EIX BESÒS CIRCULAR

COM REDUIR EL COST DE LA FACTURA ELÈCTRICA EN EL TEIXIT EMPRESARIAL

SESSIÓ VIRTUAL 31_03_2022

10 h

Mesures que poden aplicar les activitats industrials per fer front a l'actual pujada del preu de l'electricitat

Ho organitza:

Ajuntament de Badalona

BCIN

Ajuntament de Sant Adrià de Besòs

Hi col·labora:

pimec

Hub Recicla UPC AMB

Amb el suport:

Diputació Barcelona

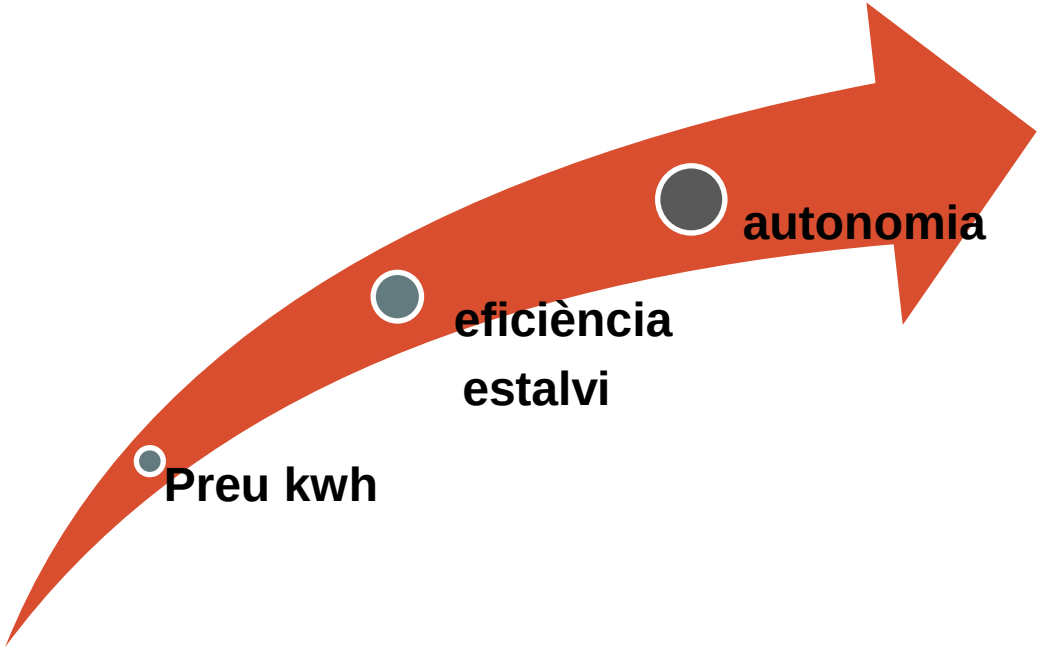
SOC Servei d'Ocupació de Catalunya

Unió Europea
Fons social europeu
L'FSE inverteix en el teu futur

Generalitat de Catalunya

Aquesta acció està subvencionada pel Servei Públic d'Ocupació de Catalunya i l'FSE en el marc dels Programes de suport al desenvolupament local", concretament a través del "Programa d'Agents d'ocupació i desenvolupament local".

Reducció costos



CONTINGUTS

- El contracte de l'energia
  - La modalitat: fix – variable – el preu
  - La potència contractada – OPTIMITZACIÓ
- Quan consumim
  - Les franges horàries
  - Els períodes
  - Gestió de la producció - consum
- El Com – Estalvi energètic – La diagnosi
  - Il·luminació
  - Climatització
  - Aire comprimit
  - Motors
  - Fred industrial
  - Pèrdues tèrmiques
  - Altres

CONTINGUTS

- Control de consums – Sistemes de gestió
- Seguiment de consums i potencies
- Alarmes

- Autonomia energètica
- Producció
- Plaques Solars

1.1

Contracte energia

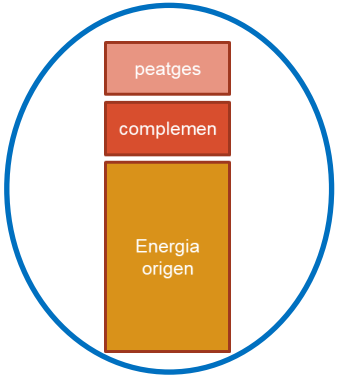
El preu de l'energía

Costos distribució – Peatges : Preus regulats segons periode

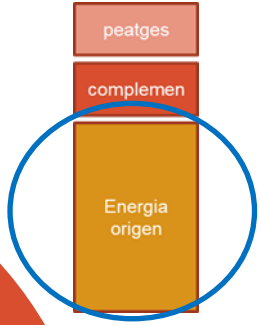
Costos complementaris regulats + costos comercialitzadora

