

*EFICIENCIA
ENERGETICA
EN
ELS
EDIFICIS;*

NOVES CONSTRUCCIONS I REHABILITACIONS

LLUÍS J. DUART PARADELL.
609 373 906
27-GENER-2014

1. ELS DECRETS I ELS OBJECTIUS
2. SOSTENIBILITAT VERSUS ENERGIES
3. EL CONTROL AL AMBIT DE LA CALEFACCIÓ I EL CLIMA
4. LA FINESTRA ENERGETICA
5. ENLLUMENAT I CONTROL
6. L'EFICIENCIA DELS EN LES LLARS.
7. ALGUNS CRITERIS DE DISSENY EN LES NOVES EDIFICACIONS I
EN LES REHABILITACIONS

1.-

ELS DECRETS I

ELS OBJECTIUS

1.1-NOTICIES



LA POSITIVA EN EL CAMP DE LA ENERGIA

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

BOE 89 sábado 13 de abril de 2013

3904 Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Aquest Reial Decret contribueix a INFORMAR de :

- les emissions de CO2 per l'ús de l'energia provinent de fonts emissores en el sector residencial***
- que facilitarà l'adopció de mesures per reduir les emissions***
- millorar la qualificació energètica dels edificis.***



LA NEGATIVA EN EL CAMP DE LA ENERGIA

EL PERIODICO.COM -ELISEO OLIVERAS

BRUSELAS lunes 20 mayo 2013, 13:32

El parlamento europeo rechazó ayer corregir el desplome del precio de las cuotas de emisión de dióxido de carbono (CO2) que pagan las empresas europeas que más contaminan, una situación que se ha agravado en los últimos años por la crisis económica.

El precio del derecho a emitir una tonelada de CO2 , principal gas responsable del cambio climático, que llegó a costar casi 30 euros en el 2008, se encontraba hasta ayer alrededor de los 5 euros y cayó tras la votación por debajo de los 3 euros.

1.2.-HISTORIA.3904 Real Decret 235/2013 .BOE 89

Punt de partida “ **Ley 38/1999** ” de 5 novembre referent a la **Ordenación de la Edificación**”



Directiva 2002/91/CE

Tema:

Les exigències relatives a la certificació energètica d'edificis.

Data:

Parlament Europeu i del Consell, de 16 de desembre de 2002



REAL DECRETO 314/2006,

que se establecen en los artículos 4, 5 y 6 de esta directiva.

Tema:

Se aprueba el Código Técnico de la Edificación

-C.T.E.

Data:

Consejo de Ministros del 17 de Marzo del 2006

DU HE DOCUMENT BASIC ESTALVI D'ENERGIA

HE 1 Limitació de demanda energètica

HE 2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques

HE3 Eficiència energètica de les instal·lacions

d'il·luminació

HE 4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

HE 5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica



REAL DECRETO 47/2007

Tema:

Se aprueba el procedimiento básico para :
Las certificaciones de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, quedando pendientes de regulación la de los edificios existentes

•Se transponen las exigencias Directiva 2002/91

•Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

•Queda derogado el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero 2007

Data: Consejo de Ministros 19 de gener 2007.



Directiva 2010/31/UE

Tema:

Relativa a l'eficiència energètica dels edificis. Modificava la Directiva 2002/91/CE . Se establecen en los **artículos 4, 5 y 6 de esta directiva.**

Data: Parlament Europeu i del Consell, de 19 de maig de 2010



REAL DECRETO 235/2013 **Data:** Consejo de Ministros Sábado 13 de abril de 2013

Tema: Se aprueba el procedimiento básico para : Las certificaciones de eficiencia energética de edificios .

(Se transponen las exigencias Directiva 2002/91)

Disposición adicional primera. Certificaciones de edificios pertenecientes y ocupados por las Administraciones Públicas. **Técnicos de la Administración**

Disposición adicional segunda. Edificios de consumo de energía casi nulo. **¿CONSUMO DE ENERGIA "casi"? . En Vigor Edificios 31/12/18 I 31/12/20**

Disposición adicional tercera. Comisión asesora para la certificación energética de edificios **Queda igual**

Disposición adicional cuarta. Otros técnicos habilitados **.Titulación i Acreditación**

Disposición transitoria primera. **Adaptación al procedimiento. los procedimientos y programas ya aprobados como documentos reconocidos para la calificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, con anterioridad a 1 de junio de 2013 . Lider y Calener**

Disposición transitoria segunda. **Obtención del certificado y obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia energética en edificios de pública concurrencia.**

Disposición transitoria tercera. **Registro de los certificados de eficiencia energética . Directiva 2010/31/UE y Autonomia**

A la entrada en vigor de este real decreto,

Disposición final primera. **Incorporación al Derecho de la Unión Europea.**

1.3.-Un EEQN / EECN

¿Què és un Edifici de Consum d'energia quasi nul·la? **Un EEQN / EECN**

CONEIXENÇA :

La terminologia la vam començar a conèixer a les comunicacions de :

la Directiva 2010/31/UE del Parlament Europeu i del Consell de 19 de 2010 relativa a l'eficiència energètica dels edificis.

al Real decreto 235/2013 Data:Consejo de Ministros Sábado 13 de abril de 2013

QUE ES :

Un edifici amb un nivell d'eficiència energètica molt alt.

QUANTITAT :

El concepte que'ns donen no es nul·la ó "0" sinó ,“Quasi nul·la” o requeriment molt baix d'energia.

SUBMINISTRAMENT :

Hauria d'estar coberta, en molt àmplia mesura, per energia procedent de fonts renovables, inclosa energia procedent de fonts renovables pròpies.

o **in situ**

o **a l'entorn**.

1.4.-L'ESTRATEGIA 2020

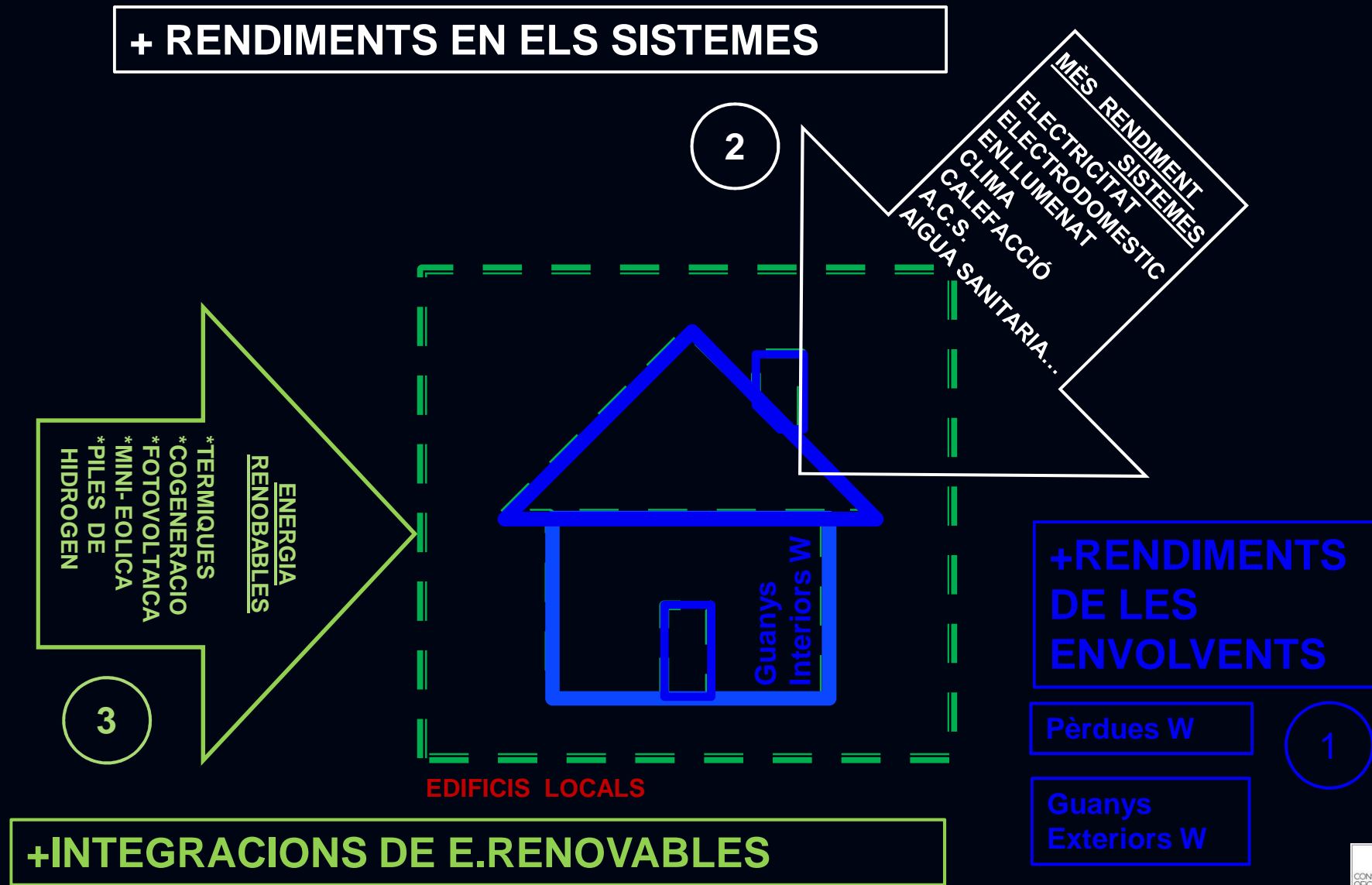
L'estratègia Europa "2010-2020" Consum - 60% Fita 20+20+20.

L'estratègia d'Europa amb el **període 2010-2020** té com un dels seus cinc objectius fonamentals el problema del canvi climàtic , el de l'energia , mitjançant la famosa fita 20-20-20 .

Reducció de un 60% (?) del consum de energia en el sector terciari
CONSUM ENERGETIC EDIFICIS EN EL SEVA VIDA DE 100 ANYS 20+60+20 UN 36%?:

- ▶ **ENVOLVENTS (20%)** → Evitar, minimitzar ,la demanda energètica. Exterior - Interior
- ▶ **MILLORA L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (20%)**: → Estalvia consum energètic del diferents sistemes d'instal·lació interior.
 - ▶ Clima i calefacció.
 - ▶ Enllumenat
 - ▶ Electricitat
 - ▶ Electrodomèstics
- ▶ **AUGMENT DEL PES DE LES ENERGIES RENOVABLES (20%)**: → Compensar el consum d'energia amb energia procedents de
 - ▶ Tèrmiques.
 - ▶ Cogeneració.
 - ▶ Calefacció ,climatització Urbana (Disticlina , 22@ BCN)
 - ▶ Mini eòlica.
 - ▶ Fotovoltaica.
 - ▶ Altres

1.5.-DIAGRAMA DE PRINCIPI 20+20+20

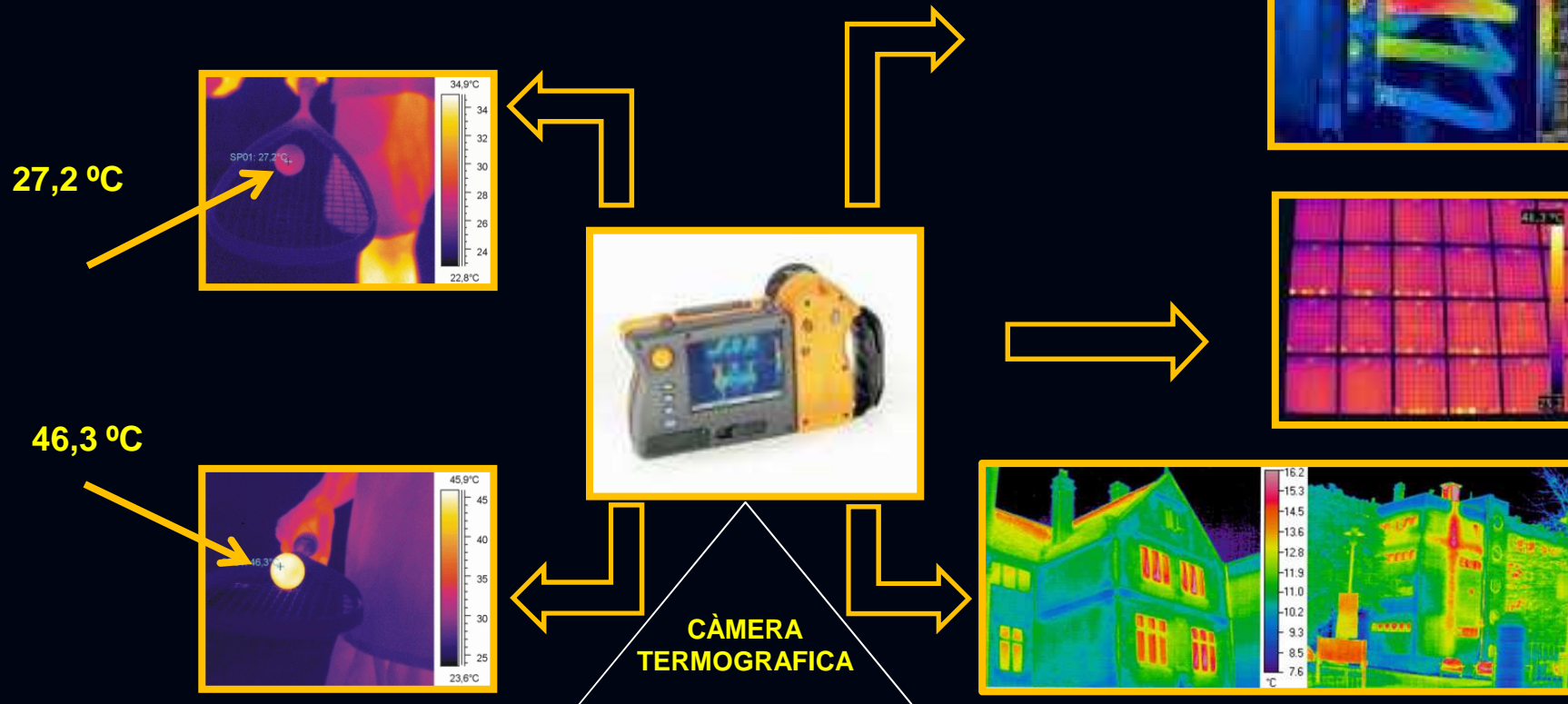


2.-

SOSTENIBILITAT
VERSUS
ENERGIES

2.1.-ENERGIA CALORIFICA.

¿ QUE ES EL CALOR ? ¿COM EL PODEM VISUALITZAR ?

