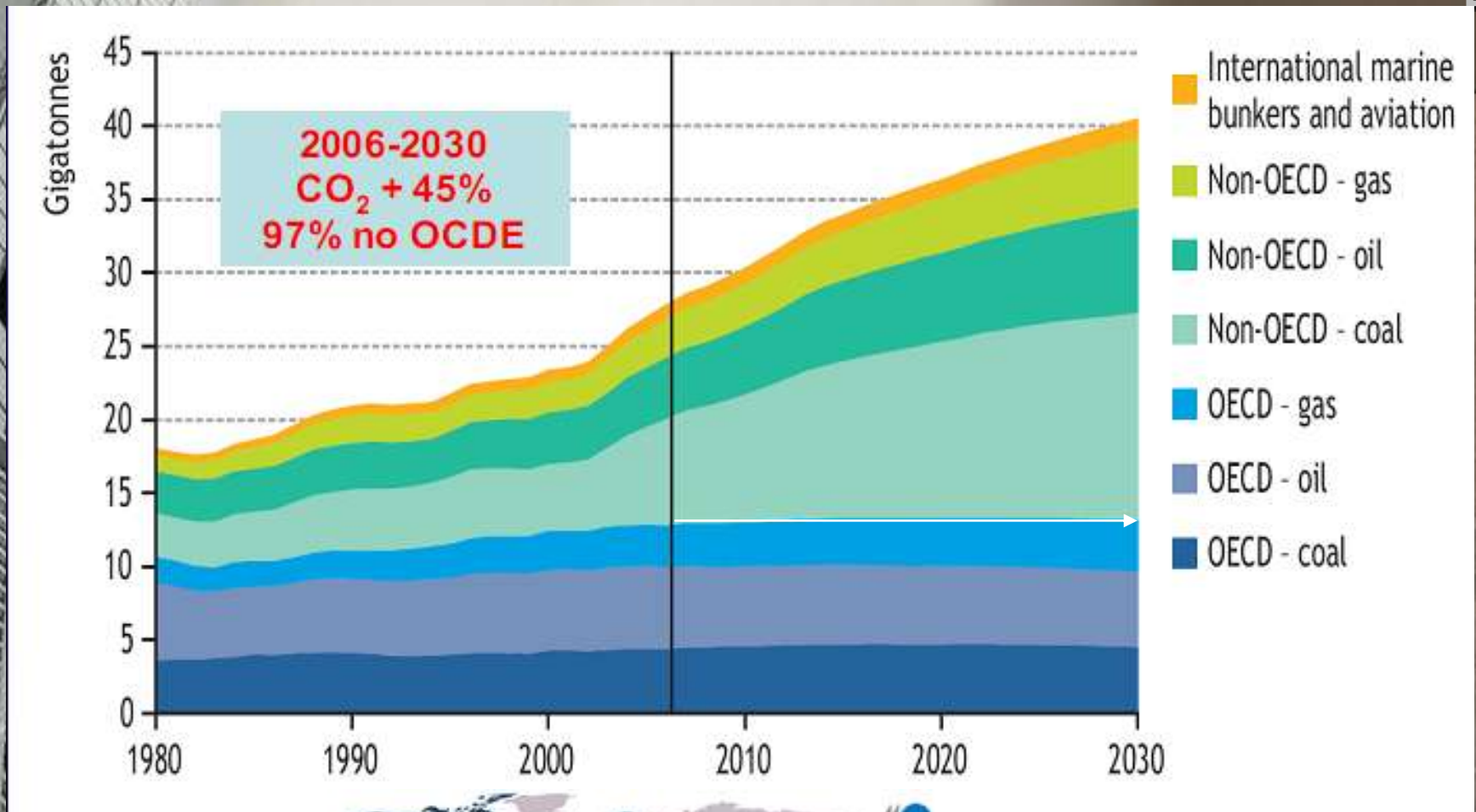
Conselleria
de Comerç,
Indústria i
Energia

Despesa Energètica Mundial



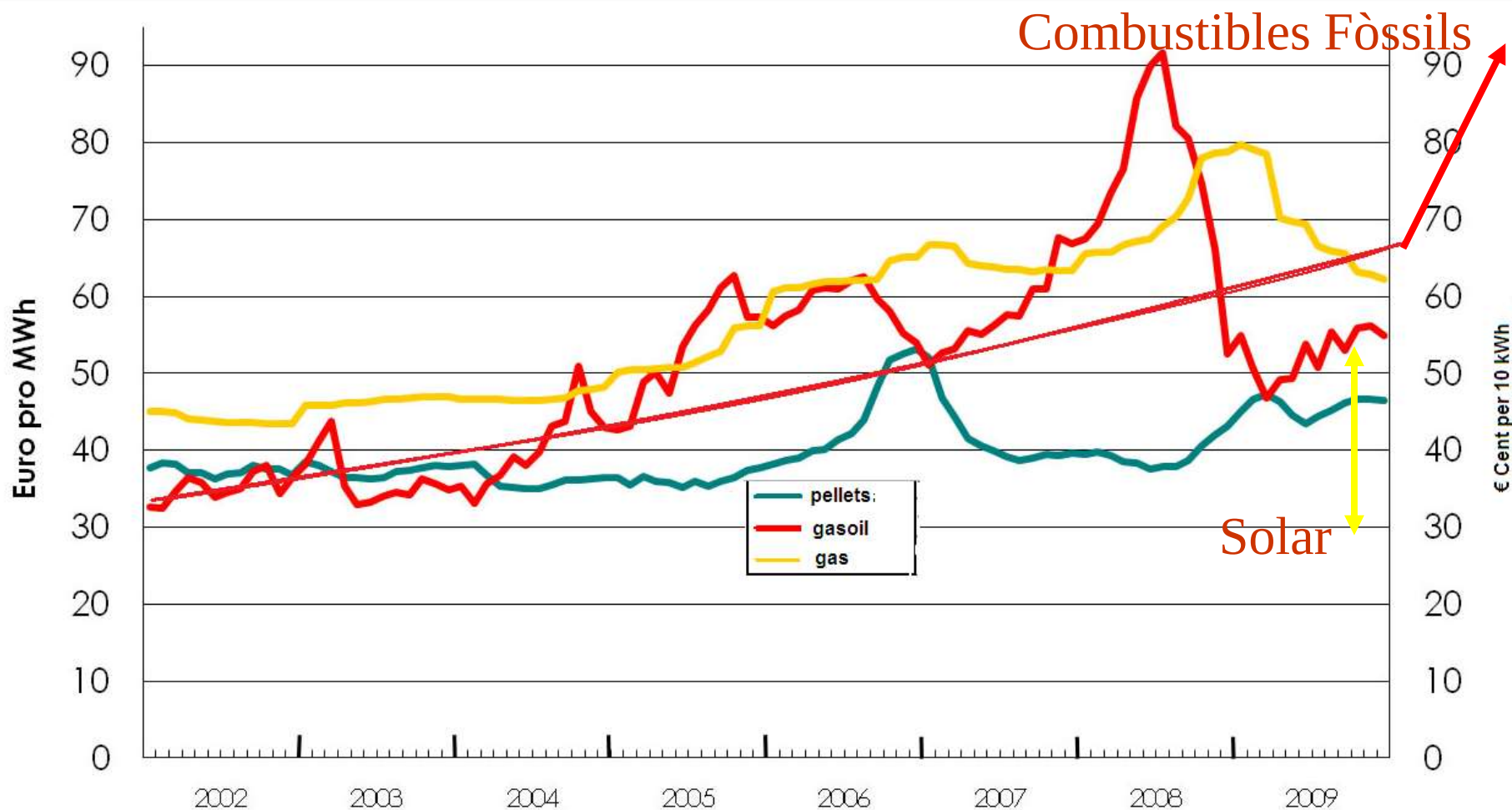
- **La indústria i les edificacions són els principals consumidors energètics mundials.**
- **La major part de l'energia es destina a la climatització, il·luminació, equips electrònics i motors.**