Cost energia – segons valor pactat o del mercat

El preu de l'energía



Preu fix – tots els conceptes a un preu tancat durant el període del contracte (habitualment 1 any)



Preu variable – el preu de l'energia en origen és variable segon valor del mercat

Els peatges a preu regulat

El complementaris – A negociar (Gestió de la comercialitzadora)

1.2

Optimitzar la potencia

Optimitzar la potència

Objectiu: Pagar el menor import (€) posible per la potencia demandada

- ✓ Potencia contractada a cada període
- ✓ Revisar les demandes de l'any anterior
- ✓ Preveure les variacions pel proper any

- Compte !
- Potencies desmesurades
- Pagaments absurds
- Drets pagats
- PENALITZACIONS

2.1

Quan consumim

Quan consumim

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
TEMPORADA	ALTA	ALTA	MEDIA ALTA	BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA ALTA	ALTA
0 a 1 h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
1 a 2 h												
2 a 3 h												
3 a 4 h												
4 a 5 h												
5 a 6 h												
6 a 7 h												
7 a 8 h												
8 a 9 h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2
9 a 10 h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1
10 a 11 h												
11 a 12 h												
12 a 13 h												
13 a 14 h												
14 a 15 h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2
15 a 16 h												
16 a 17 h												
17 a 18 h												
18 a 19 h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1
19 a 20 h												
20 a 21 h												
21 a 22 h												
22 a 23 h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2
23 a 24 h												

SEGMENT TARIFARI	Terme d´energia amb càrrecs (€/kW año)					
	Període 1	Període 2	Període 3	Període 4	Període 5	Període 6
2.0 TD	0,100756	0,033740	0,004351			
3.0 TD	0,058430	0,044686	0,024226	0,013497	0,005536	0,003575
6.1 TD	0,039483	0,030631	0,016972	0,009852	0,003151	0,002085

3

EL COM ESTALVI ENERGÈTIC - LA DIAGNOSI

3.1

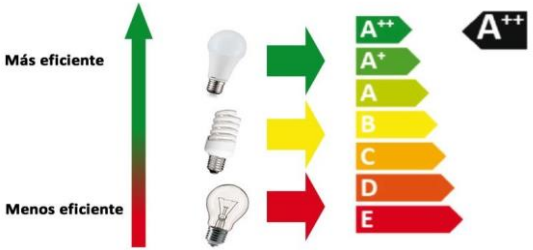
IL·LUMINACIÓ

Il·luminació

QUINES MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PODEM ADOPTAR?

- ✓ Aprofitament de la llum natural
- ✓ Reguladors d'intensitat i interruptors de presencia
- ✓ Planificar la il·luminació
  - ✓ Nivell d'il·luminació → Zonificar la lluminària segons les tasques que es realitzin, la estància, o el període de temps que requereixin.

Tasques	Lux
Àrres de treball en general	300
Àrees de treball intermig	500
Àrees de treball precís	1.000
Treball d'ultra precisió	1.500
Àrees de circulació	100
Serveis	100
Disseny tècnic	750
Oficines	500
Processos automàtics	200
Magatzems	200
Arxiu	200
Reparació, inspecció	500



  - ✓ Tipus de làmpada → Emprar lluminària eficient com és la tecnologia LED

Exemple

Una fàbrica disposa de la següent lluminària:

Tipus de làmpada	Potència Unitària (W)	Nº Total làmpades	Pot. Total (kW)	hores/ any	Consum total any (kWh)
Projector LED	200	8	1,60	1820,0	2.912
Faroles LED	100	20	2,00	3285,0	6.570
Projector halogenur	400	7	3,11	3285,0	10.210
Tub LED	18	1	0,02	3285,0	59
Projector LED	150	2	0,30	3128,6	939
Projector LED	360	1	0,36	3285,0	1.183
Tub LED	18	2	0,04	3128,6	113
Fluorescent T8	58	40	5,15	3128,6	16.113
Projector Halogenur	400	22	9,77	2085,7	20.373
Projector LED	120	18	2,40	3128,6	7.501
Campana Vapor de Mercuri	400	19	8,44	2502,9	21.114
Regleta LED	18	2	0,04	8760,0	315
Tub LED	22	30	1,32	2607,1	3.441
TOTAL	**-**	**142**	**33,21**	**-**	**87.402**