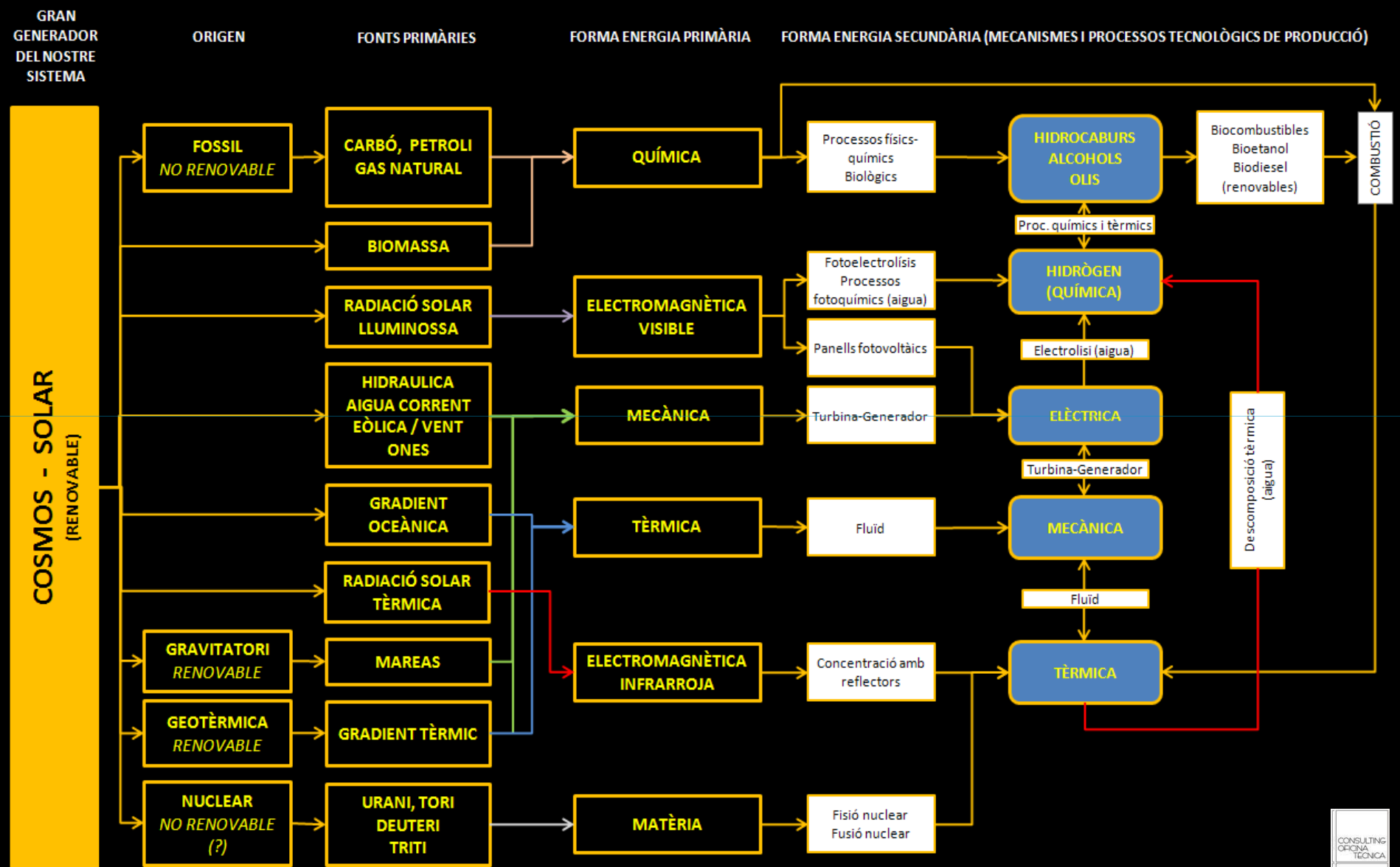


LA VANGUARDIA 26-09-2010 "GESTIO"

Segons les Nacions Unides l'eficiència energètica mundial de convertir l'energia primària en energia " UTIL " es aproximadament UN TERÇ (1/3). En altres paraules 2/3 de l'energia primària es PERD en processos , principalment en forma de **CALOR a baixa temperatura**.

EL CALOR COM LA TRANSFERENCIA **D'ENERGIA** TERMICA DE UN SISTEMA A UN ALTRE DE MENYS TEMPERATURA.

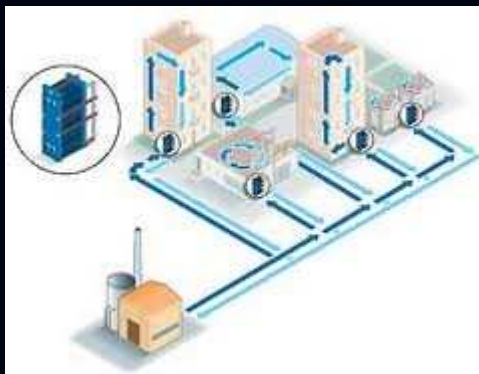
2.2.-EL COSMOS-SOLAR COM GENERADOR DE ENERGIA



2.3. ENERGIA URBANA, Calefacció i climatització .



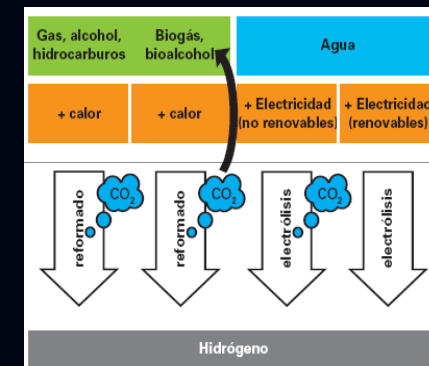
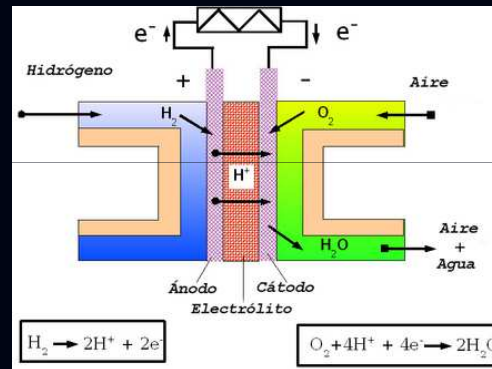
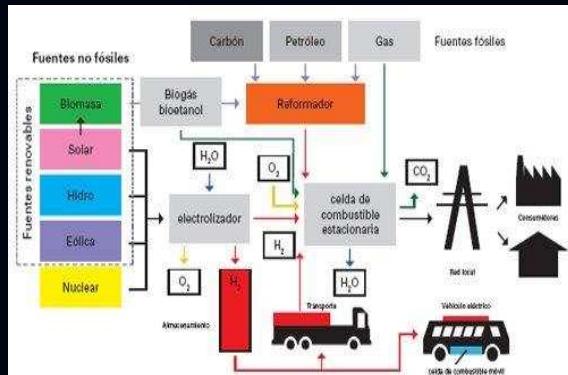
Foto © Josep Lozano



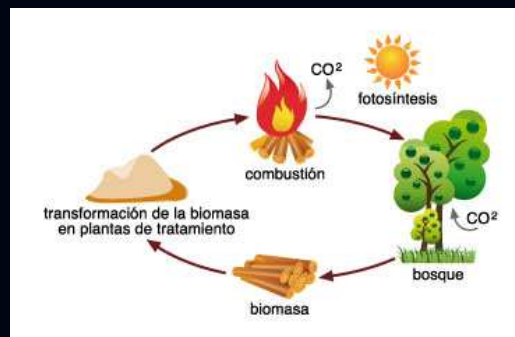
Calefacció i clima Urbà per edificis amb bescanviador / *contatge per abonat connectades a la xarxa de servei públic . Instal·lades per *calefactar varis locals / estades /habitatges d'un únic usuari o d'una única comunitat de veïns, en Edificis d'habitatges o del sector serveis (*VGR *Disticlina a la zona d'@22 de BCN

2.4 .-LES EMISSIONS

- Gas natural 0,1980 kg CO2 / kWh
 - Electricitat 0,5450 kg CO2 / kWh*
 - Gas-Oil 0,2628 kg CO2 / kWh
 - Gas propà 0,2304 kg CO2 / kWh
 - Biocombustible "pellets" 0 kg CO2 / kWh **
- Piles de Combustible o de Hidrogen **XX** kg CO2 / kWh. ¿Son el Futur. € ?



- (*) Electricitat per efecte Joule , vs Bombes de Calor o termofrigrífiques a 4 tubs en funció del C.O.P



(**) Quan combustiona biomassa allibera CO2 a l'atmosfera, el mateix que va absorbir durant el seu creixement. Els pellets són residus procedents de neteja forestal i indústries fusteres que són triturats i convertits en encenalls. Un cop assecats per a disminuir el nivell d'humitat i les possibles resines són premsats en forma de petits cilindres. Els pellets són una aplicació evolucionada de la biomassa la seva petita mida i forma facilita l'emmagatzematge, la neteja i l'auto alimentació en calderes de biomassa així com evita la tala d'arbres per a la calefacció.

2.5.-SOSTENIBILITAT

$$\Delta F = f(\text{màx. } I, \text{ mín. } E, \text{ mín. } D)$$

ΔF : millores de sostenibilitat

I : ús d'informacióINFORMAR

E : ús d'energia i recursos naturals.....ESTALVIAR RACIONALITZAR

D : contaminació i pèrdua de diversitat biològica..... - Tn CO2

■ OBJECTIUS EN LA SOSTENIBILITAT

- informació
- racionalitzar el consum
- reducció de l'emissió de CO2
- estalvi despesa energètica

■ OBJECTIUS DEL DECRET 3904 Real Decreto 235/2013

- **MILLORAR** la qualificació energètica dels edificis.

■ OBJECTIUS RESULTATS ECONOMICS

- POCS a curt terme , SI a mig i llarg terme
-

ESTALVI ENERGÈTIC NO ÉS OBLIGATORIAMENT UN ESTAVI DE LA DESPESA ECONÒMICA
DEL VALOR DE L' ENERGIA. ***kW versus €***

kW de fotovoltaic té un cost 10 vegades > al preu mig kW. Una instal·lació d'enllumenat públic LEDS te de mitja cost > 3,5 cost inicial de una convencional però el retorns es fa en 4 anys mínims. Interior fotometria convencional però el retorns es fa 8 a 10 anys .

2.6.-UNITATS

S.I . unitats bàsiques (una de les 7 : m , s ,kg, A , K ,mol ,cd)

- **TEMPERATURA. (TERMODINAMICA) K** Un Kelvin és un 273,16 è de la temperatura termodinàmica del punt triple de l'aigua.
- (coexisteixen en equilibri els tres estats del aigua es defineix amb una temperatura i una pressió 273,1598 K (0,0098 °C) i una pressió de 611,73 Pa . Te us per equilibrà els termòmetres amb escales Kelvin i Celsius de precisió)

S.I . unitats derivades (fa referència a les unitats utilitzades per expressar magnituds físiques que son resultats de combinar magnituds físiques preses com a bàsiques)

- **FORÇA el Newton (N)** Un newton es la força necessària per proporcionar una acceleració 1 m / s² , un objecte que te una massa es de 1 kg

$$N = \frac{m \cdot kg}{s^2}$$

- **ENERGIA Joule (J)**. Unitat d'energia , treball i calor. J .Un JOULE es el treball produït per una força de 1 newton, el punt d'aplicació se desplaça 1 metre en la direcció de la força.

- 1 J = 2778 x 10⁻⁴ W .h = 0,23901 cal = 0,9486 10⁻⁴ B.T.U

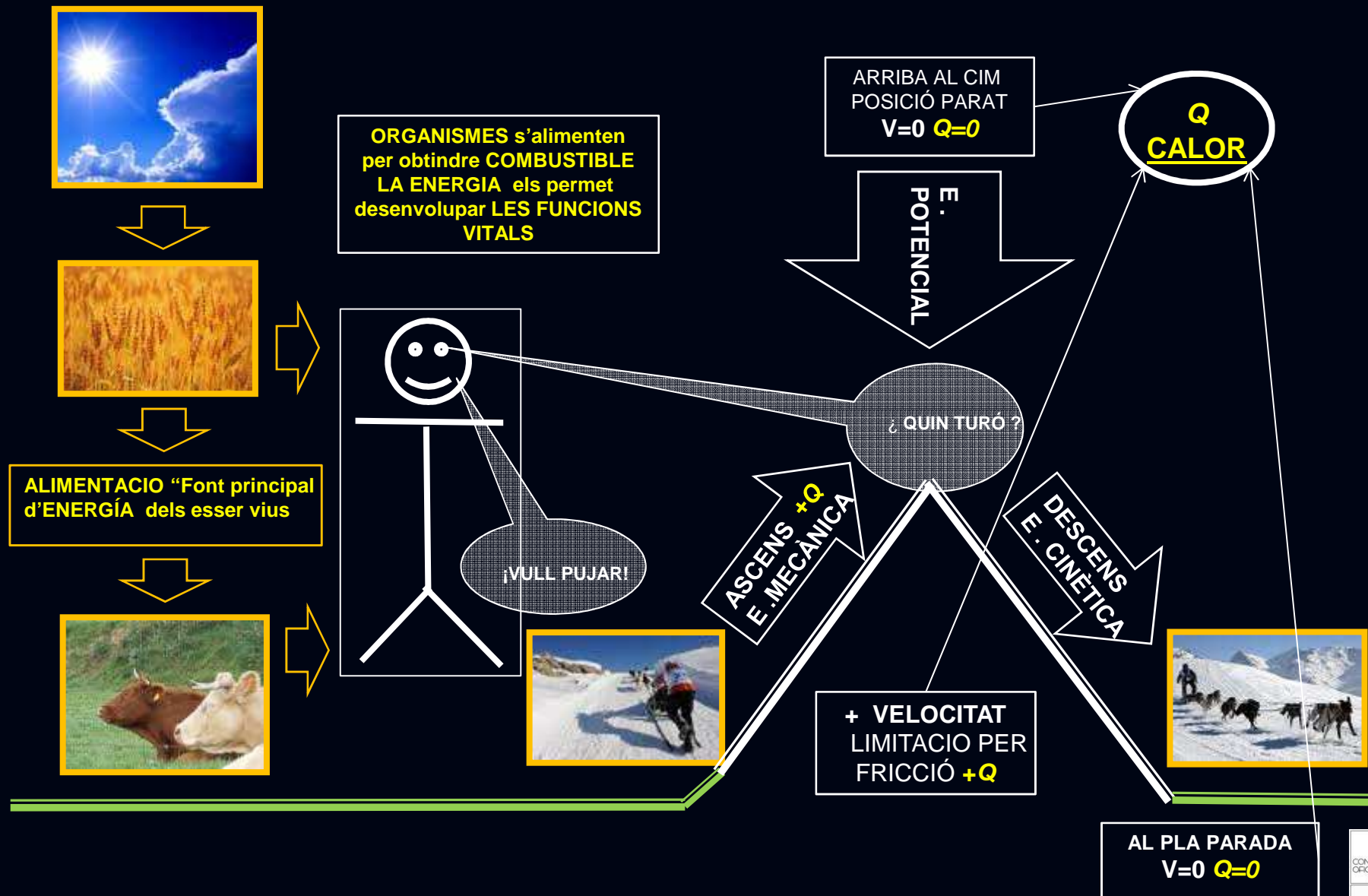
$$J = N \cdot m = \frac{m^2 \cdot kg}{s^2}$$

- **POTENCIA Watts** un watt es la definició de potencia que dona lloc a una producció d'energia de 1 joule per segon.