Escenaris de Generació de CO₂



AIE, WEO 2008

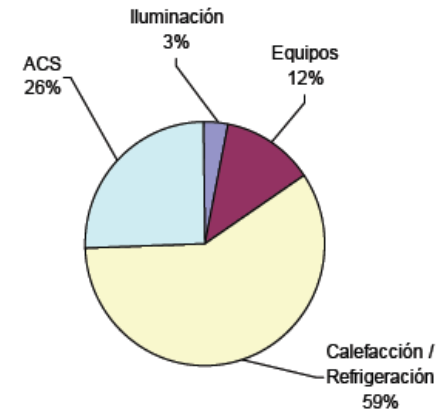
Els preus dels combustibles fòssils estàn augmentat progressivament els darrers 4 anys, en canvi els preus de la biomassa s'han mantingut mes o menys constant els darrers anys, i l'energia solar te un preu que se va reduïnt a mesura que la tecnolgia s'abarateix



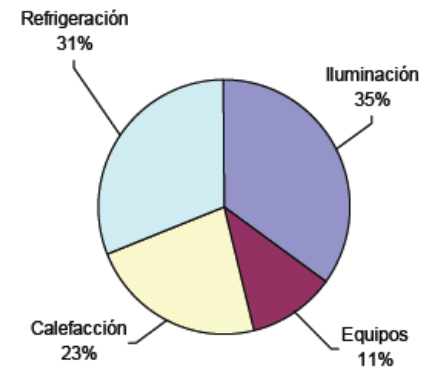
Preus de diferents combustibles a Alemanya per a Grans Consumidors . Font; C.A.R.M.E.N.

Consum energètic

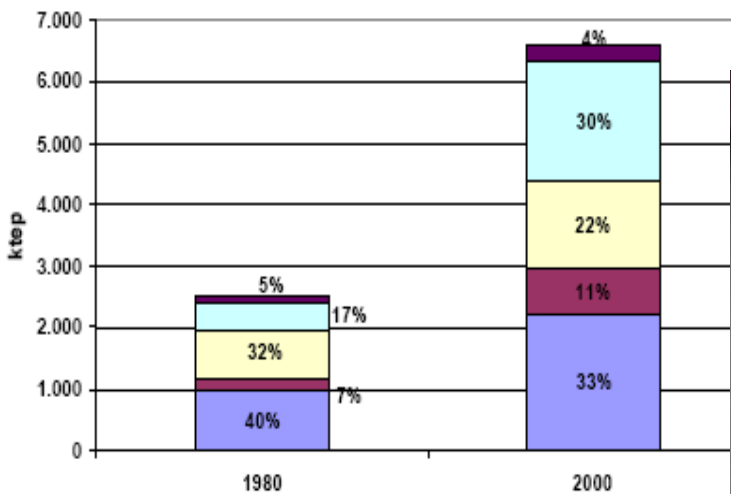
"El sector de l'habitatge i els serveis, compostat en la seva major part per edificis, absorbeix més del 40% del consum final d'energia en la Comunitat Econòmica Europea i se troba en fase d'expansió, tendència que previsiblement farà augmentar el consum d'energia i, també les emissions de diòxid de carboni"



Residencial



Oficinas



■ Oficinas ■ Hospitales ■ Comercio ■ Restaurantes y Alojamientos ■ Educación



Consum d'energia final per m² en edificis del sector terciari. Any 2004.

El Repte: com garantir la disponibilitat energètica i preservar el medi ambient

■ **Generació**
(més eficient i neta)

Desenvolupament de tecnologies eficients i l'augment de la penetració de les energies renovables.



■ **Consum**
(conservació i us més eficient)

Eficiència energètica. Les tecnologies actuals permeten estalviar entre un 30% i un 60% del consum energètic d'una edificació.

Eficiència Energètica en Edificació

- 
- **Equipaments i edificis energèticament eficients** → **Estalvi energètic (20%-40%)**
 - **Automatització** → **Estalvi energètic (5% - 15%)**
 - **Supervisió i gestió eficient** → **Estalvi energètic (2% - 8%)**
 - **Us de Renovables** → **Estalvi energia primària(15% - 50%)**

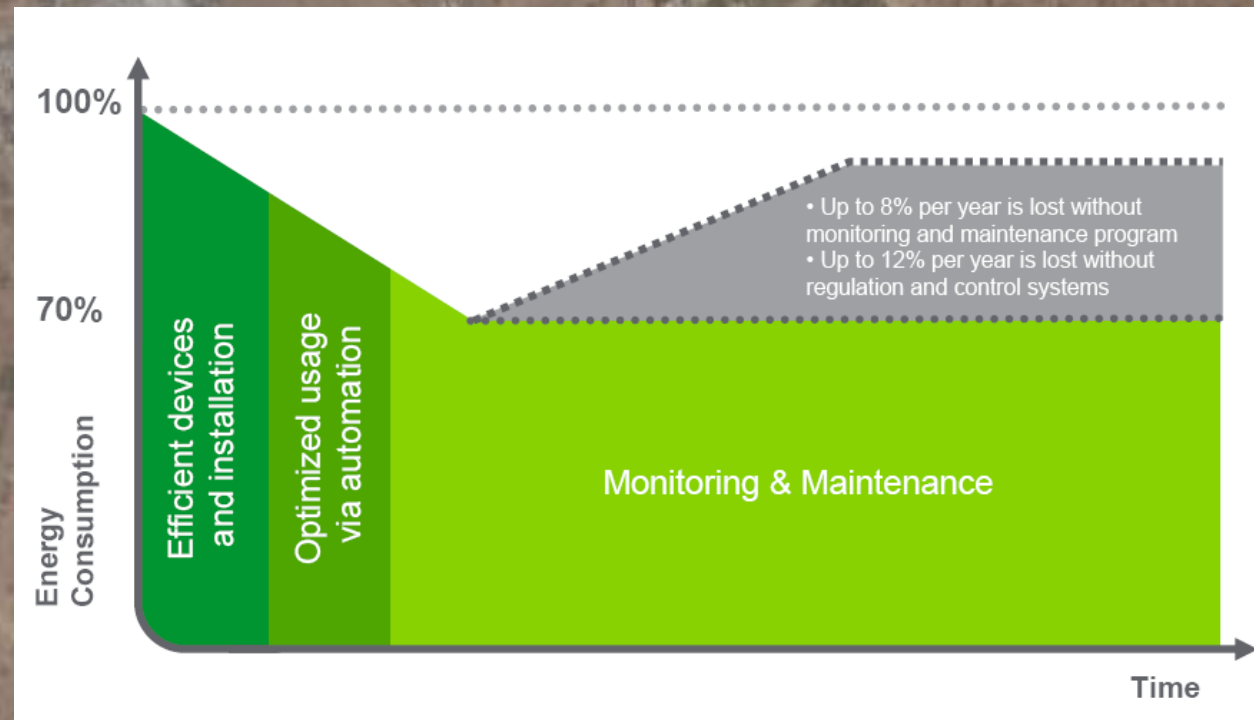
Grup d'enginyeria de l'edificació i la gestió energètica