	Consum anual total (kWh)	Nº de làmpares unitàries
Fluorescent T8	16.113	40
Projector Halogenur	30.583	29
Campana Vapor de Mercuri	21.114	19
Total	**67.810**	**88**

CANVI A TECNOLOGIA LED

	Estalvi respecte a situació actual kWh	Estalvi respecte a situació actual €	Estalvi adicional per llarga vida LED	Estalvi total LED €/any	Inversió total (amb mà d´obra) €	TRI anys
Fluorescent T8	13.235	836,5	-20,86	816	1.320	1,62
Projector Halogenur	20.251	1.279,8	-89	1.190	5.265	4,42
Campana Vapor de Mercuri	13.981	883,6	-61,8	821	3.515	4,28
Total	**47.467**	**3.000**	**-172**	**2.827**	**10.100**	**3,6**

3.2

CLIMATITZACIÓ

Climatització

QUINES MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PODEM ADOPTAR?

El **COP** i el **EER** són els coeficients que determinen l'eficiència energètica dels equips d'aire condicionat o bomba de calor.

Com més ↑ és el COP o EER, ↑ eficiència energètica.

Si un bomba de calor té un COP = 3, entregarà 3 kW tèrmics per cada kW elèctric consumit. El mateix passa amb el EER i la potència frigorífica.

REFRIGERACIÓ

- ✓ Canvi a aires condicionats amb EER alts (alta eficiència energètica)

CALEFACCIÓ

- ✓ Canvi a bombes de calor amb COP alts (alta eficiència energètica)

	SEER Eficiencia en frio (SEER)	SCOP Eficiencia en calor (SCOP)
A+++	SEER ⩾ 8,50	SCOP ⩾ 5,10
A++	6,10 ⩽ SEER < 8,50	4,60 ⩽ SCOP < 5,10
A+	5,60 ⩽ SEER < 6,10	4,00 ⩽ SCOP < 4,60
A	5,10 ⩽ SEER < 5,60	3,40 ⩽ SCOP < 4,00
B	4,60 ⩽ SEER < 5,10	3,10 ⩽ SCOP < 3,40
C	4,10 ⩽ SEER < 4,60	2,80 ⩽ SCOP < 3,10
D	3,60 ⩽ SEER < 4,10	2,50 ⩽ SCOP < 2,80

Exemple

Una fàbrica disposa d'un inverter amb les següents especificacions:

COP: 2,80 → **D**

Si aquest treballa 520 hores anuals, el seu consum serà de: 2.674 kWh.

Si l'inverter fos de major eficiència energètica, el seu consum amb les mateixes hores de funcionament seria:

COP	CLASSE ENERGÈTICA	CONSUM (kWh)
3,10	C	2.012
3,40	B	1.468
4,00	A	936
4,60	A+	542
5,10	A++	416

3.3

AIRE COMPRIMIT

Aire Comprimit

QUINES MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PODEM ADOPTAR?

- ✓ Un factor **causant de pèrdues energètiques** són les **fugues**.
  És necessari reduir-les al màxim. Imposar un programa periòdic de proba de fugues en períodes que no hi hagi demanda ni sorolls a la fàbrica.

Diàmetre forat (mm)	Pèrdues d'aire a 6 bar (l/s)	Cost energètic (kWh/any)
0.5	0.30	250
1	1.25	1.100
2	6.25	4.500
4	21	11.250

- ✓ **Reduir la pressió de treball si és possible.**
  Com + pressió de treball, + energia per comprimir l'aire → = + consum
  De promig un 8% més de potència per cada augment de pressió d'1 bar.

- ✓ **Ús inapropiat**. Es considera ús inapropiat quan es poden emprar altres fonts energètiques més eficients.

Exemple

Una fàbrica disposa d'un compressor que treballa a 7,5 bar.