- 1 W = 1 J / s = 0,23901 cal / s = 0,9486 10⁻⁴ B.T.U / s

$$W = \frac{J}{s} = \frac{m^2 \cdot kg}{s^3}$$

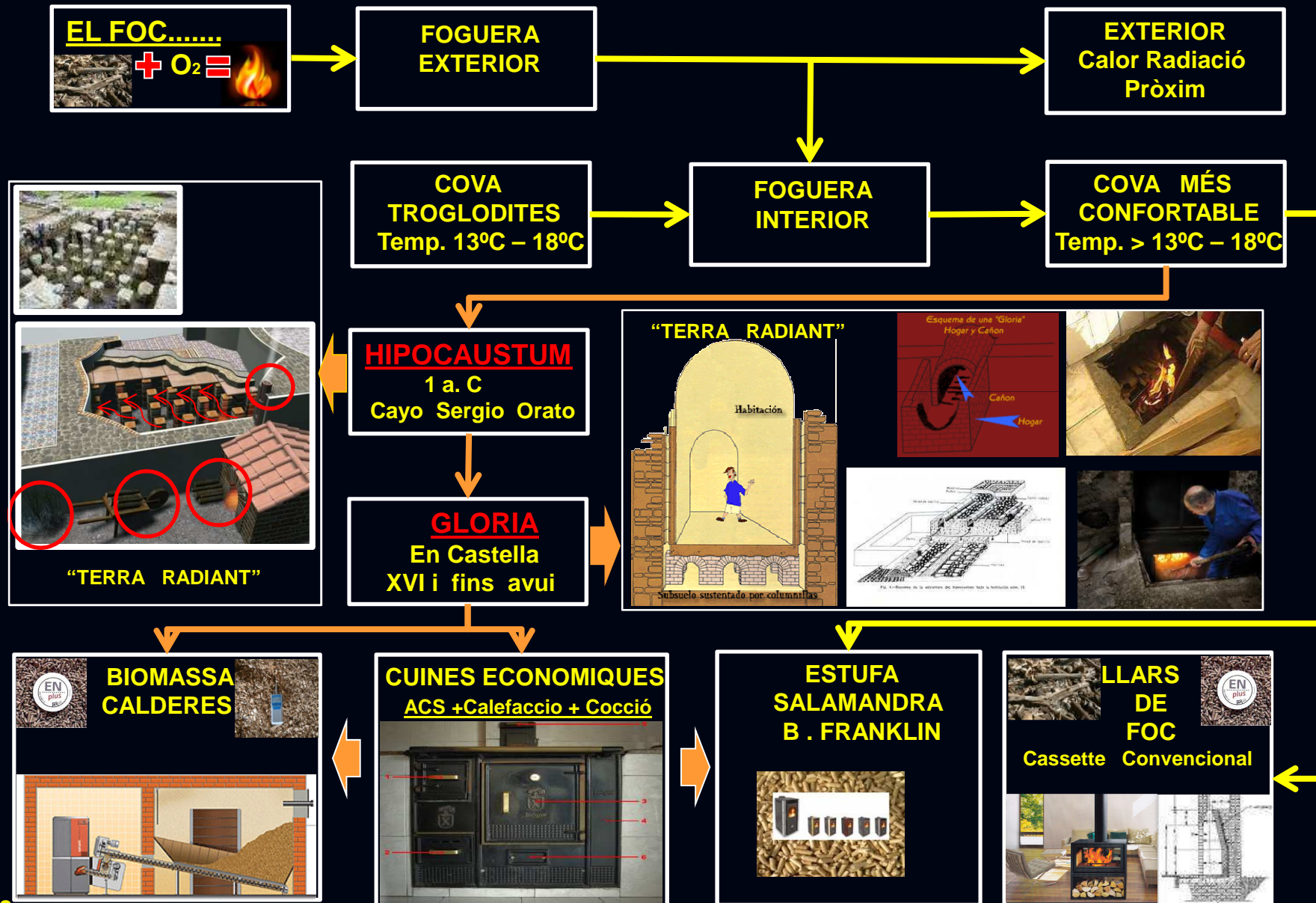
2.7.- LA CALOR COM LA MANIFESTACIÓ MES PRIMARIA DE LA ENERGIA



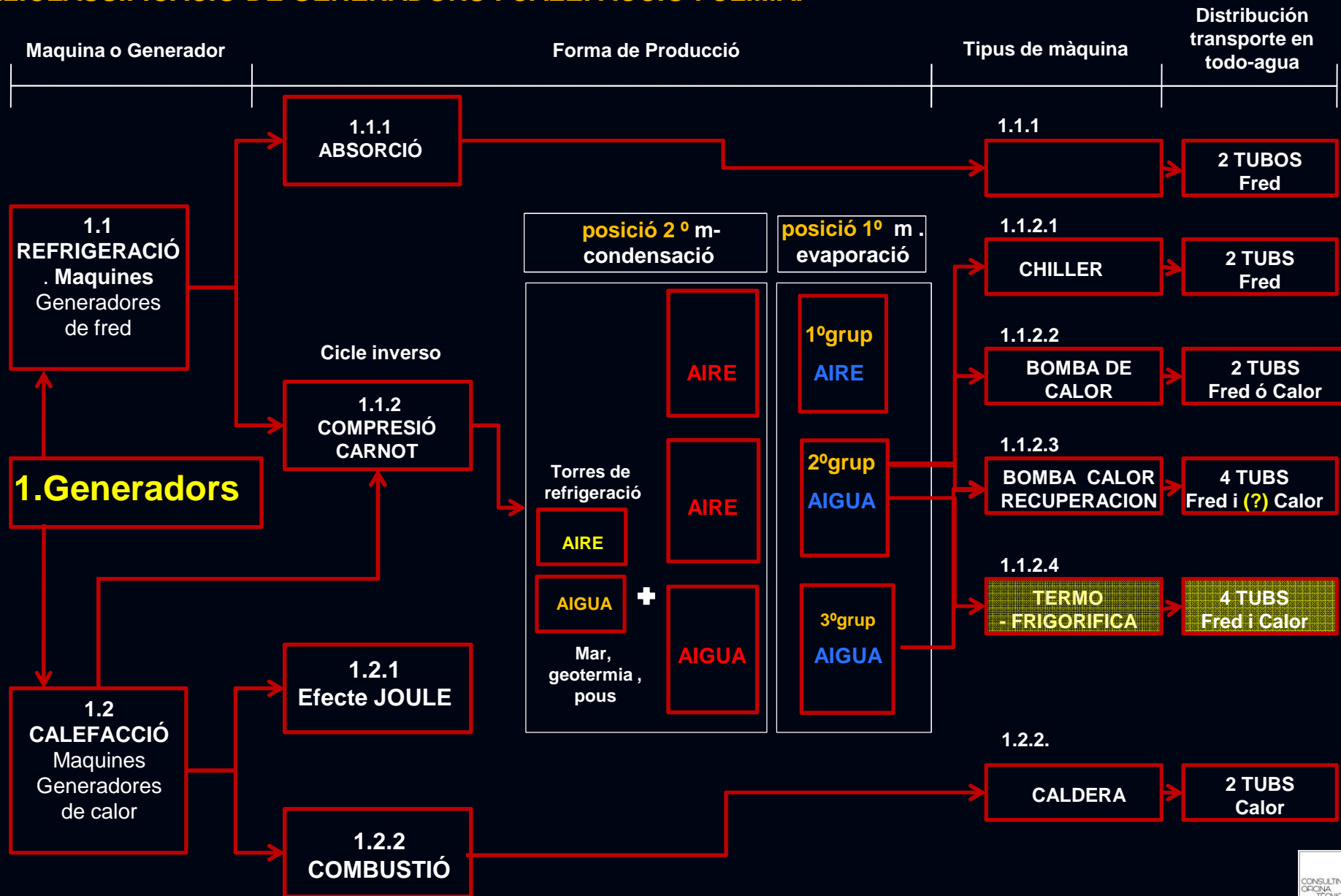
3.-

EL CONTROL AL
AMBIT DE LA
CALEFACCIÓ I EL
CLIMA

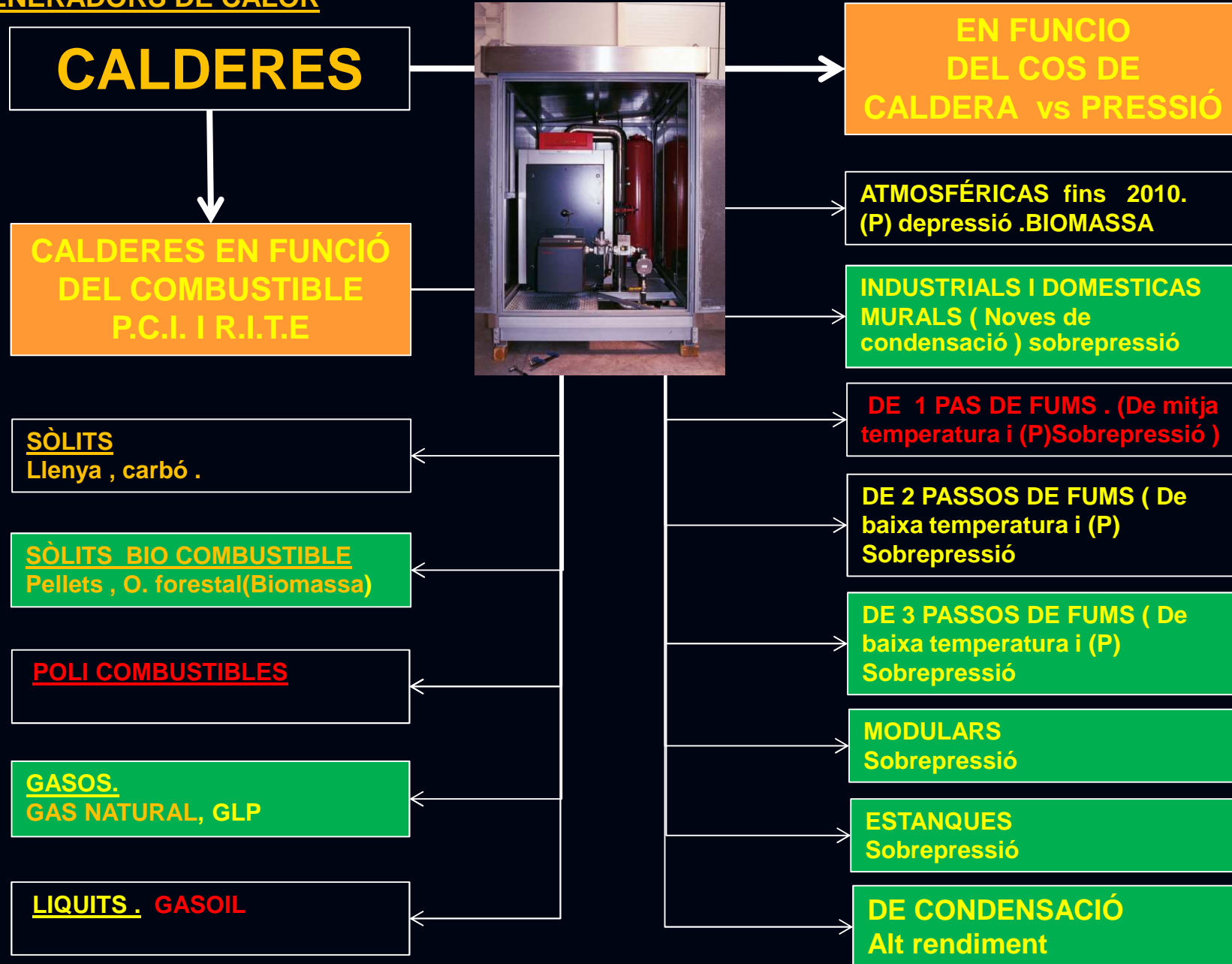
3.1.-ADAPTACIÓ DELS ESCALFAMENTS DE LES LLARS A TRAVES DELS SEGLES. UN EJEMPLE A LA SOSTENIBILITAT PER MIG DE LA BIOMASSA.



3.2.CLASSIFICACIÓ DE GENERADORS . CALEFACCIÓ I CLIMA.



3.3.-GENERADORS DE CALOR



3.4.-ESTALVI ENERGETIC EN LES CALDERES. DE BAIXA TEMPERATURA I CONDENSACIÓ. FUMS

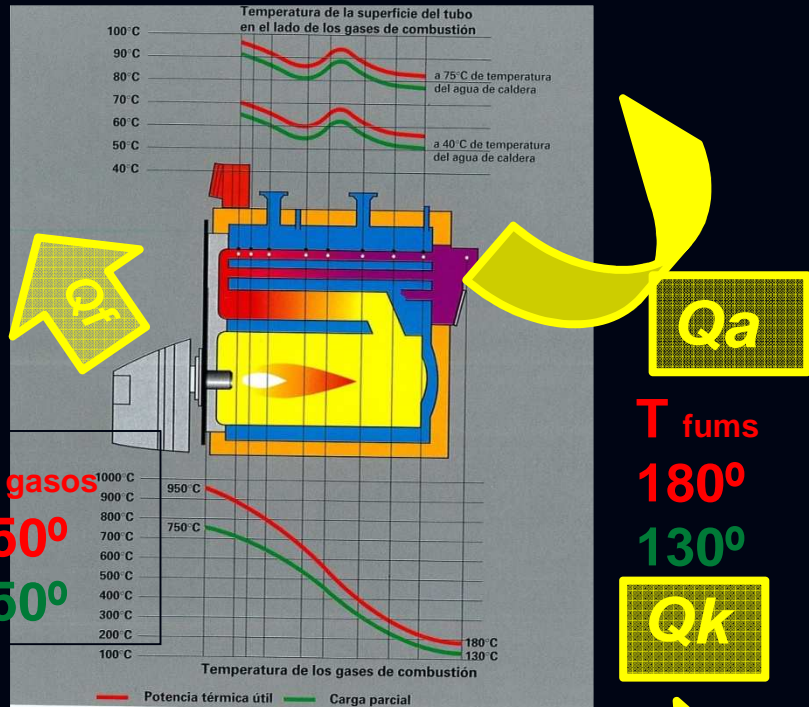


Imagen 16: Comportamiento de la temperatura de los gases de combustión y de la temperatura de superficie en el lado de los gases de combustión de las superficies de calefacción por convección de la Vitoplex 300



Imagen 39: Esquema de la conducción de los gases de combustión en calderas de dos pasos de humos con cámara de combustión de flujo reversible y en calderas de tres pasos de humos.