Eficiència Energètica en Edificació

■ **Equips i edificis
eficients
energèticament**

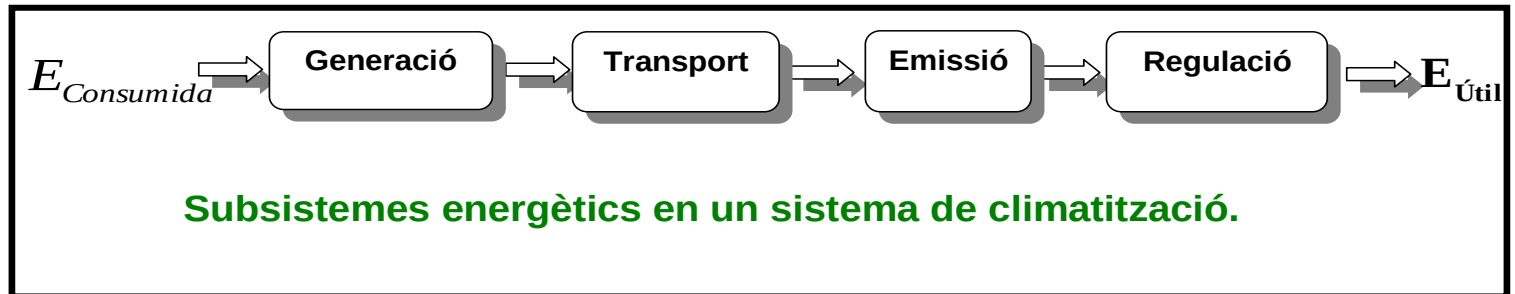
■ **Automatització**

■ **Supervisió i
gestió intel·ligent**



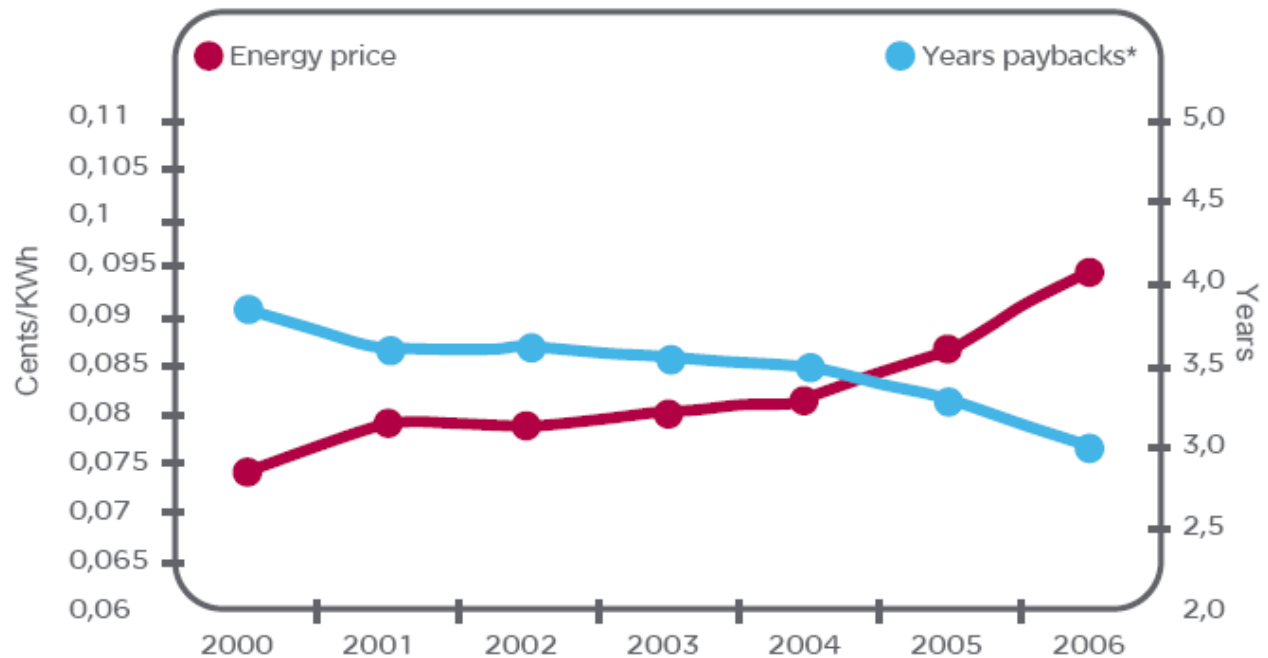
Grup d'enginyeria de l'edificació i la gestió energètica

RENDIMENTS PARCIAIS I GLOBALS



$$\eta_{\text{Total}} = \eta_{\text{GEN}} \cdot \eta_{\text{TRANS}} \cdot \eta_{\text{EM}} \cdot \eta_{\text{RE}}$$

Eficiència Energètica i temps d'amortització

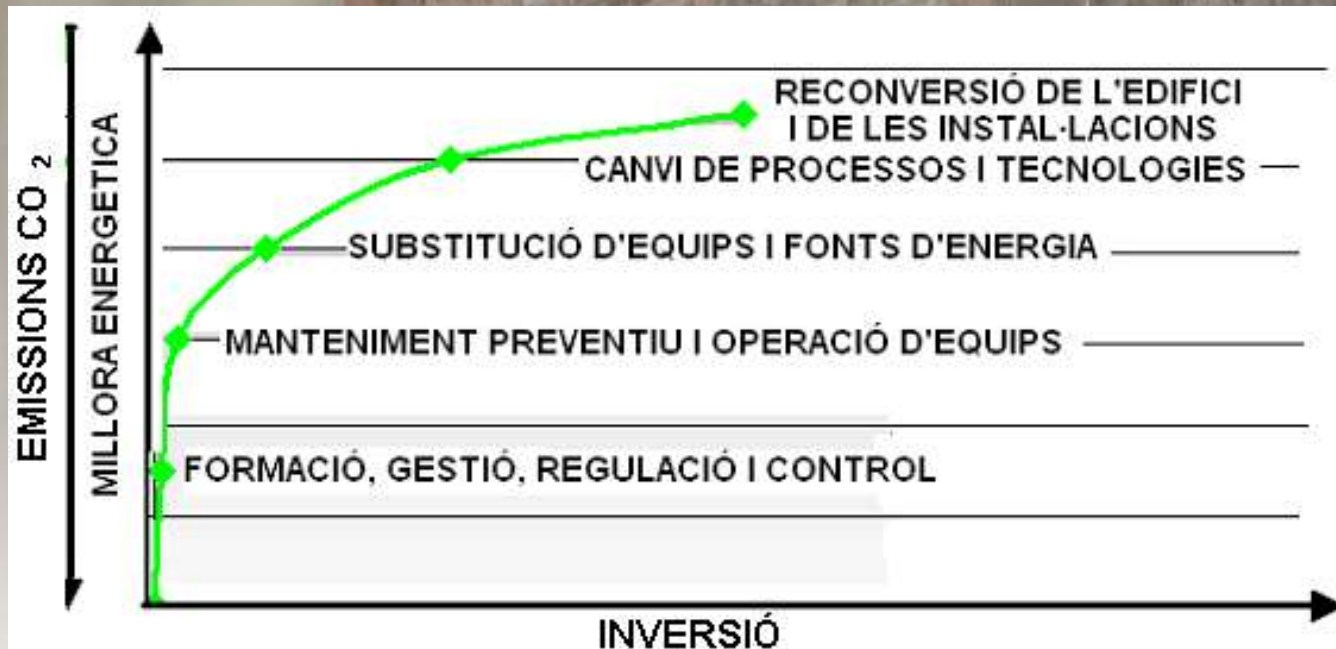


- El temps d'amortització de la inversió ha disminuït un 30% en els darrers 5 anys, degut a l'alça del preu de l'energia

3. Ús racional de l'energia

Les mesures d'estalvi les podem classificar a diferents nivells, en funció de la dificultat tècnico-econòmica i de l'estalvi energètic, o be del termini;

- Nivell elemental; Formació, gestió, regulació i control
- Nivell bàsic; Manteniment preventiu i operació d'equips.
- Nivell mig; Substitució d'equips i fonts d'energia (Il·luminació, NH_3 , GN, RES,...)
- Nivell alt; Reconversió tecnològica, canvis de processos (cogeneració, trigeneració, piles de combustible(H_2), Biomassa,...)
- Nivell màxim; Reconversió total dels equipaments(estructures, infraestructures, Bioclimatisme,..)



- Un Edifici del segle passat te un potencial d'estalvi energètic de més del 50% (energia primària)
- només canviant Gasoil per Gas se pot reduir un 20% el consum energètic (i un 30% les emissions de CO₂).
- Canviant Gasoil per Biomassa se poden reduir un 50% les emissions de CO₂
- Un edifici antic, amb una mínima inversió se pot arribar a estalviar un 35%
- **Utilitzant energia solar tèrmica com a sistema de suport se pot estalviar més del 30% d'energia primària (ACS i climatització)**

ACCIÓN	Inversión	Ahorros anuales			pay-back
	€	MWh	Kg CO ₂	€	años
REGULACIÓN Y CONTROL	3.710	139	485	8.573	0,43
CAMBIO DE TECNOLOGÍA /COMBUSTIBLE	18.000	21,5	75	8.937	2,01
SOLAR TÉRMICA PARA ACS	65.006	150,3	526	7.516	8,65
SOLAR TÉRMICA PARA ACS Y CLIMATIZACIÓN	127.488	263,1	921	16.705	7,63
TRIGENERACIÓN FÓSIL	225.000	324,7	1.136	20.131	11,18
CAMBIOS ESTRUCTURALES Y CERRAMIENTOS	228.000	300,6	1.052	19.903	11,46

Taula 2 . Identificación de Uso Racional de la Energía en hoteles de Baleares. Any 2003 Font CAIB-UIB.