Si es realitzen proves i es permet reduir la pressió de treball 0,5 bar permetent el correcte funcionament de la instal·lació:

Consum anual (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi econòmic (€/any)
216.990	8.680	774

INVERSIÓ 0

3.4

MOTORS

Motors

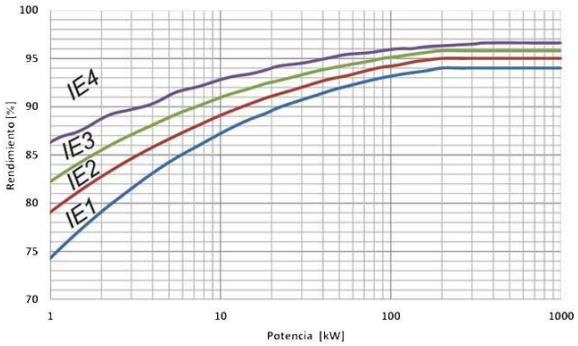
QUINES MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PODEM ADOPTAR?

- ✓ **Clase d'eficiència del motor** → substituir motors de Baixa eficiència (IE1/IE2) per motors d'alta eficiència (IE3/IE4)

- ✓ **Carga del motor** → Tenir motors amb carga nominal.
  Un motor sobrecarregat o amb una carga inferior a la nominal causarà una vida últil inferior i un major consum → EFICIÈNCIA ENERGÈTICA BAIXA

- ✓ **Variació constant de la velocitat** → Instal·lar un variador de freqüència

- ✓ **Desclasificació del motor** → Una mala qualitat del subministra elèctric provoca la reducció del règim del motor. El motor tindrà una vida útil més curta i averies prematures.



Exemple

Una fàbrica vol canviar els seus motors de baixa eficiència (IE1/IE2) per uns d'alta (IE3/IE4). Es calcula l'estalvi i el retorn de la inversió:

DADES ACTUALS				CONSUM TOTAL ACTUAL		ESTALVI MOTOR EFF IE3			
Descripció	Unitats	Potència kW	Eficiència IEC 60034-30:2014	hores/any	Consum anual kWh	Estalvi anual canvi de motor IE3 kWh	Estalvi anual cambi de motor IE3 €	Precu indicatiu motor IE3	TRI (anys)
Motor 1	1	18,4	IE1	700	7.228	220	55	2.021	36,71
Motor 2	1	11	IE1	700	4.415	184	46	1.379	29,92
Motor 3	1	45,27	IE1	530	12.969	1.163	290	4.423	15,25
Motor 4	1	17,51	IE1	2.000	23.609	720	180	1.761	9,78
Motor 5	1	132,0	IE2	1.800	141.450	14.979	3.745	12.736	3,40

Els retorns de la inversió < 10 anys indiquen viabilitat econòmica. → **Motor 4 i motor 5 es canvien per IE3**

3.5

FRED INDUSTRIAL

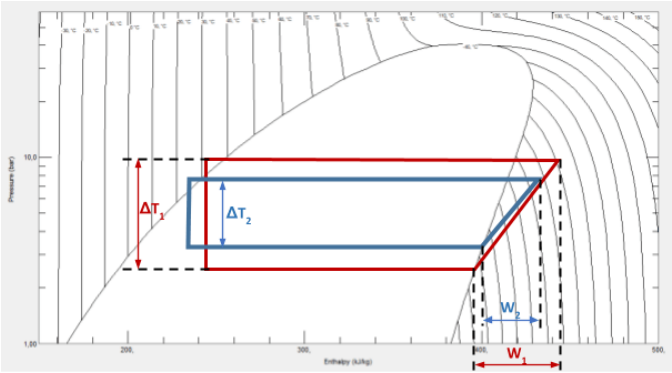
Fred Industrial

QUINES MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PODEM ADOPTAR?

- ✓ **Implantació de la condensació flotant** → deixar fluctuar lliurement les temperatures de condensació d'un circuit frigorífic.