Q_f = Pèrdues de calor del Cremador
 Q_k = Pèrdues de calor del cos de caldera . Convenció
 Q_s = Pèrdues de calor del cos de caldera. Radiació
 Q_a = Pèrdues de calor de la Xemeneia

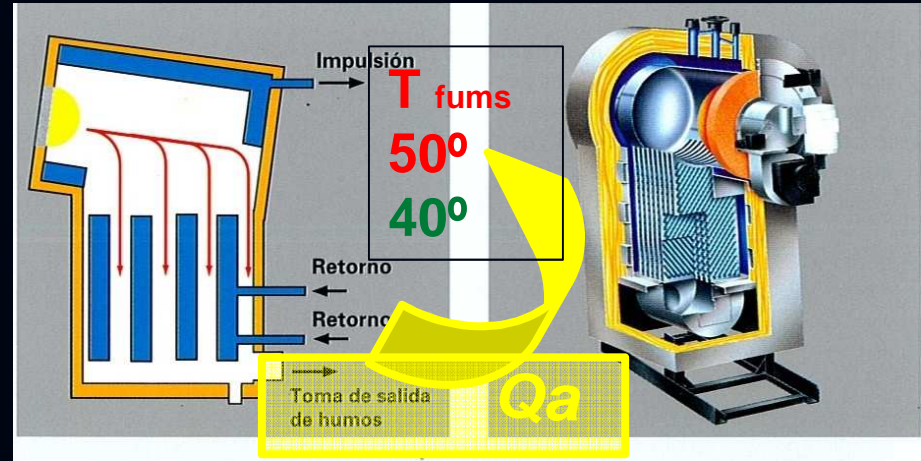


Imagen 40: Conducción de los gases de combustión en la Vitocrossal 300

Imagen 41: Vitocrossal 300 con quemador Matrix por radiación:

- Con presurizador de gas variable
- Para un funcionamiento especialmente silencioso
- Valores mínimos de sustancias contaminantes garantizados
- Modula entre un 30 y un 100%

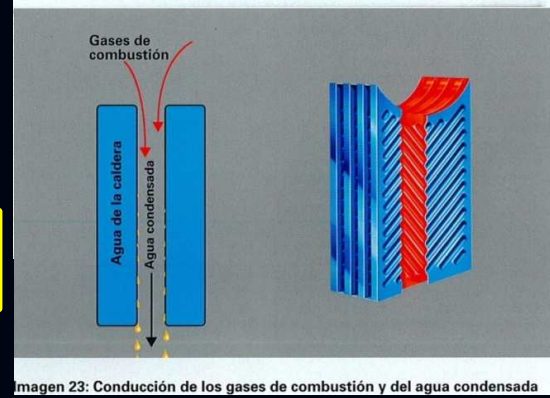


Imagen 23: Conducción de los gases de combustión y del agua condensada

3.5.-REFREDADORES : AIGUA - AIRE (COMPRESSOR SCROLL ,CARAGOL , LEVITACIÓ) ; AIGUA – AIGUA DE LEVITACIÓ MAGNÈTICA

354 - 885 kW



compressor Scroll



310 - 1381 kW

compressor Cargol

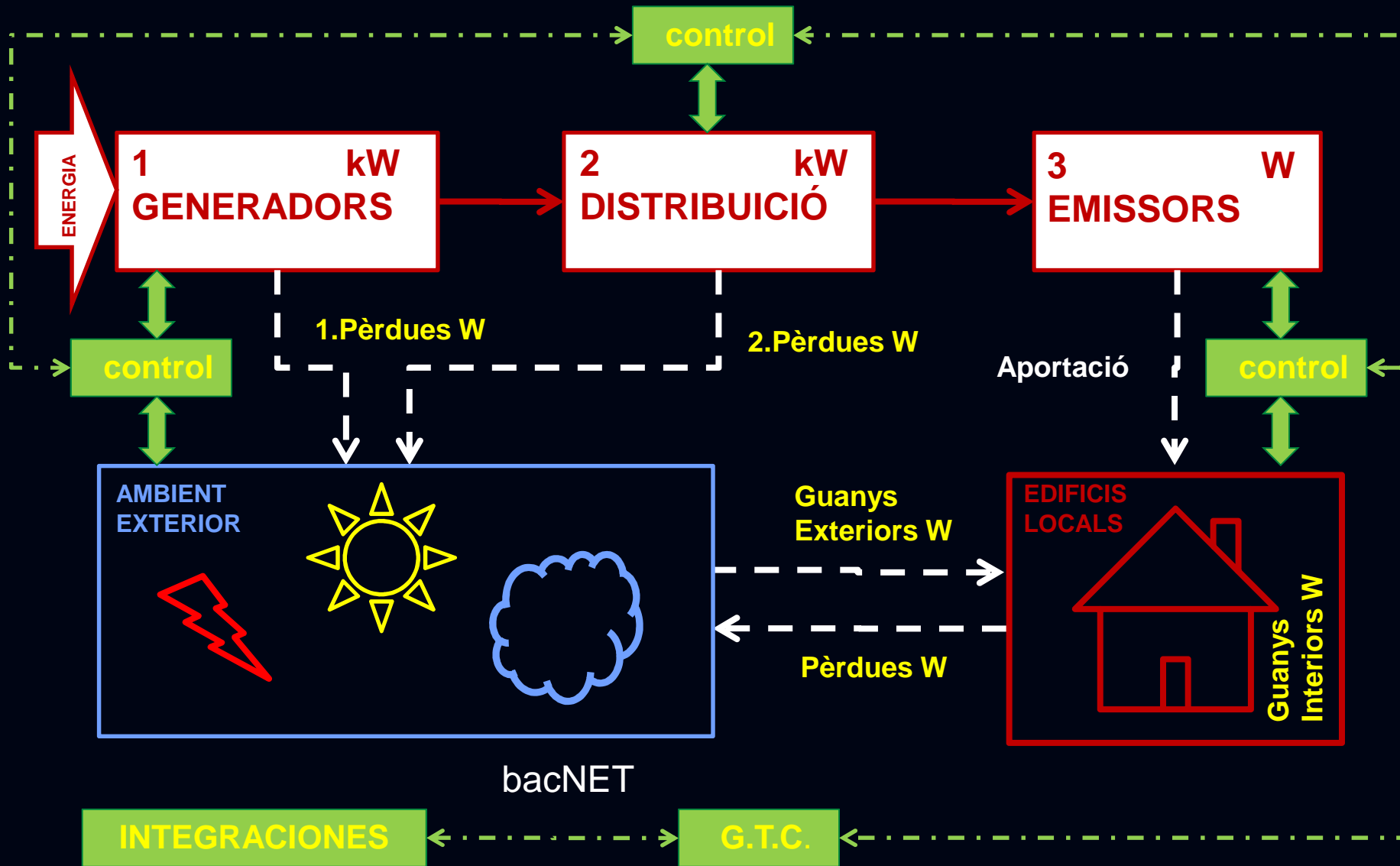


compressor Levitación Magnética



233 - 1324 kW

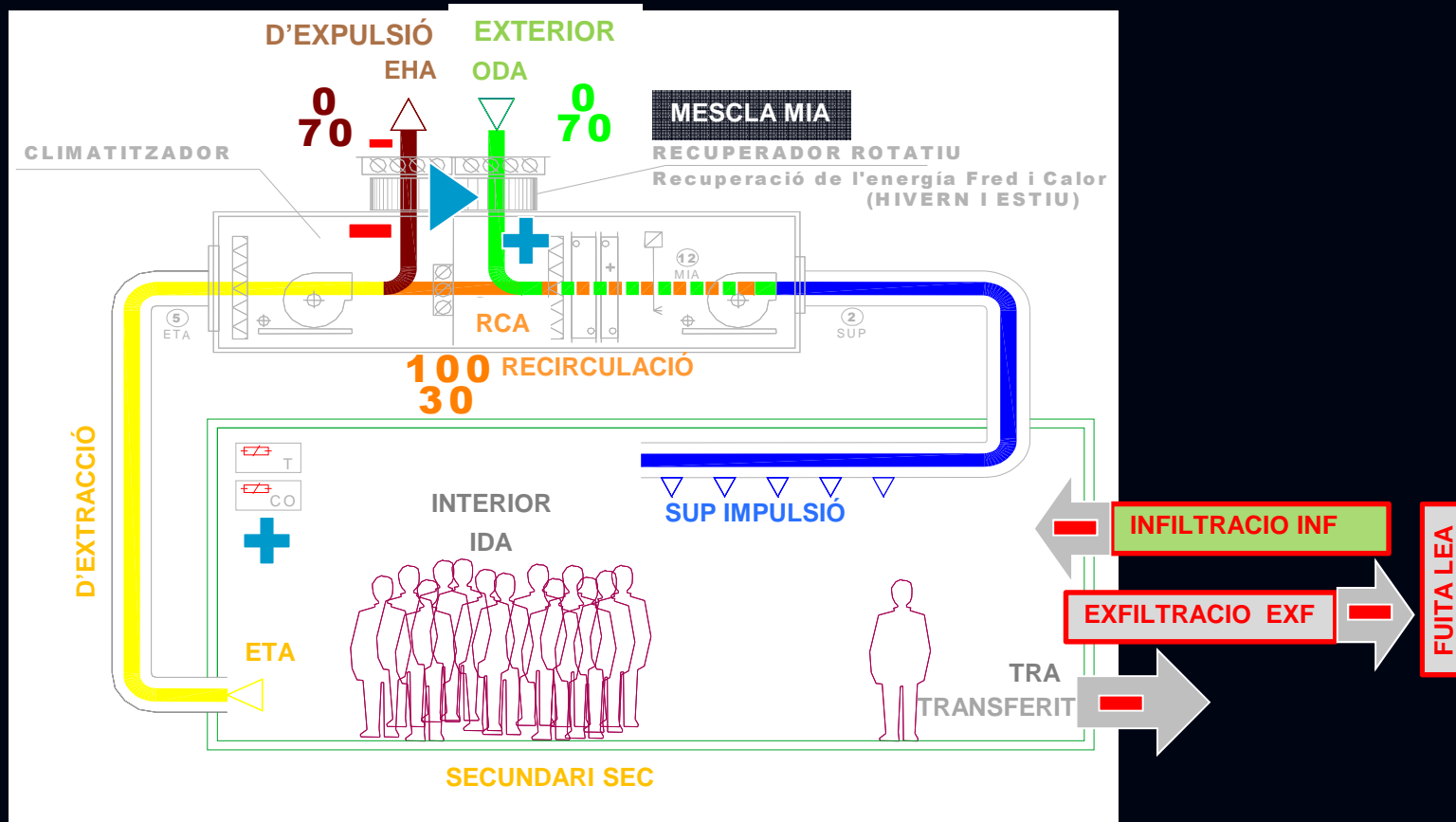
3.5 11.-BLOCS. DIAGRAMA DE PRINCIPI CLIMA /CALEFACCIÓ.



3.6.-MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN EDIFICIS.

Regulació de la climatització amb sensors de temperatura senyal PI (proporcional integral i no amb termòstats (Tot o res + $\pm 1^{\circ}\text{C}$), variacions fins gradients de 2°C de consigna. Controla 1°C es un estalvi energètic de un 6% de la energia.
 Regulació del aire primari (A . Exterior tractat mecànicament) (renovació en funció del nombre de persones existents

Climatitzadors amb " free cooling "(refredament gratuït),en èpoques inter mitges i unitats de recuperació d'energia. Aquestes unitats es dissenyaran per a un rendiment mínim del 70% entàlpics ,50% plaques, 35% canvi de fase.



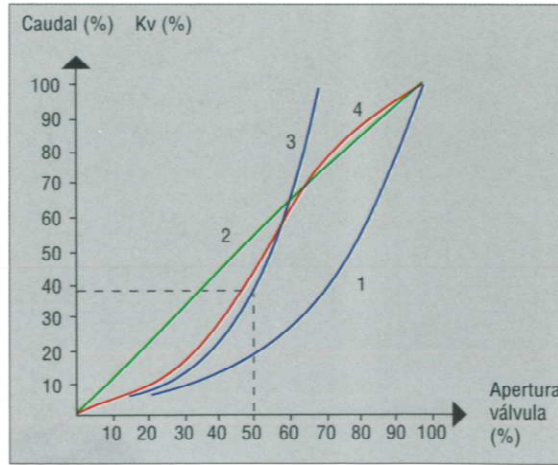
Xerrada sobre Eficiència Energètica

3.7.-CLIMATITZACIÓ I CALEFACCIÓ SISTEMES BÀSICS. EQUILIBRAT HIDRÀULIC I CIRCULADORS DE CABAL VARIABLE.