Estratègies d'estalvi : OBJECTIU €

GUÍA RÁPIDA PARA EL AHORRO ENERGÉTICO EN HOTELES

MEDIDAS GENERALES	CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	AGUA CALIENTE SANITARIA	COCINA Y LAVANDERIA
• Aprovechamiento energía solar • Cogeneración • Control y regulación • Mantenimiento adecuado	• Aislamiento térmico - Pared hueca - Aislamiento cubiertas y suelos - Doble cristal • Bombas de calor • Control y regulación - Sectorización - Control temperaturas - Control ventilación - Free-cooling - Regulación bombas y ventiladores • Recuperación del calor de condensación de los grupos de frío • Recuperación de calor del aire de extracción • Control del rendimiento de las calderas • Calderas de baja temperatura y calderas de condensación • Sustitución de gasóleo por gas natural	• Control del rendimiento de las calderas • Calderas de baja temperatura y calderas de condensación • Sistemas de bajo consumo en duchas y grifos • Válvulas termostáticas • Recuperación de calor de condensación de los grupos de frío, para ACS • Aislamiento de conducciones y depósitos • Evitar temperaturas elevadas de acumulación	• Hornos de convección forzada • Hornos microondas • Calentamiento de los equipos sólo el tiempo necesario • No usar parrillas como calefacción • Sustitución de resistencias en lavadoras por agua caliente • Recuperación de calor del agua caliente de enjuague y del aire de secado
ILUMINACIÓN			ASCENSORES
• Uso de lámpara y luminarias eficientes • Balastos electrónicos • Utilización de la luz diurna • Sistemas de regulación en función de la luz diurna disponible • Interruptores automáticos de ocupación • Limpieza y mantenimiento		• Buen diseño • Accionamiento eléctrico • Regulación de velocidad • Modo de funcionamiento adecuado	
		AHORRO DE AGUA	
		• Detección y eliminación de fugas de agua • Trabajar con presiones moderadas • Sistemas de reducción de caudal en duchas y grifos • Sistema WC stop en cisternas • Variadores de velocidad en bombas	

➔ + ús aigua de pous

➔ + Control T condensació

Agència de la energia.
GENERALITAT VALENCIANA

➔ SON ESTRATÈGIES ECONÓMIQUES, AMB UN VALOR AFEGIT EN tep
SE BENEFICIA A L'INVERSOR, I TAMBÉ S'ESTALVIEN COMBUSTIBLES FÒSSILS

El campus de la UIB.

La UIB amb més 11.000 Estudiants, 250 PAS i més de 600 professors

La UIB els Edificis de la UIB consumeixen més de 180 kWh/m²any

Emeten més de 10.000 Tones de CO₂ a l'any

- La UIB disposa d'un Codi de Conducte ambiental des del 1997.

Podem destacar els aspectes Energètics

Punt 5. Minimitzar i optimitzar el consum d'energia i substituir, on sigui possible, energies fòssils per renovables. Així mateix, reduir la contribució de la UIB als problemes ambientals globals, com ara els derivats de les emissions de CO₂ i d'altres gasos responsables de l'efecte hivernacle i del forat de la capa d'ozó.

Punt 11. Afavorir el transport públic i un millor ús del privat, i promoure actuacions per facilitar els desplaçaments de vianants, l'ús de la bicicleta i l'accessibilitat als discapacitats.

- Actualment hi ha 8 alumnes fent el PFC en fer auditories energètiques als principals edificis de la UIB per tal de millorar l'eficiència energètica

Parc Bit – UIB:CHP-DCH

Xarxa de Districte Parc Bit 4 tubs



Actual

Electric: 3 MWe

Calor: 2,4 MW

Fred: 1,8 MWf

Fred Solar: 0,4 MWf

A finals 2010

Electric: 22 MW

Calor: 18 MW

Fred: 15 MW

- Xarxa de Districte UIB actual.
- 3 Edificis. 2 km.
- Xarxa de Districte UIB 2011.
- 6 Edificis.
- Futur arribar a tots els edificis



POTENCIAL DE COGENERACIÓ

La cogeneració augmenta més d'un 30% l'eficiència energètica i pot reduir més d'un 50% les emissions de CO₂
Actualment el Parc Bit estalvia més de 1000 Tones de CO₂

Cogeneració amb xarxes de distribució d'energia

Generació-utilització d'electricitat i d'usos tèrmics

- Motor combustió interna
- Recuperació de calor de refredament en la generació elèctrica

Recuperació del calor residual dels fums

Utilització del calor per a producció de fred

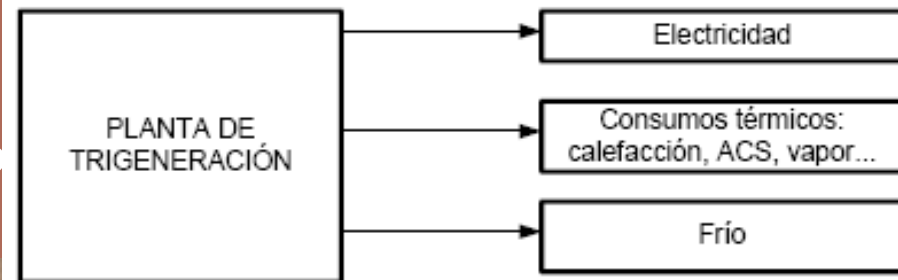
- ABSORCIÓ

Font d'energia: calor

Refrigerant;: aigua,

Absorbidor: Br Li,

Energia solar tèrmica per a recolzament amb sistemes convencionals i avançats



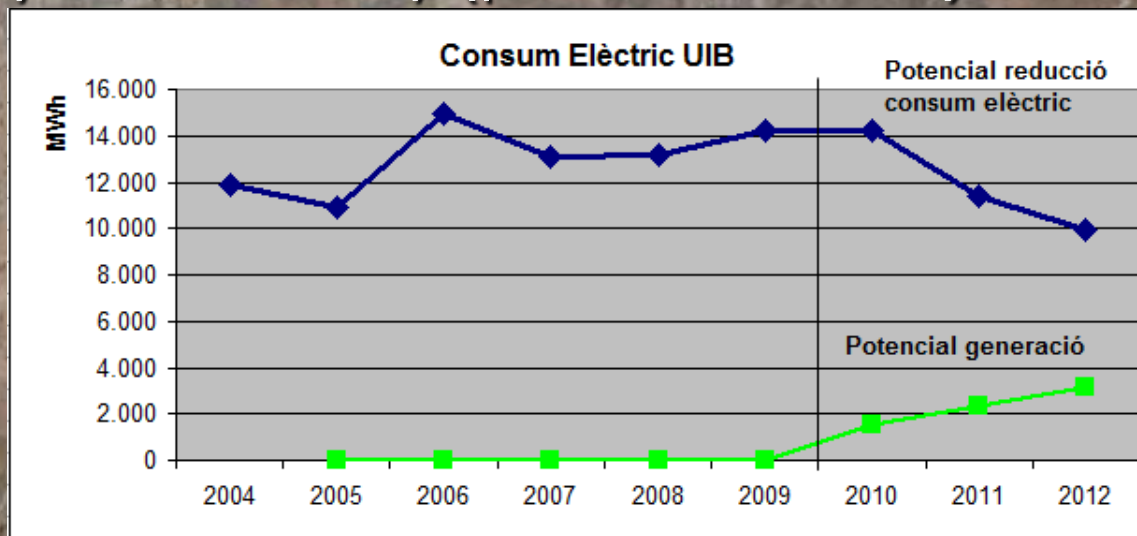
Esquema típico de una planta de trigeneración.



Fotovoltaica



- Des del 2004 te 20 kWp, i suposa en generació el 0,2% del total consumit
- Potencial d'instal·lació d'1 fins a 3 MWp podria suposar el 20%-50% del total consumit actualment
- Es pot arribar en pocs anys al Grid Parity (paritat a la xarxa) en FV



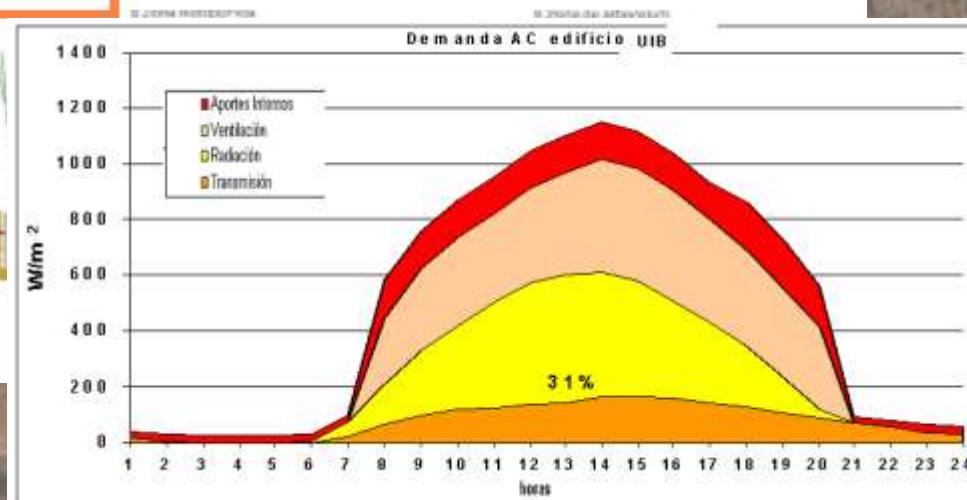
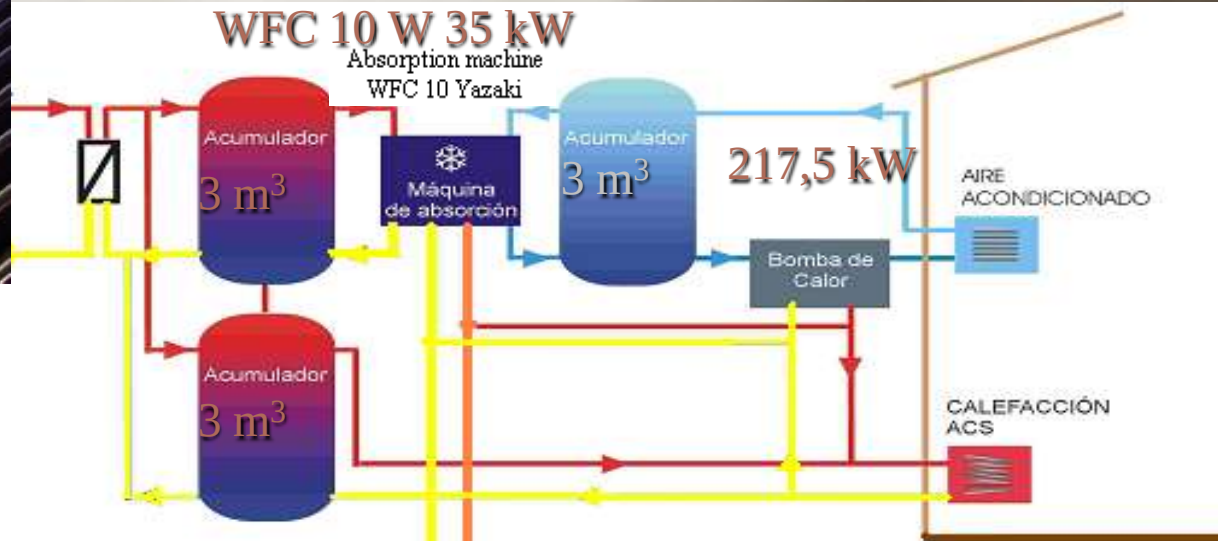
Cada kWh generat amb energia solar fotovoltaica evita l'emissió a l'atmosfera d'un kilogram de CO₂, aproximadament, si es compara amb la generació elèctrica amb carbó, o uns 400 grams si es compara amb la generació amb gas natural.

Projecte Demostratiu UIB



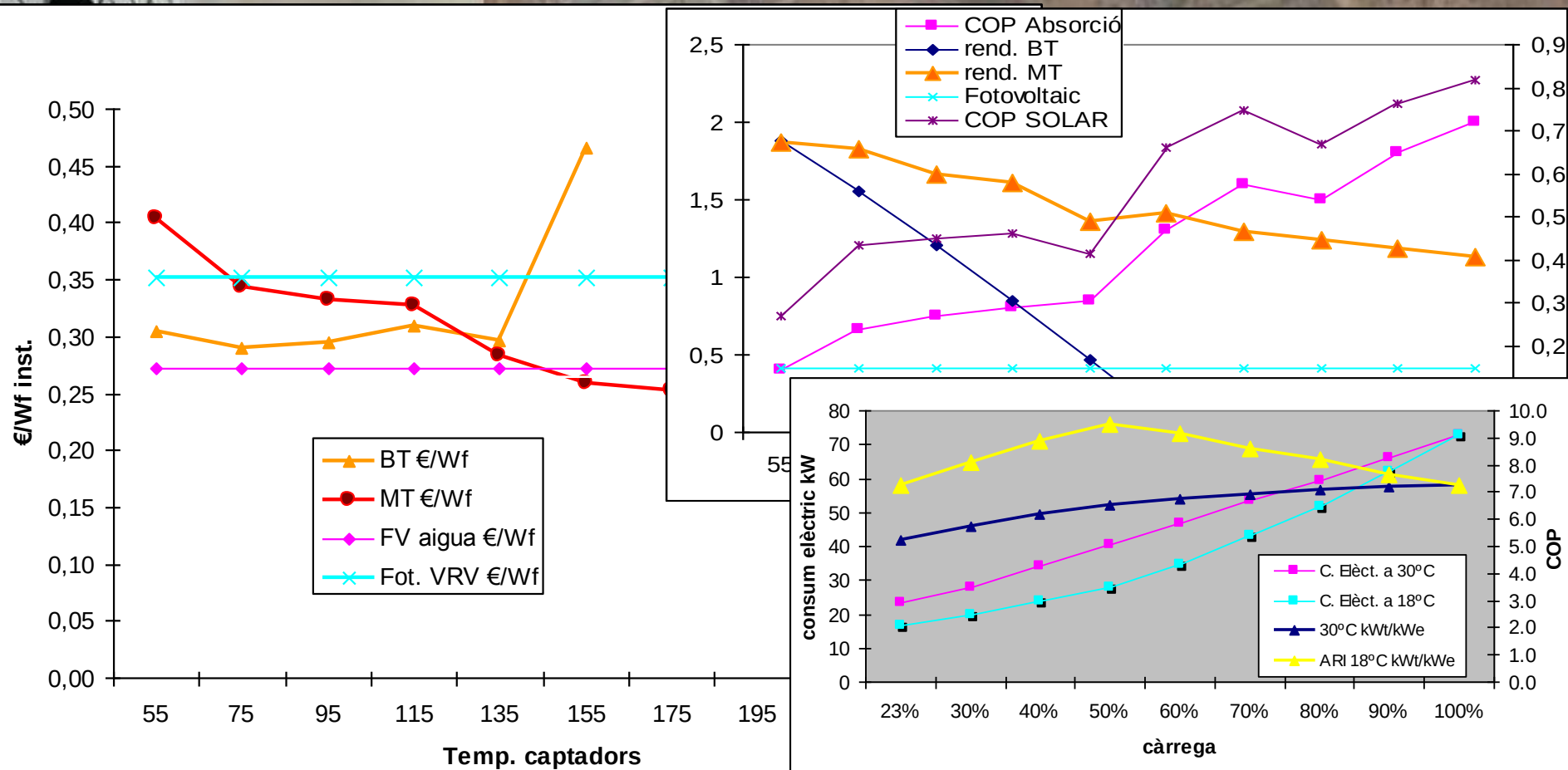
solares
 $48 \text{ m}^2 \times 24 \text{ m}^2$

Colectors solars
de Tub de Buid



Sistemes de refrigeració solar i geotèrmica

La refrigeració solar permet reduir les emissions de CO₂
Per assolir costos baixos el sistema millor és el de Mitja temperatura amb doble etapa
Els sistemes d'expansió directe amb fotovoltaica amb Condensació Geotèrmica també son interessants.