Si la vàlvula de equilibrado se monta en serie con grandes resistencias, su influencia sobre el caudal será pequeña. Si la característica es logarítmica la vàlvula tendrá un mejor control del caudal que si la característica fuera lineal. (Curva 1)

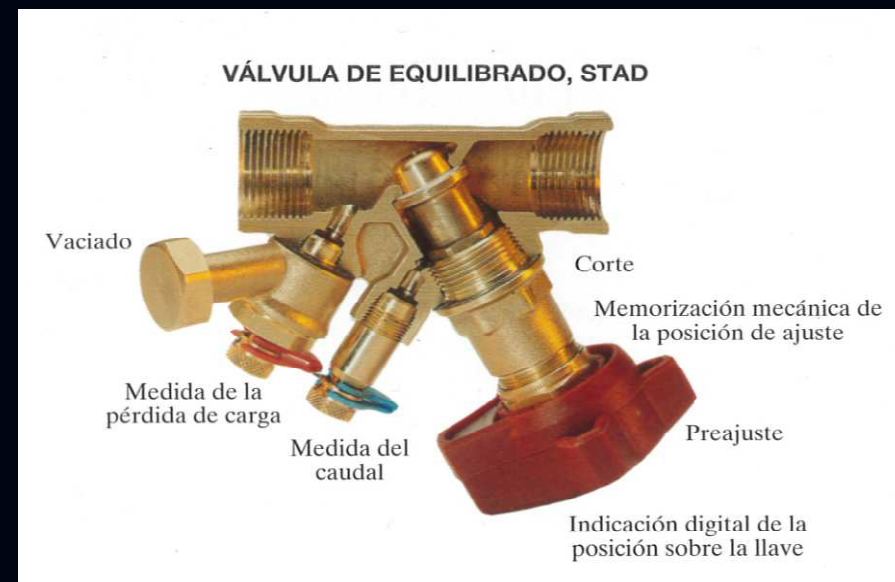
Si la vàlvula se monta en serie con pequeñas resistencias será preferible una característica lineal (curva 2), aunque esta situación, desgraciadamente, ofrecerá poca precisión en el control de caudales para aperturas de la vàlvula inferiores al 40%. Una respuesta logarítmica proporciona una mayor precisión a pequeñas aperturas de la vàlvula.

La característica única de la vàlvula STAD es que es lineal para aperturas entre 60% y 100%, y logarítmica para aperturas inferiores al 60% (curva 4). Esta característica le proporciona una gran precisión en cualquier condición de funcionamiento y para cualquier apertura de la vàlvula. Cuando la vàlvula está completamente abierta la desviación entre el caudal real y el previsto es de ± 5%. Si se cierra la vàlvula con dos vueltas, lo que supone un ajuste de 2,0, la desviación es del 7%. Estas cifras se refieren a las vàlvulas STA-D de tamaño igual o inferior a 50 (2"), ya que las vàlvulas de mayor tamaño conducen a desviaciones todavía más pequeñas.



CIRCULADORS DE CABAL VARIABLE de la primera generació

$$Q (l/s) = K_v \sqrt{\Delta P (Pa)}$$



4.-

LA FINESTRA ENERGÈTICA

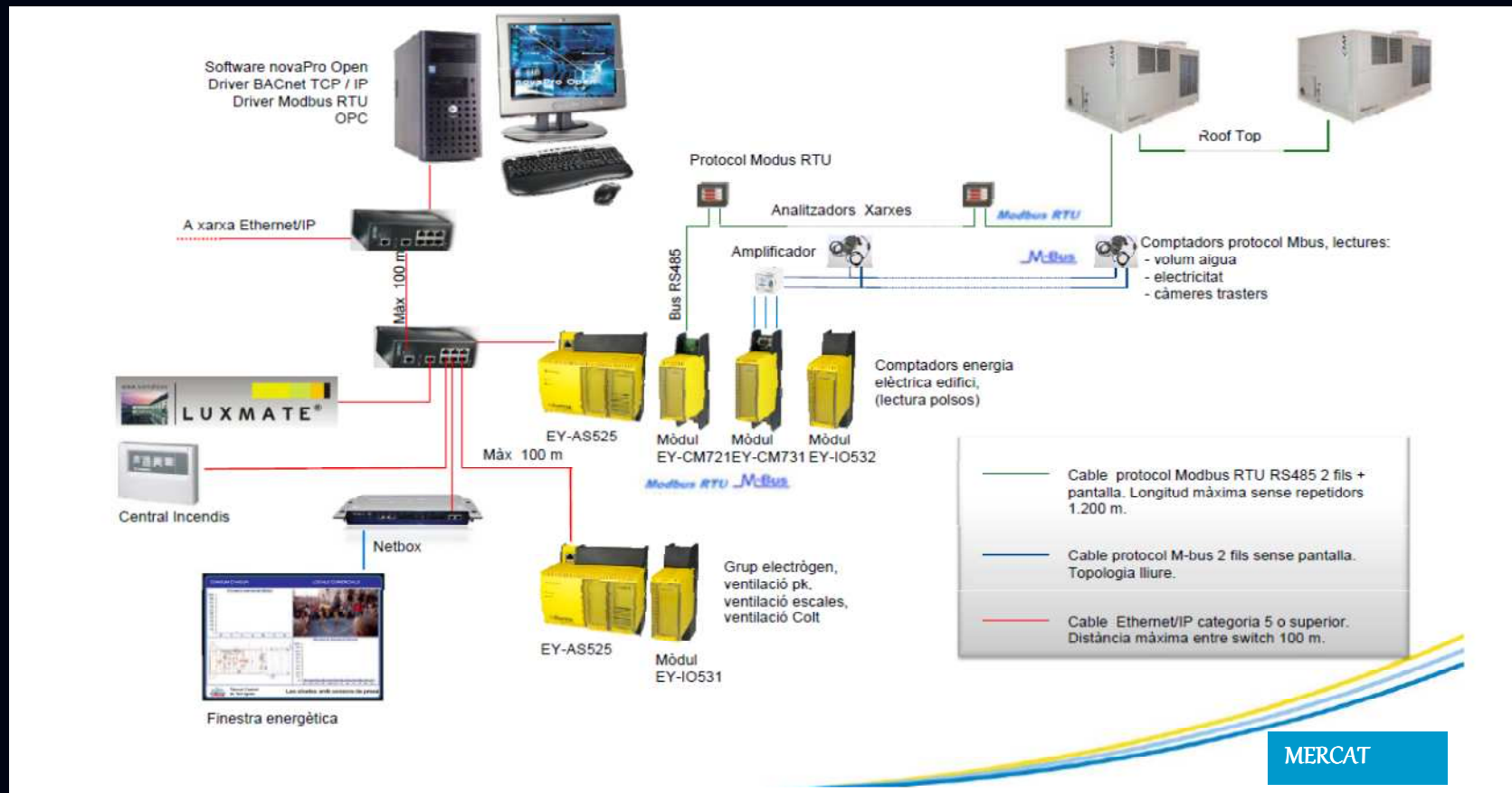
4.1-INTEGRACIONS DELS DIFERENTS SISTEMES DE CONTROL A LES FINESTRE ENERGETICA.



Integracions de tots els sistemes d'instal·lacions en un únic programa informàtic per a la gestió de les mateixes. Possibilitat del telemanteniment.

L'objectiu de la "finestra energètica" és disposar d'un sistema d'informació del que englobarà els diferents sistemes de regulació ,control i contatge de les instal·lacions principalment clima, electricitat i enllumenat.
Visualització comunitària de la despesa energètica en aigua, llum,climatització **CONSCIENCIACIÓ**

ARQUITECTURA D'UN SISTEMA DE CONTROL AMB FINESTRA ENERGETICA



FINESTRA ENERGETICA

CONSUM D'ENERGIA	MAQUINES DE PRODUCCIÓ CLIMATITZACIÓ
<p>Consum elèctric setmanal (kWh)</p> <p>1.000 900 800 700 600 500 400 300 200 100 0</p> <p>dl. dt. dc. dj. dv. ds. dg.</p>	
<p>EVOLUCIÓ COMPARATIVA BI-ANUAL</p>	<p>Evolució mensual (kWh)</p> <p>1.000 900 800 700 600 500 400 300 200 100 0</p> <p>gen. feb. març abr. maig juny jul. ago. set. oct. nou. des.</p>

4.3.-MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PANTALLA FINESTRA ENERGETICA. AIGUA



5.-

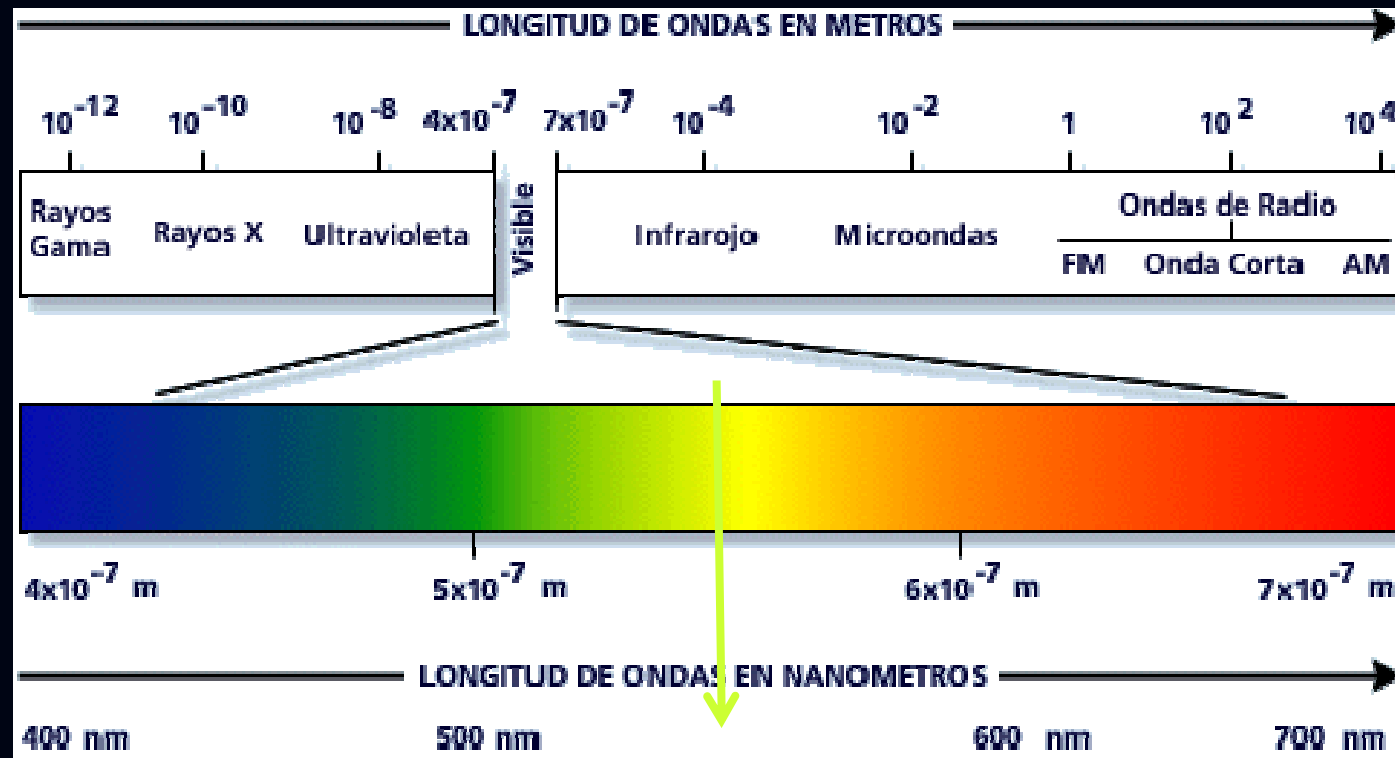
EL ENLLUMENAT /

EL CONTROL

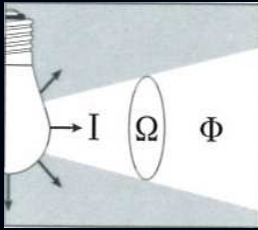
5.1.-. CONCEPTES LUMINOTÈCNICS.LLUM.

□ S'anomena llum (del llatí lux, lucis) a la part de la radiació electromagnètica que pot ser percebuda per l'ull humà.

□ Un ull adaptat a la llum generalment té com a màxima sensibilitat un valor de **555** nm, a la regió verd de l'espectre visible.



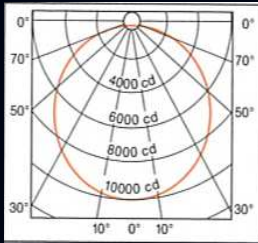
5.2.-ENLLUMENAT. CONCEPTES LUMINOTÈCNICS. [Φ], [I], [E], [L]



FLUX LLUMINÓS [Φ]

La unitat és el lumen [lm]

Tota la radiació emesa per una font de llum en totes direccions i percebuda per l'ull humà, es denomina flux lluminós.



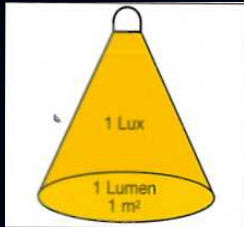
INTENSITAT LLUMINOSA [I]

La unitat és la candela [cd]

Una font de llum projecta en general el seu flux lluminós Φ en diverses direccions amb diferent intensitat.

La intensitat amb la que es projecta la llum en una direcció determinada es denomina intensitat lluminosa .

$$\text{Intensitat lluminosa [cd]} = \frac{\text{Flux lluminós en un angle sòlid}}{\text{Angle sòlid } \Omega \text{ [sr]}}$$



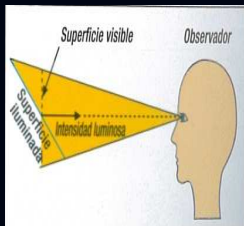
IL-LUMINACIÓ [E]

La unitat és el lux [lx]

L' il-luminància indica quant flux lluminós rep una superfície concreta.

L' il-luminància és d'1 lux si el flux lluminós d'1 lumen es distribueix uniformement sobre una superfície d'1 m²

$$\text{Il-luminació [lx]} = \frac{\text{Flux lluminós sobre una superfície [lm]}}{\text{Àrea il-luminada [m²]}}$$



LUMINÀNCIA [L]

La unitat és la candela per metre quadrat [cd/m²]

La luminància d'una font de llum o d'una superfície il-luminada és la sensació de claredat que la mateixa produeix

$$\text{Luminància [cd/m²]} = \frac{\text{Intensitat lluminosa [cd]}}{\text{Superfície lluminosa visible [m²]}}$$

5.3. ENLLUMENAT. CONCEPTES LUMINOTÈCNICS. [Ra]

REPRODUCCIÓ CROMÀTICA [Ra]

- La unitat és l'índex de reproducció cromàtica [R_a]
- Depenent del lloc d'aplicació i de la tasca visual a realitzar, la llum artificial ha de procurar una percepció de color adequada.
- El concepte de la reproducció cromàtica d'un font lluminosa es defineix, per l'aspecte cromàtic que presenten els cossos il·luminats en comparació amb el que presenten sota una llum de referència. La determinació de les propietats de reproducció cromàtica d'una font lluminosa, es realitza il·luminant, un conjunt de vuit colors de mostra establerts per la norma DIN6169, amb la llum de referència i amb la llum que s'analitza. A diferència menor, millor és la reproducció cromàtica.
- Una font de llum amb $R_a = 100$, mostra tots els colors correctament. Quant més a sota és l'índex R_a , pitjor és la reproducció cromàtica.
- És important per a les prestacions visuals i la sensació de confort i benestar, que els colors de l'entorn, d'objectes i de la pell humana siguin reproduïts de manera natural, correctament i de manera que faci que les persones pareguin atractives i saludables.
- Per a proporcionar una indicació objectiva de les propietats de rendiment en color d'una font lluminosa s'ha definit l'índex de Rendiment en Color (R_a o IRC). El R_a s'obté com una nota d'examen, aquesta nota és el resultat sobre la comparació de 8 o 14 colors mostra. Un 100 significa que tots els colors es reproduïen perfectament, i conforme ens anem allunyant de 100, podem esperar una definició menor sobre tots el colors.

$R_a < 60$	$60 < R_a < 80$	$80 < R_a < 90$	$90 < R_a < 100$
Pobra	Bona	Molt bona	Excel·lent

5.4.- ENLLUMENAT. CONCEPTES LUMINOTÈCNICS

IL-LUMINACIÓ MANTINGUDA [Lm] i regulació lumínica (protocols DALI)

1. Indica el Nivell d'il·luminació mig mínim del local.
2. Quan es realitza el projecte d'il·luminació normalment s'estableix un Nivell d'il·luminació inicial superior al Em
3. Segons els cicles de manteniment del local, que dependran :
 - de la font de llum triada,
 - de les lluminàries,
 - així com de la possibilitat d'embrutiment del local,
4. Amb el temps el nivell d'il·luminació inicial va decaient degut a la pèrdua de flux de la pròpia font de llum, (xTrem ,LLARGA DURADA 60.000 HORES) així com de la brutícia acumulada en lluminàries, parets, sostres i terres.
5. Els cicles de manteniment i neteja es deuen realitzar per
 - a mantenir un nivell de il·luminació adequat a la tasca que es realitza en local
 - es tindran que substituir les làmpades abans d'aconseguir aquest nivell mínim.
6. D'aquesta manera assegurem que la tasca es pugui realitzar segons les necessitats visuals .
Protocol DALI.

Nota :Els programes de regulació lumínica es poden adequar en cada moment , prèvia programació , al de càlcul del nivell d'il·luminació Em

5.5.-ENLLUMENAT. CONCEPTES LUMINOTÈCNICS

VIDA MITJANA: és un valor de la vida de cada làmpada, sota condicions de funcionament segons norma (50% de baixes = “valor vida mitjana”).

VIDA ÚTIL: indica l'observació simplificada d'una durada rentable. Això significa que el temps de funcionament en el qual el flux lluminós del sistema (és a dir, el resultat entre el flux lluminós relatiu i la quantitat relativa de làmpades funcionant) encara tingui aproximadament el 80% del valor inicial (100 H).

ÍNDEX D'ENLLUERNAMENT UNIFICAT [UGR

- És el nou sistema que la Comissió Internacional d'il·luminació recomana per a determinar el tipus de lluminària que ha d'utilitzar-se a cadascuna de les aplicacions atenent a la possibilitat d'enlluernament que aquesta provoca degut a la construcció de l'òptica i la posició de les làmpades. El sistema utilitza una sèrie de fórmules per a determinar en funció de la lluminària la posició d'instal·lació de la mateixa, les condicions del local, i nivell d'il·luminació el possible enlluernament produït als ulls d'una persona que estigui treballant al local.
- El resultat final és un número comprés entre 10 i 31, sent més gran l'enlluernament quant més alt sigui el valor obtingut.
- Els enlluernaments poden provocar cansament i dolors oculars podent arribar a produir irritació d'ulls i mal de cap. S'ha de tenir especial cura a l'enlluernament en aquells llocs de treball on l'estància es perllongada o on la tasca és de precisió més gran. (Fatiga visual)
- A les taules del C.T.E. es troben els valor màxims permesos per a les diverses tasques de treball en interiors.

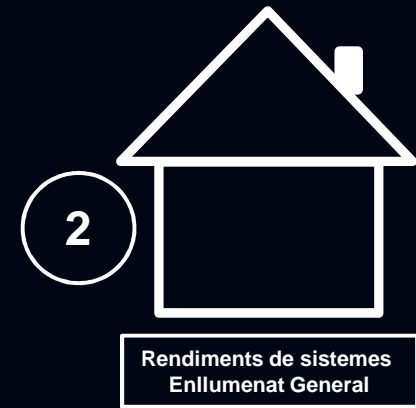
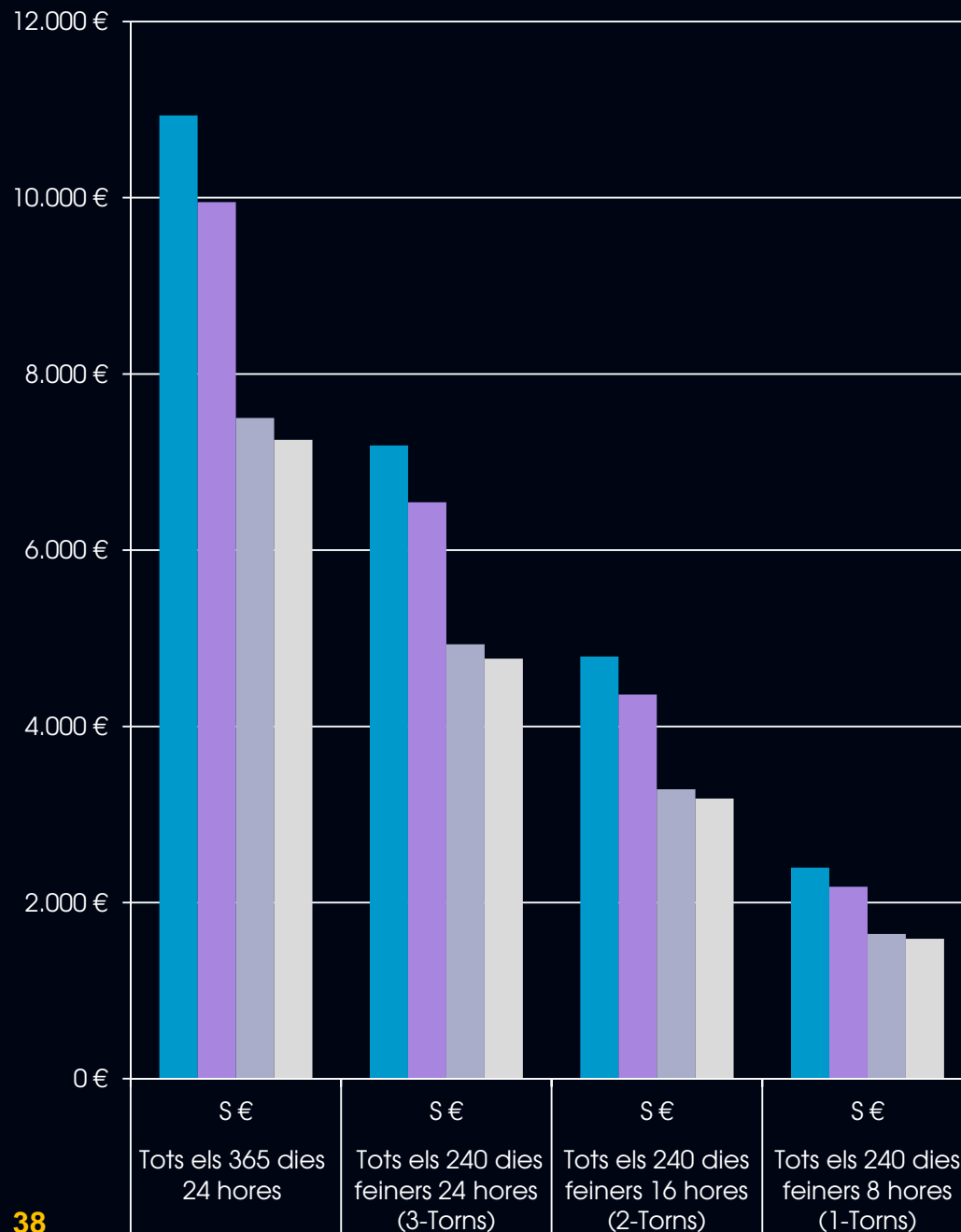
5.5.- ENLLUMENAT. CONCEPTES LUMINOTÈCNICS . Florescents Comparativa

REACTÀNCIA MAGNÈTICA convencional / TL-D Master ;26 mmD ; Ra>80 ; 3000/4000°K de llarga durada			
receptor		1x58	2x58
reactancia	ud	1	2
fluorescente	ud	1	2
fluorescente	w	58	58,0
reactancia	w	13	13
sistema	w	71	142

BALASTRE ELECTRONIC tipus amb PRECALENTAMEN DE CATEDES, protocol ? /TL-D Master Super 80 ;26 mmD ; Ra>80 ; 3000/4000°K ,de llarga durada			
RECEPTOR		1x58	2x58
B.ELECTRONIC	ud	1	1
fluorescente	ud	1	2
fluorescente	w	51,5	50,5
balastre	w	4,5	6
sistema	w	56	107

- ❑ 142 watts – 107 watts = 35 watts
- ❑ Vida útil d'un equip amb reactància magnètica 7.500 a 12.000 hores.
- ❑ 35 watts x 7500 hores = 262.500 W . 262 kW
- ❑ 262 W X 0,18 €/ kW = 47 €preu mig balastre Electronic 40 €
- ❑ 100 fluorescents x47 € = 4.700 €

5.6. RENDIMENTS DEL RECEPTORS INTERIORS 20+20+20,



- Tubs fluorescents (T-12- 36 mmD) de 65 w , amb reactancia magnetica convencional de 65 w
- Tubs fluorescents de (T-8- 26mmD) 58 w Master TL -D ECO reactancia magnetica convencional de 58 w
- Tubs fluorescents (T-8- 26mmD) de 58 w Master TL -D ECO balastres electronics.
- Tubs fluorescents (T-5-16 mmD) de 49 w Master TL -D ECO i balastres electronics

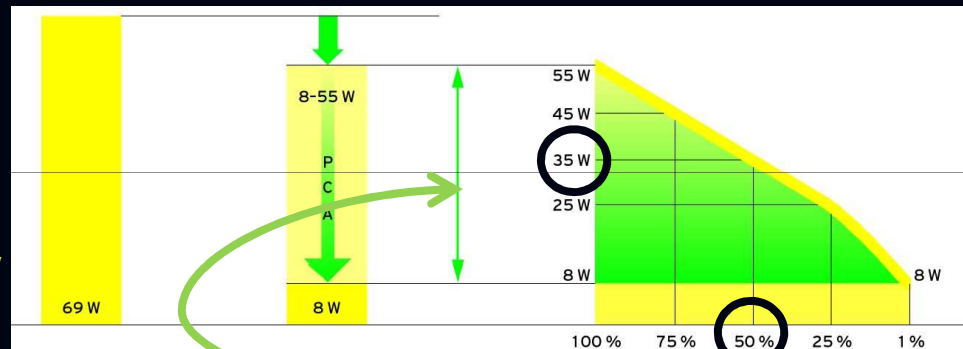
5.7.- ENLLUMENAT. Protocols de regulació Ilumínica.**Paràmetres de estalvi energètic C.T.E. (càlculs de referència programa màster Dialux**

- **VEEI** valor d'eficiència energètica de il·luminació **< 3,5** (watts / m²*lúmens)
- **U_m** uniformitat **> 0,45**.
- **Lúmens/watt** Exemple fluorescent de **58 watts** amb balastres electrònics consum **55 w = 94,5 lúmens/watt** de rendiment.
- **UGR** índex d'enlluernament

- Receptors d'enllumenat amb reactàncies digitals i protocol DALI.

Equip de preconexió convencional

- **Mag. 58w+17w= 69w**
- **Elec. 50w+ 4w= 54w**





Equip digital de preconexió amb control.

Consum d'energia per la llum de regulació

- Làmpades fluorescents T-5, T-8 i làmpades compactes de Plus-L
- Balastres electrònics de preescalfament de càtodes,
- Fluorescents de tercera generació. Augment de la durada en la substitució dels tubs fluorescents que passa de
 - 17.500 hores útils
 - 40.000 hores útils (eXtra)
 - 60.000 hores útils (eXtrem)
- hores útils = rendiment superior al 80% del flux Iluminós. Reducció en hores de manteniment.

5.8.-PARAMETRES DE CATELEG EN FLUORESCENT T5 I T8 .CARACTERISTIQUES.

LÀMPADES FLUORESCENTS			Ra	Producte	W	lm 25°C	Ød (mm)	L (mm)	lm/W
T5	LUMILUX T5 HE HIGH EFFICIENCY funcionament sol amb ECE, casquet G5	LUMILUX Blanc Càlid	80...89	FH 14 W/830 HE	14	1200	16	549	85,71
				FH 21 W/830 HE	21	1900	16	849	90,48
				FH 28 W/830 HE	28	2600	16	1149	92,86
				FH 35 W/830 HE	35	3300	16	1449	94,29
	LUMILUX T5 HO HIGH OUTPUT funcionament sol amb ECE, casquet G5	LUMILUX Blanc Càlid	80...89	FQ 24 W/830 HO	24	1750	16	549	72,92
				FQ 39 W/830 HO	39	3100	16	849	79,49
				FQ 49 W/830 HO	49	4300	16	1449	87,76
				FQ 54 W/830 HO	54	4450	16	1149	82,41
				FQ 80 W/830 HO	80	6150	16	1449	76,88
	LUMILUX T5 HO CONSTANT	LUMILUX Blanc Càlid	80...89	FQ 24 W/830 HO CONSTANT	24	1950		549	81,25
				FQ 39 W/830 HO CONSTANT	39	3400		849	87,18
				FQ 49 W/830 HO CONSTANT	49	4750		1449	96,94
				FQ 54 W/830 HO CONSTANT	54	4850		1149	89,81
				FQ 80 W/830 HO CONSTANT	80	6800		1449	85,00
LÀMPADES FLUORESCENTS			Ra	Producte	W	lm ECC	Ød (mm)	L (mm)	lm/W
T8	LUMILUX T8 casquet G13	LUMILUX Blanc Càlid	80...89	L 15 W/830	15	950	26	438	63,33
				L 18 W/830	18	1350	26	590	75,00
				L 23 W/830	23	1900	26	970	82,61
				L 30 W/830	30	2400	26	895	80,00
				L 36 W/830	36	3350	26	1200	93,06
				L 38 W/830	38	3300	26	1047	86,84
				L 58 W/830	58	5200	26	1500	89,66
	LUMILUX F 4Y funcionament amb ECC, casquet G13	LUMILUX Blanc Càlid	80...89	F 4Y 18W/830	18	1350	26	590	75,00
				F 4Y 36W/830	36	3300	26	1200	91,67
				F 4Y 58W/830	58	5200	26	1500	89,66
	LUMILUX DE LUXE T8 casquet G 13	LUMILUX DE LUXE Blanc Càlid	>90	L 15 W/930	15	700	26	438	46,67
				L 16 W/930	16	950	26	720	59,38
				L 18 W/930	18	1100	26	590	61,11
				L 30 W/930	30	1950	26	895	65,00
				L 36 W/930	36	2700	26	1200	75,00
				L 58 W/930	58	4350	26	1500	75,00

5.9.- LED ¿Avantatges?