Desenvolupament i Recerca en nous Sistemes Energètics

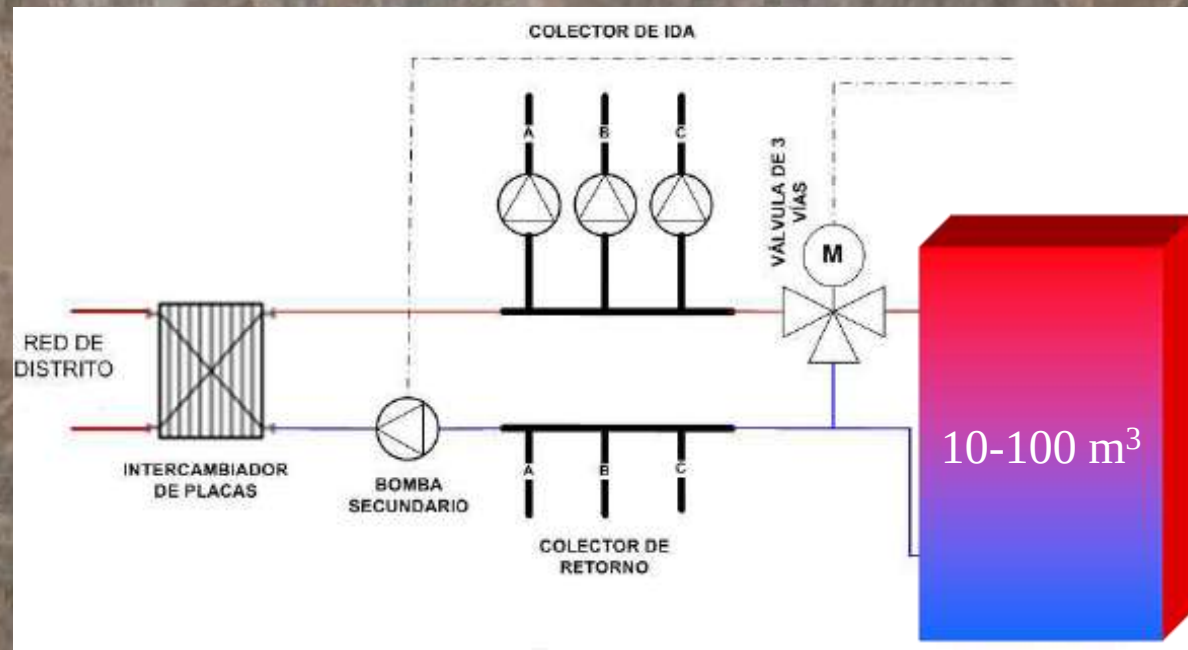


- **Projecte CCStar; Captador solar experimental de mitja temperatura 100-200°C**
- **Primera planta pilot a finals 2010.**

Grup d'enginyeria de l'edificació i la gestió energètica

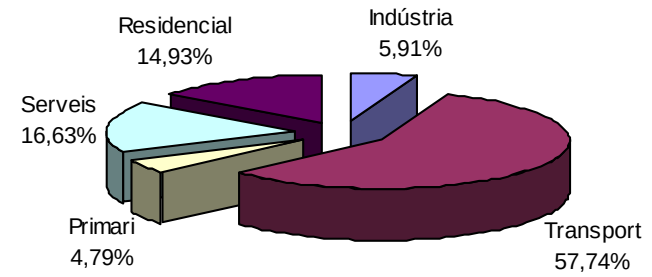
Acumulació Tèrmica i elèctrica

- Sistemes d'acumulació tèrmica de grans dimensions
 - Sistemes d'energia Solar tèrmica
 - Sistemes de Xarxa de Districte
- Sistemes d'acumulació elèctrica (Bateries, piles H_2 ,..)
- Milloren l'eficiència i reduïxen les puntes

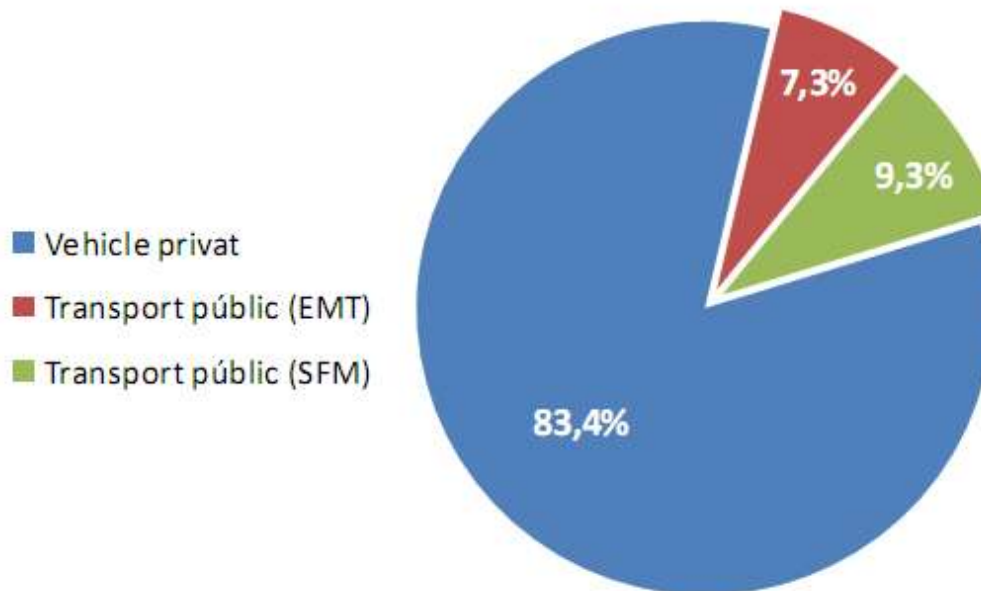


Transport a la UIB

- Transport a les Illes Balears suposa el 57% de l'energia
- S'ha de fer un major ús del transport públic
- Fomentar el "car-sharing" i l'ús de la bicicleta en el transport urbà: "Bicing"
- Vehicles més eficients (gas, elèctrics,..)