Light emitting diode = díode emissor de llum

Els innovadors LED i mòduls LED estan sent utilitzats cada vegada més i més a l' il·luminació general. Comparats amb les fonts de llum convencionals els LED presenten nombrosos avantatges. Entre aquests avantatges es poden destacar:



Llargada durada
Llargada vida útil, entre 30.000 i 100.000 h respectant les condicions recomanades de funcionament



Baix consum
Baix consum, estalviant energia per la poca potència instal·lada



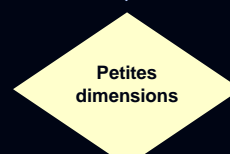
Alta eficàcia als colors
Elevada saturació de color, pel que no necessita filtres de color. Els LED són fonts de llum monocromàtiques. Amplia gamma de colors.



No radiació UV / IR
Els LED no es veuen afectats per la freqüència d'apagades/enceses. Emeten llum instantània.



Efectivitat a baixes temperatures
Funcionament fiable a baixes temperatures, fins a -30°C

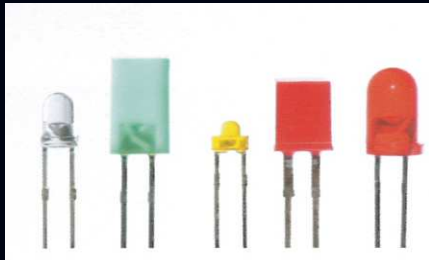


Petites dimensions
Mida reduïda, de pocs mil·límetres, ajustant-se així a multitud d'aplicacions

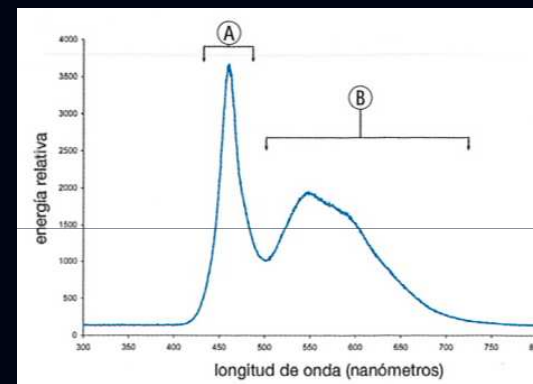
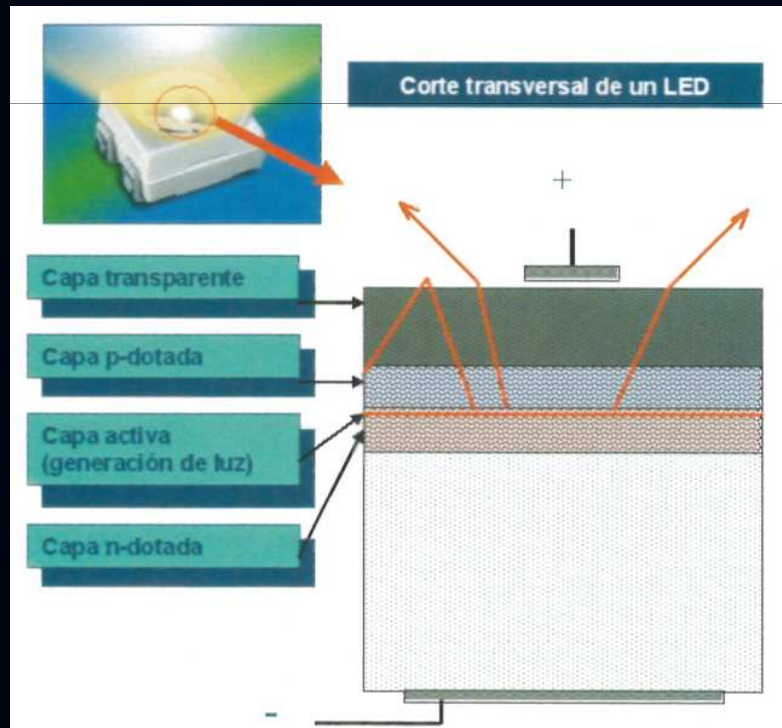
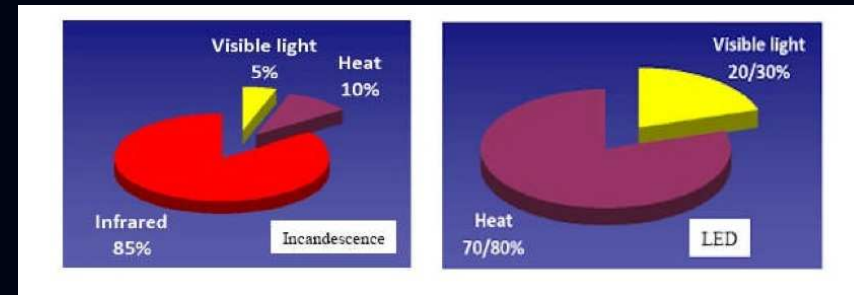


Alta resistència als cops
Alta resistència a vibracions i impactes, oferint més gran fiabilitat que làmpades convencionals per no haver errades als filaments, i que altres tipus de LED per al seu muntatge sobre el circuit imprès.

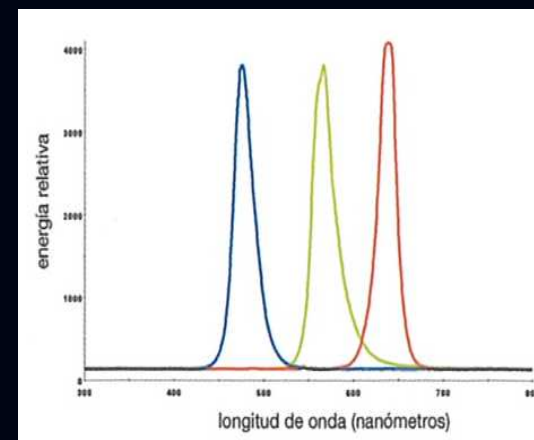
5.10.-EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN EL ENLLUMENAT .CONCEPTE.



Els leds es fabriquen en diferents formes i mides.



Distribució espectral de l'energia lluminosa d'un led de llum blanca. Al component blavós que emet el díode de indigali (A), se li suma la groga que procedeix del recobriment de fòsfor (B).



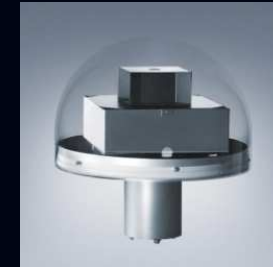
Espectre combinat de leds blau, verd- groc i roig. Es pot obtenir qualsevol color de llum depenent de la proporció de cadascun d'ells. Tots al 100% produeixen llum blanca. Aquest sistema es coneix com RGB (red , green , blue).

5.11.-FONTS LLUMINOSES .COMPARATIVA.

FONT LLUMINOSA	GENERACIÓ DE LLUM	EQUIP ELÈCTRIC	POTÈNCIA ELÈCTRICA	EFICIÈNCIA (EFICÀCIA LLUMINOSA)	DURACIÓ MITJANA	APARIÈNCIA DE LA LLUM. TEMPERATURA DE COLOR	REPRODUCCIÓ DEL COLOR	REGULACIÓ DEL FLUX LUMÍNIC	CAMPS D'UTILITZACIÓ	VENTATGES	INCOVENIENTS	
			w	lm/w	hores	%k	Ra					
LÀMPADES DE FILAMENT	LÀMPADES INCANDESCENTS	Filament de tungstè incandescent	No	15 - 1.000	6 - 12	1.000	Blanca càlida 2.600	90 - 100	Fàcilment regulables	Il·luminació focalitzada; habitatges, hotels, restaurants...	Baix cost, molt flexible, lluminàries petites, llum càlida	Poca eficàcia, malbaratament energètic, càrrega tèrmica
	LÀMPADES HALÒGENES	Filament incandescent en gasos halògens	Transformador per a les de baix voltatge	5 - 2.000	12- 24	2.000	Blanca 2.900			Il·luminació d'accent	El gas halogen augmenta la vida i l'eficàcia de la làmpada	Encara són més eficaçes, tenen els mateixos que les incandescent
FLUORESCÈNCIA (DE MERCURI)	AMB ELÈCTRODES	TUBS FLUORESCENTS	Descàrrega elèctrica entre dos pols. Al vapor de mercuri s'afegeix pols fluorescent a la paret interior de la làmpada	Balast (reactància electromagnètica) i encebador, o reactància electrònica	4 - 80	50 - 100	12.000 - 20.000	40 - 100	Es possible regular-les	Il·luminació general difusa: oficines, escoles, indústries. Adequat per a il·luminar tot tipus de tasques: des de les més bàsiques a altres on sigui important la reproducció del color	Amb els balasts electrònics desapareix el parpelleig, l'efecte estroboscòpic i l'engegada es fa instantani	La quantitat de llum és proporcional a la mida del tub. Si s'encenen i apaguen amb freqüència disminueix la seva vida útil
		LÀMPADES FLUORESCENTS COMPACTES			3 - 120	50 - 80	8.000 - 15.000					
	SENSE ELÈCTRODES	D'INDUCCIÓ	Ionització del vapor de mercuri per la inducció d'un camp electromagnètic	Generador extern d'alta freqüència	50 - 170	70 - 80	60.000	80	No es possible	Llocs de difícil accés	Gran vida útil	Interferències amb aparells elèctrics. No funcionen a baixes temperatures
ALTA INTENSITAT LLUMINOSA (HID)	DE SODI	Arc de descàrrega en vapor de sodi	Balast i opcionalment engegador o balast electrònic	18 - 180	130 - 180	14.000	Groga 1.800	20	No es possible	Autovies, túnels, aparcaments	Molt eficaçes, encara que les de sodi alta pressió les estan substituint per les seves millors prestacions. No atrauen als insectes.	Necessiten un temps de reengat. No es distingeixen els colors
	DE SODI	Arc de descàrrega en vapor de sodi	Balast i engegador o balast electrònic	50 - 1.000	80 - 140	20.000 - 24.000	Blanca groga 2.000 - 2.500	20 - 40	Es possible regular-les	Il·luminació general on la reproducció dels colors no és important (indústries, magatzems,...) així com en espais exteriors i vials	Molt eficaçes. Algunes tenen reencesa instantània	En general, necessiten un temps de reengat
	DE MERCURI	Arc de descàrrega en vapor de mercuri a alta pressió amb recobriments interiors de pols fluorescent	Balast	50 - 1.000	30 - 60	16.000	Blanca 4.000	40- 60	No es possible	Ús molt limitat (vials o magatzems). Existeixen altres opcions més eficaçes, com les del sodi a alta pressió	No presenta cap significativa	Necessiten un temps de reengat. Pobre reproducció del color
	DE MERCURI LLUM MESCLA	A l'arc de descàrrega s'afegeix un filament de tungstè	No en necessita, el filament fa de balast	150- 500	18 - 30	6.000	Blanca 3.600	60- 70	No es possible	Substitueixen a les incandescent on el rendiment de color no importa	Duren més i són més eficaçes que les incandescent	Necessiten un temps de reengat. Vida mitjana no alta
	DE MERCURI AMB HALOGENUR METÀL·LIC	Arc de descàrrega en vapor de mercuri a alta pressió i halogenurs metàl·lics	Balast i engegador o balast electrònic	20 - 2.000	80- 125	10.000 - 20.000	Diferents tonalitats blanques 3.000 - 6.000	60- 100	No es possible	Competeix amb la fluorescència en usos. Estadis esportius, il·luminació exterior	Molt bona eficàcia lluminosa i reproducció del color. Altes potències	Necessiten un temps de reengat
SEMICONDUCTORS	LED	Emissió de llum monocromàtica per un semiconductor (díode) al ser travessat per un corrent elèctric	Alimentador (transforma la tensió de la xarxa en corrent estable i continua a baixa tensió)	0,1 - 5	20 - 30	25.000 - 50.000	El color del llum dependrà del material del semiconductor: groc, rogi, verd, blau i blanca amb recobriments fluorescent 2.500 - 8.000	80 - 90	Es possible regular-les	Senyals de trànsit i equips electrònics, llocs de difícil accés i manteniment, vitrines	Es poden mesclar els colors. Emeten molt poca calor. Idonis quan s'ha d'apagar i encendre's amb molta freqüència. De mida molt petita. Es poden agrupar per a formar lluminàries de potència més gran. Resisteixen sacsejades i impactes	El corrent ha de ser estable i continu. No adequat ambients extrems. P elevat

5.12.-Regulació Ilumínica i les seves interaccions. HELIOMETRES .

•Heliòmetre. El sensor de lluminositat exterior recollirà , informació de la llum natural, en tot moment les dades d'il·luminació tant directa com difusa en adreça vertical i horitzontal sobre cadascun dels punts cardinals així com l'estat general del cel a través del sensor d'infrarojos i tindrà una millora en la eficiència energètica per actuació sobre les persianes motoritzades gradhermetic (o lames), en tres camps :

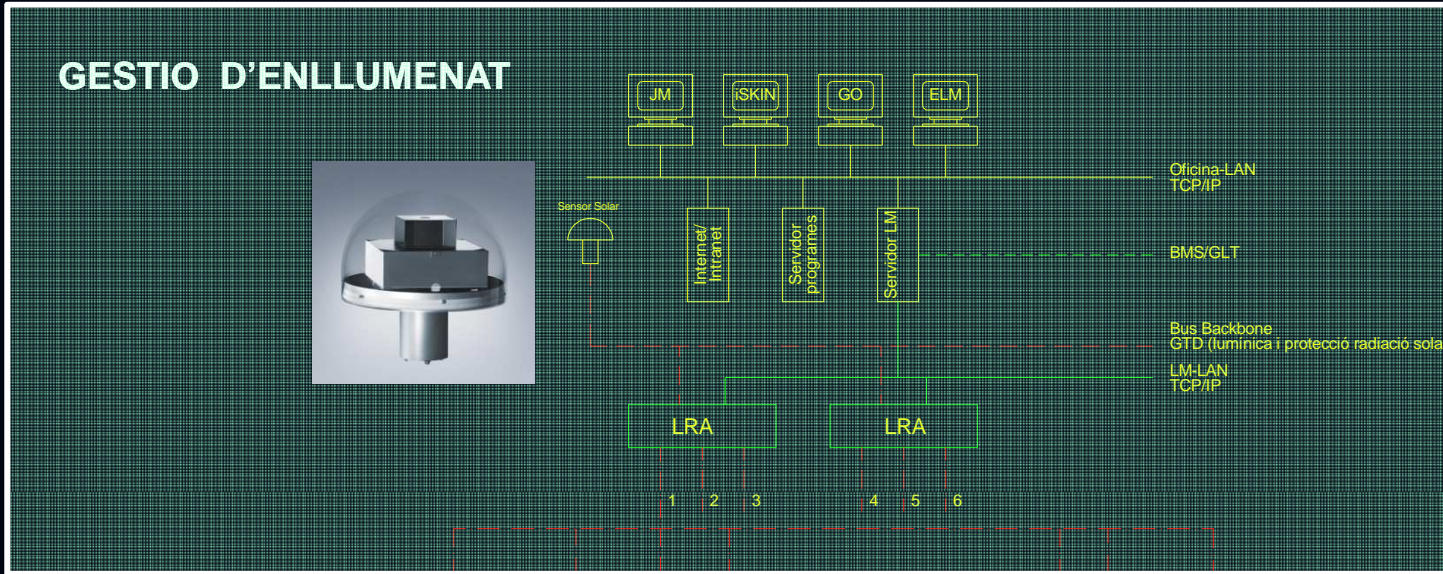


1.Climàtic al vincular en càlcul de carregues, minimitzant les de radiació per la orientació S.O. (c/Calabria), a la reducció de la potencia instal·lada en les maquines termofrigorífiques, entre un 20% a 25%, de compra, i menys consum energètic del dia a dia.

2. Aïllament Estalvi energètic ,augmentarà el aïllament, una menor pèrdua a la nit ,actuarà com una “doble pell tèrmica” de l’edifici per el tancament de les persianes gradhermetic , una vegada es realitzen la darrer control de la salubritat de l’aire interior.

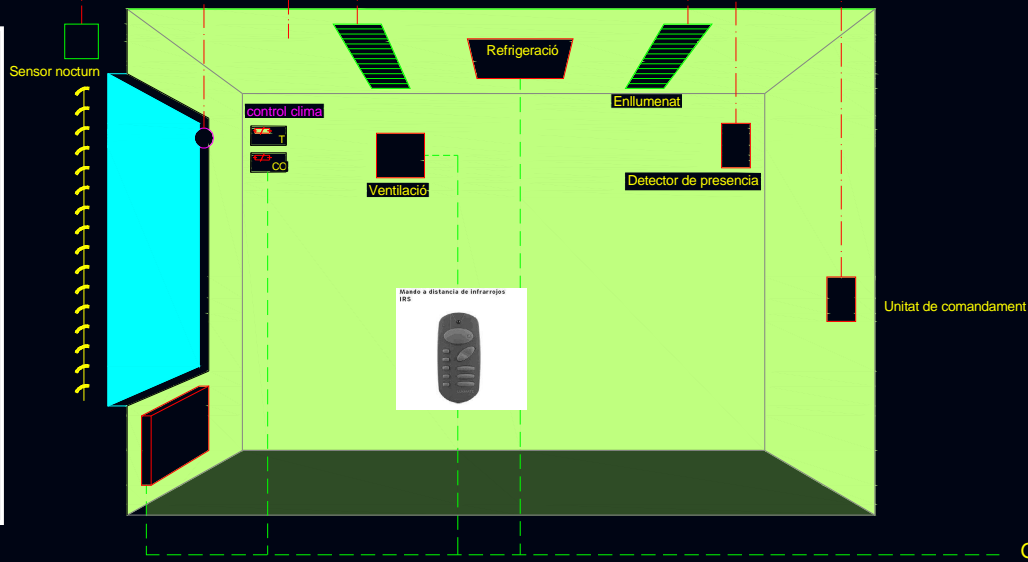
3.Aprofitament de la llum natural en vers la llum artificial ,estalvi energètic 25% a 30%, mantenint el nivell lumínic reglamentat i desitjat . Racionalització del us per detectors de presència i polsador.

5.13.-REGULACIÓ LLUMÍNICA I LES SEVES INTERACCIONS.



- Regulació lumínica mitjançant heliòmetre màxim aprofitament de la llum natural mantenint el nivell lluminós amb el estalvi de la part de la llum artificial. Complementarà a la llum natural

L'aprofitament de la llum natural redueix el consum d'energís fins el 75%.
I amb persianes exteriors redueix la potència de la màquina de clima fins a un 20%-28%



6.-

L'EFICIÈNCIA

ENERGÈTICA

EN LES LLARS.

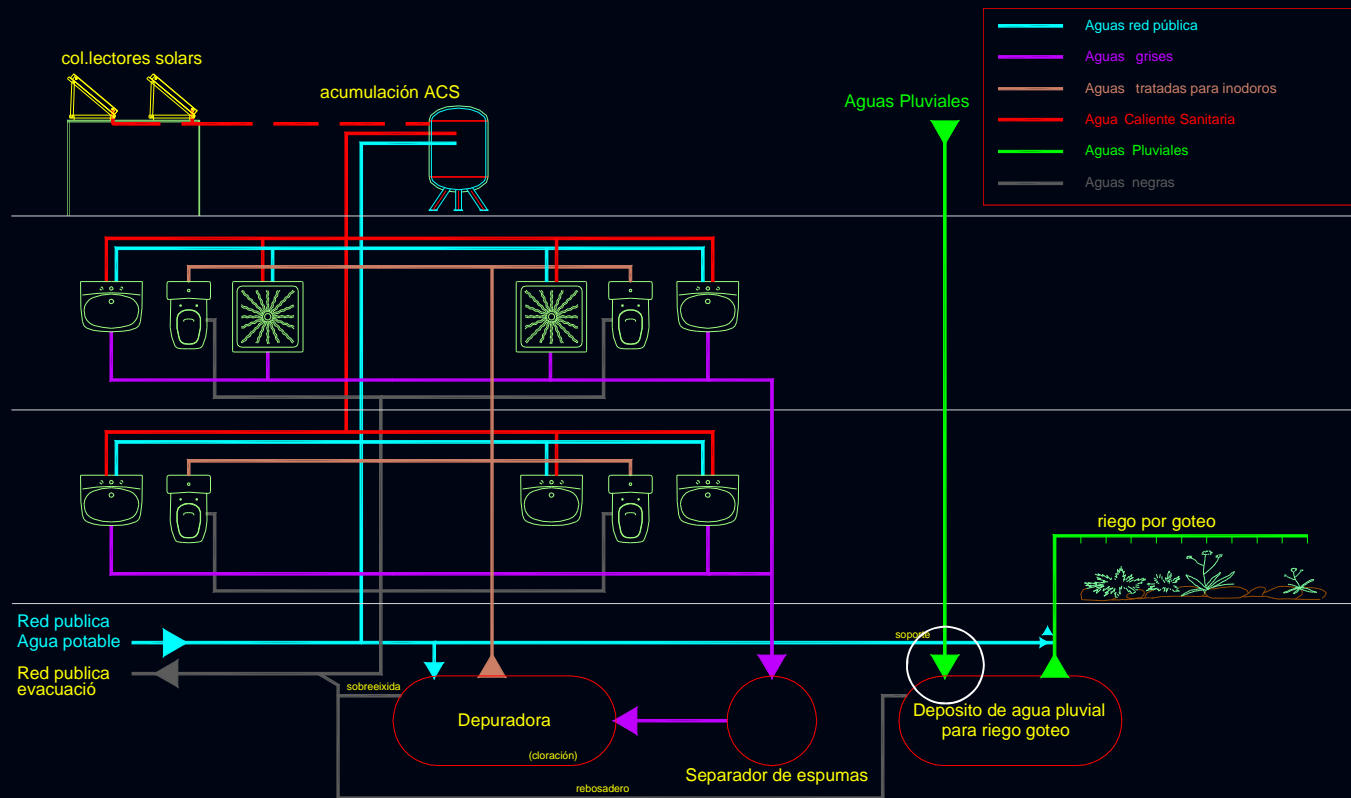
5.14.-MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN REHABILITACIO DE EDIFICIS TERCIARIS

Reduir el consum d'aigua, utilitzant aixetes amb detectors electrònics (tancament del cabal d'aigua) , amb airejadors.

Aprofitament d'aigües pluvials per a la xarxa d'inodors.

Incorporar sistemes de control del consum d'aigua contatge per impulsos en els diferents usos.

Circuit de retorn per a mes de 15 mts. del punt de consum.

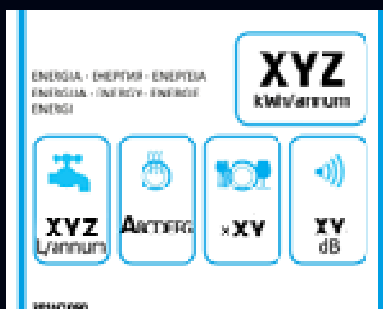


9. Rendiments de Sistemes interiors 20+20+20.

ELECTRODOMESTICS

- ▶ **FRIFORIFICS** **A+++ 173 kWh/any* 0,18 €/kW = 31,14€**
- ▶ **RENTADORES** **A+++ 137 kWh/any* 0,18 €/kW = 24,66 €**
- ▶ **RENTAPLATS** **A+++ 237 kWh/any* 0,18 €/kW = 42,66 €**
- ▶ **Comparatiu frigorífic B vs A+++ DIFERENCIA ANUAL 69,1 € X10 ANY V.UTIL 691 €**

2



Rendiments de sistemes ELECTRODOMÈSTICS

ESTALVI ENERGETIC EFICIENCIA

7.-

ALGUNS CRITERIS
DE DISSENY EN
LES NOVES
EDIFICACIONS I
EN LES
REHABILITACIONS

7.1.-Criteris i recomanacions de disseny per a nous projectes o de rehabilitació per millorar l'eficiència energètica d'un edifici.

- D'AMBIT HUMÀ . Un equip tècnic multidisciplinari.
 - Informació del dia. Coneixement de les avanços tècnics d'us immediat
 - Formació de post grau continuada. Coneixement ,seguiment dels avanços a curt , mig i llarg terme per pogué adaptar-los a futur.
 - Seguiment a posteriori. Fer seguiment de les obres més representatives capdavanteres en els seu sectors.
 - Interrelació de les disciplines .

- D'AMBIT DE L'ENERGIES. Renovables
 - Respectes en les reglamentacions existents i millorar-les energèticament.
 - ¿Biomassa ? ¿Absorció? ¿Fred amb energia solar. Friburgo ?¿Piles de combustible /Piles de Hidrogen ? ¿CALEFACCIÓ I CLIMA URBA?

- AMBIT DE LA ARQUITECTURA
 - Aïllament tèrmics . Termografia
 - Orientacions
 - Bioclimàtic,...
 - Nous materials i materials reciclats. Arquitectura casi sostenibles .¿ Edificis casi "0"?

- AMBIT DE LES INSTAL·LACIONS
 - Racionalització del consum energètic en les instal·lacions convencionals.
 - Enllumenat. Programació d'enceses i apagades. Noves fonts. Regulació amb Heliòmetre.
 - Detecció de presència . Climatització VS Enllumenat
 - Informació. Regulació. GTC e Integracions
 - Despeses d'energies
 - Free coolingetc

7.2.-MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN EDIFICIS DE HABITAGES

□ ENLLUMENATS

- Gestió de les enceses d'enllumenat mitjançant horaris personalitzat per zones i detectors volumètrics. Control dels nivells lumínic al 100% ..
- Regulació llumínica dels Pàrkings. Noves fonts llumíniques apropiades. No reactàncies magnètiques
- Regulació dels espais comunitaris escales.
- Revisió les centralitzacions de comptadors , punt important com focus latent de incendis .Connexions.

□ AÏLLAMENT tèrmics. Col·lectius.

- Auditories termografiques de les pèrdues d'energies
- Fusteries exteriors aïllades sense ponts tèrmics
- Persianes o lames exteriors. Radiació tèrmica ,control manual o automàtic de la llum natural.

□ CALDERES I ACS . (**partint del aïllament ja realitzat que es prioritari)**

- Calderes. Murals de condensació.
Ull no poden endollar-se a les xemeneies comunitàries antigues calderes amb altres de diferent tipus de : temperatura del fums i de pressions .
- Us de la energia solar tèrmica per la preparació col·lectiva de A.C.S.
 - Si es fa una reforma global cal integrar calderes amb entrada de aigua calenta al bescanviador que ja venen preparades . Menys gestió administrativa dels consums individuals
- Calderes existents, un termòstat ambiental a la sala mes representativa. Limitació de temperatures en ocupació i temperatures de manteniment

□ APARELLS ELEVADORS

- Veure la tipologia d'elevador que el sistema motriu sigui el mes eficient . Menys potencia.

7.3.-MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN REHABILITACIO DE EDIFICIS TERCIARIS. CLIMA

• Instal·lació d'una planta polivalent termofrigorífica a 4 tubs. Utilització sempre que es pugui del circuit de recuperació de calor, per a millorament de la eficiència energètica. Un elevat COP .

Regulació de la climatització amb sensors de temperatura senyal PI (proporcional integral i no amb termòstats (Tot o res $\pm 1^{\circ}\text{C}$), variacions fins gradients de 2°C de consigna. Controla 1°C es un estalvi energètic de un 6% de la energia

Climatitzadors amb free- cooling ,refredament gratuït, en poques inter mitges i unitats de recuperació d'energia. Aquestes unitats es dissenyaran per a un rendiment mínim del 75%.

• Ventiladors dels Climatitzadors del tipus Plunge - Fan, per a una distribució del tipus cabal d'aire variable. L'ajust de la velocitat dels ventiladors es realitzarà en funció de la qualitat d'aire de renovació ,sondes de CO_2 i detectors de presència.

• Distribució hidràulica, en el subsistemes secundaris dividits per plantes seran de tipus cabal variable, amb vàlvules de 2 vies i grups de bombeig amb variadors de freqüència. Consum energètic del circulador en funció de la carrega.

¿PREGUNTES SOBRE
"EFICIENCIA ENERGETICA
DELS EDIFICIS"?

¿EN QUINA DIRECCIÓ
ANEM?