Accessos a la UIB

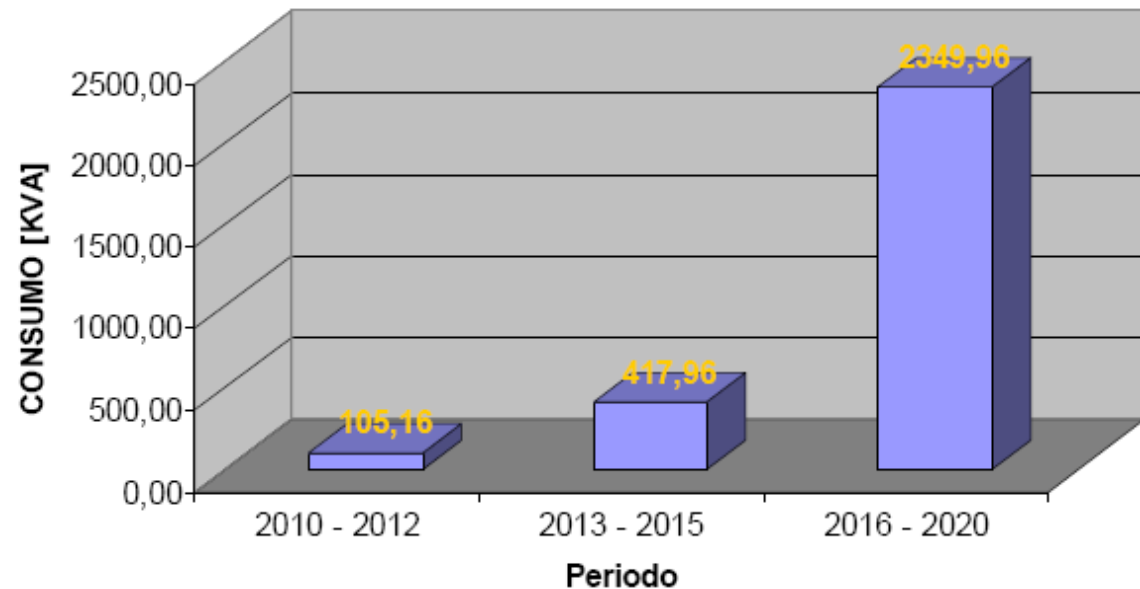
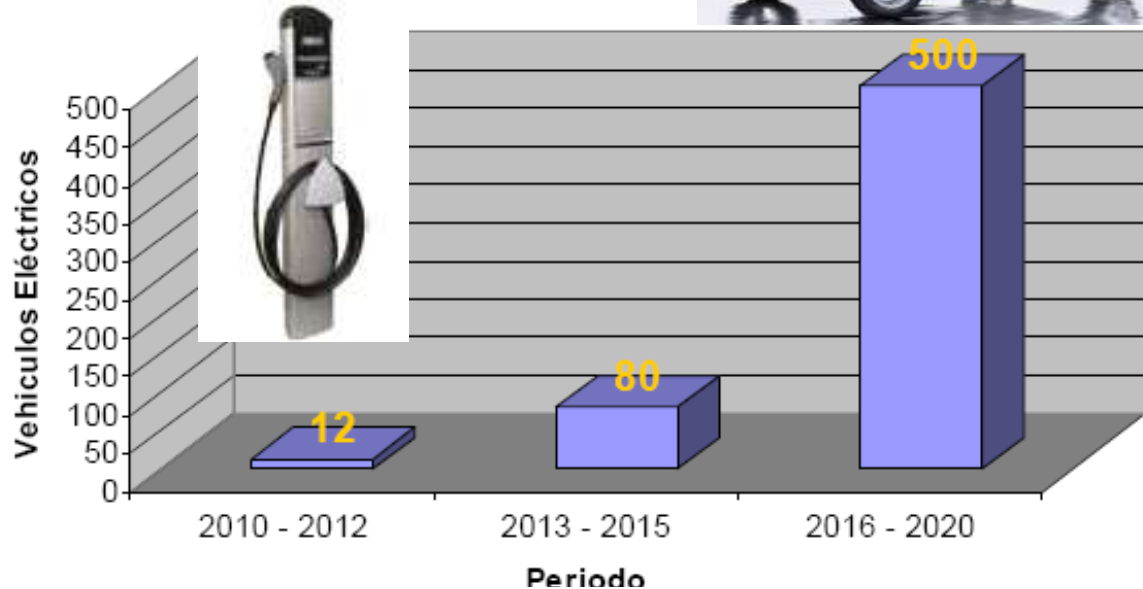


-  Aparcament bicicletes.
-  BUS EMT. Parada.
-  BUS circular de la UIB. Parada.
-  Estació de metro.

Vehicles elèctrics



- La UIB pot tenir en uns anys un parc automobilístic elèctric que pot saturar la xarxa elèctrica.
- S'haurà de fer un disseny d'una xarxa intel·ligent de punts de recàrrega.
- S'haurà de millorar el mix energètic en la generació elèctrica



SmartGrids

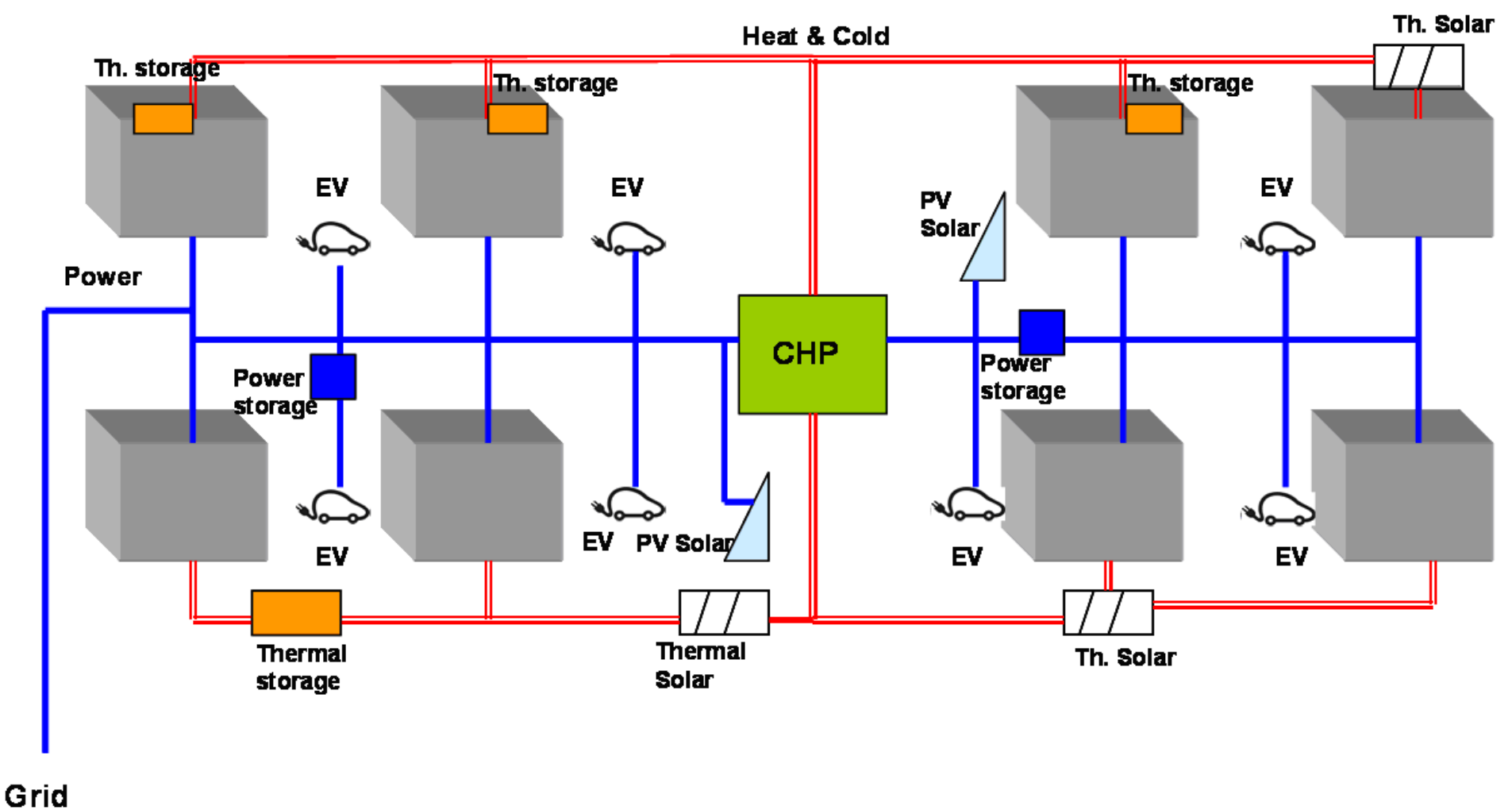
Per aconseguir una eficiència energètica òptima i la màxima penetració de les energies renovables es necessiten xarxes intel·ligents



Smart Grid UIB

- EL PROJECTE està dividit en 7 fases:
 - Integració progressiva dels edificis de la UIB a la xarxa de districte (CHP-DHC) amb ER
 - Implantació d'un sistema de monitorització i control de cada edifici.
 - Avaluar els consum energètic i optimitzar la producció
 - Simulació, modelització i optimització del sistema
 - Sistema d'emmagatzematge tèrmic I elèctric.
 - Implantació d'un sistema global de control I gestió de la xarxa centralitzat (smartgrid).
 - Validació, explotació I avaluació.

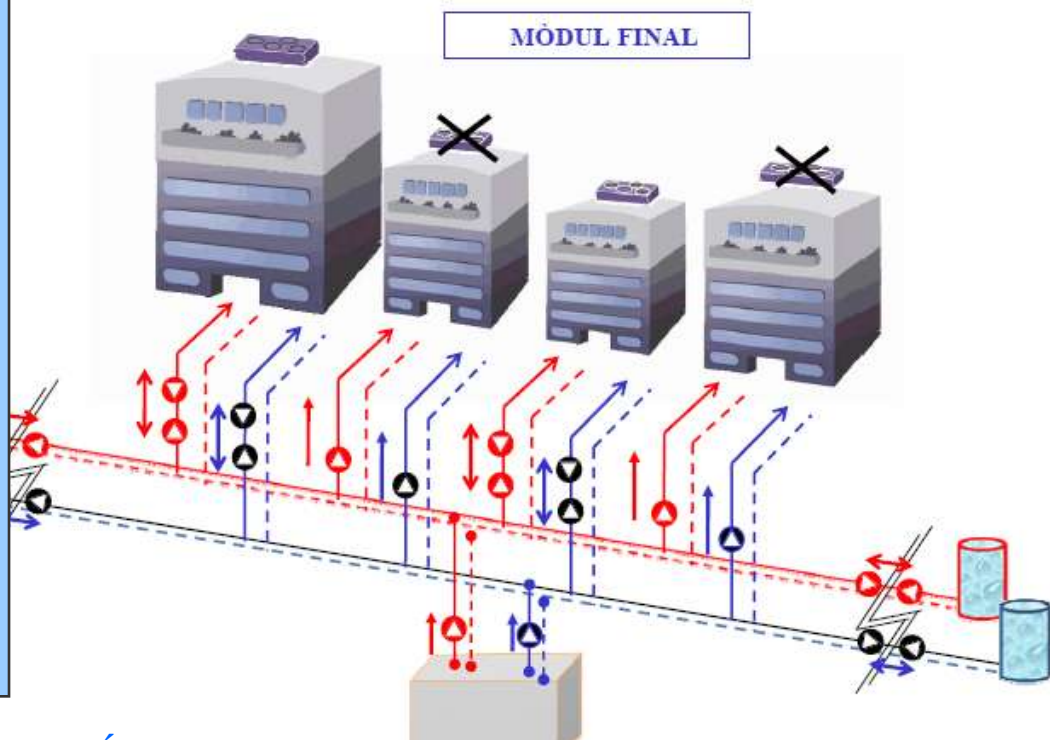
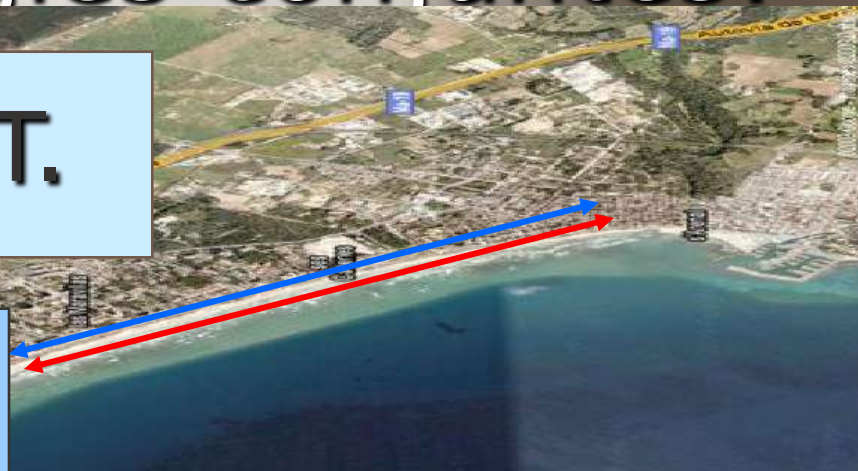
Smart Grid UIB - Càtedra Sampol



Estratègies conjuntes:

ENERGY NET.

- Transferència per balanç en un conjunt d'edificis, és el mateix principi aplicat a un coeficient d'edificis d'una comunitat d'energia i que pot integrar tants d'edificis com se vulgui integrant renovables, co i trigeneració i acumulació amb un C de transport òptim.
- Llocs ideals són el Parc Bit-UIB i la Platja de Palma on hi ha edificis residencials, turístics i de serveis
- Fent una transferència per balanç es pot estalviar el 50% de consum d'energia primària



Cas Energy Net

6/ hàbitat

Martes, 26 • SEPTIEMBRE 2000

La próxima vez que se abran zanjas en las calles de nuestras ciudades probablemente sea para colocar tuberías aisladas destinadas a transferir energía entre edificios compatibles interconectados a la red.

Como si se tratase de una red informática, la red de transferencia de energía a la que llamaremos ENERGYNET absorberá las energías sobrantes de los edificios conectados en paralelo para poder completar la necesidad de otros edificios también conectados a la misma red y, en tiempo real, conseguir mantener la producción conjunta de energía en valores parecidos a la potencia necesaria para suministrar energía desde una hipotética central que alimentaría a todo el conjunto.

Existe tecnología que permite la transferencia bidireccional de energía que unida a un sistema inteligente conseguiría la creación de esta central virtual que en conjunto demandaría muchísima menos potencia que el conjunto de los edificios, actuando de forma



ENGINYERS
INDUSTRIALS
DE BALEARS
COL·LEGI
ASSOCIACIÓ

ENERGYNET, la red de transferencia de energía

intervención de todos con protocolos homologados que garantizarán su correcto funcionamiento y total fiabilidad y coeficiente de utilización próximo a 1. En la ENERGYNET, basada en la producción individual organizada de forma colectiva y yo diría, que similar a la red de redes, caben

desde los paneles fotovoltaicos a las pilas de combustible y garantiza la incorporación de las tecnologías de vanguardia de forma inmediata y en base a la libre y personal decisión de todos sus usuarios, respetando únicamente los protocolos de transferencia de la red.

La demanda eléctrica del sistema Mallorca-Menorca viene conformada en una

- La idea neix de fer grans edificis amb Sales de màquines distribuïdes.
- Xarxes de distribució optimitzades
- Recuperació de calor i transferència per balanç.
- Combinació de Solar, Geotèrmia i cogeneració.
- Extrapol·lable a qualsevol comunitat energètica



Font: CABOT PROYECTOS S.L.P. - PRESENTACIÓ ENERGY NET UIB ABRIL 2.009 (ABTECIR)

Jerónimo CABOT
INGENIERO INDUSTRIAL

ENERGYNET. Pull tèrmic d'energia

- Doblement Bidireccional:
 - producció-utilització + transport energia dins xarxa.
- Producció energia distribuïda:
 - emplaçament centralitzat o descentralitzat, amb n° "indiferent" de centrals.
- Tecnologies de producció i recuperació d'energia diversificades :
 - tipologia de centrals "indiferent"
- Amb energies renovables (optimitzades):
 - fred solar, calor a baixa temperatura per condensació, solar tèrmica,...
 - I altres possibilitats
 - cogeneració, noves tecnologies com pila de combustible
 - permet totes alternatives, mentre s'adaptin a protocols d'energia a la xarxa
- El potencial d'estalvi és superior al 50% en energia primària

Conclusions

- Actualment hi ha un potencial de reducció d'energia primària i de les emissions de CO₂ amb uns "paybacks" inferiors a 8 anys.
- Només fent canvis en la gestió i la infraestructura a algunes comunitats d'energia podem reduir les emissions de CO₂ entre el 50 i el 100% I trobar escenaris de balanç zero d'emissions.
- La UIB, el Parc Bit I la Platja de Palma han de servir com exemples de que és possible assolir aquests objectius per a la resta de les Illes Balears
- L'objectiu seria arribar a escenaris de "zero emissions de CO₂ " i un "100% d'energies renovables amb pocs anys.
- L'energia solar tèrmica i la biomassa ja estan a preus inferiors als combustibles fòssils, i en uns anys la fotovoltaica arribarà a la "grid parity".

Gràcies per la vostra atenció

Connecta l'estalvi,
encén el futur

Jornades de sensibilització i debat
sobre l'energia 2010

**Sostenibilitat i
impactes**



Sala d'actes de "SA NOSTRA" Son Fuster
27 i 28 de maig 2010