- ✓ **Instal·lació de variadors de freqüència en els compressor** → Estalvi energètic de fins el 35%

- ✓ **Instal·lació de variadors de freqüència als ventiladors del condensador** → Estalvi energètic de fins el 35%



Exemple

Una fàbrica que disposa de cambres frigorífiques vol observar l'estalvi que obtindria implantant la Condensació flotant:

	Tª mitja seca	Humitat relativa %	Tª mitja humitat	Tª condensació fixada	Tª condensació teòrica	Diferencial de Tª	Estalvi %	Consum associat al fred	Estalvi kWh	Estalvi €
ENE	5,5	74	3,5	35	10,5	24,5	49,00%	7.983	3.912	220,98
FEB	7,8	64	5	35	12	23	46,00%	7.983	3.672	207,45
MAR	10,3	57	6,5	35	13,5	21,5	43,00%	11.974	5.149	290,88
ABR	13	55	8,5	35	15,5	19,5	39,00%	19.957	7.783	439,71
MAY	17,1	51	11,5	35	18,5	16,5	33,00%	19.957	6.586	372,06
JUN	21,2	45	14	35	21	14	28,00%	59.871	16.764	947,07
JUL	24,6	45	16,5	35	35	0	0,00%	59.871	0	0,00
AGO	24	49	17	35	35	0	0,00%	79.827	0	0,00
SEP	21,1	57	15,5	35	22,5	12,5	25,00%	59.871	14.968	845,59
OCT	15,7	65	12	35	19	16	32,00%	39.914	12.772	721,57
NOV	9,2	71	5,5	35	12,5	22,5	45,00%	19.957	8.981	507,36
DIC	5,8	75	3,8	35	10,8	24,2	48,40%	11.974	5.795	327,41
TOTAL							**32,37%**	**399.137**	**86.381**	**6.114,04**

S'observa que aquesta fábrica si implantés la condensació flotant obtindria un estalvi energètic de 86,381 kWh/any i un estalvi econòmic de 6.114 €/any

3.6

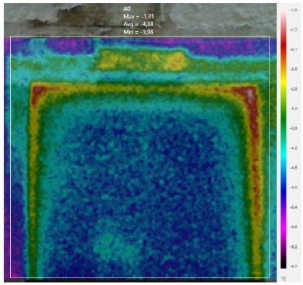
PÈRDUES TÈRMIQUES

Pèrdues Tèrmiques

QUINES MESURES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PODEM ADOPTAR?

FRED

- ✓ Anàlisi de les instal·lacions a partir de termografies
- ✓ Repassar aïllament de l'interior de les cambres
- ✓ Servei de manteniment de les cambres
- ✓ Bona disposició d'emmagatzematge

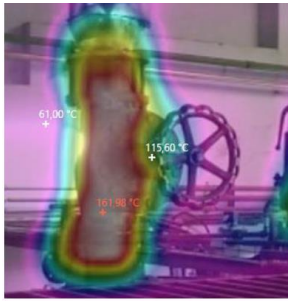


CALOR

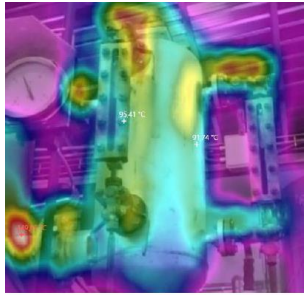
- ✓ Anàlisi de les instal·lacions a partir de termografies
- ✓ Calorifigurar línies de vapor
- ✓ Repassar aïllaments de maquinaria que emprei calor (forns industrials)
- ✓ Servei de manteniment

Exemple

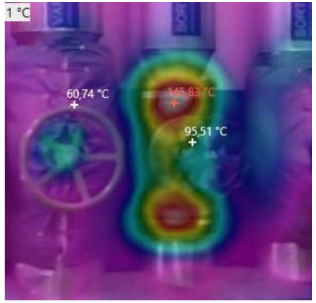
Una empresa realitza termografies per observar les pèrdues energètiques dels equips i comptabilitzar-les:



Vàlvula DN125 caldera: 160ºC



Calderín medidas: 95ºC



Vàlvula DN125 colector: 145ºC

2020	Unidades	Temperatura superficie (ºC)	Temperatura ambiente exterior (ºC) *	Superficie de transferencia (m2)	Flujo de calor/unidad (W)	Pérdidas energéticas (kWh)	Ahorro energético anual respecto (€)**
Vàlvula DN125 caldera	3	160	15,19	0,251	618,49	10.687	301
Vàlvula DN125 colector	1	145	15,19	0,200	525,74	3.028	85
Tapa superior caldera	2	163	15,19	0,126	300	3.453	97
Calderin medidas	1	95	15,19	1,005	997	5.740	162

Si es calorifuguen els equips analitzats es reduirien les pèrdues energètiques per transmissió de calor i s'obtindria un estalvi econòmic de 645 €.

4

CONTROL DE CONSUMS - SISTEMA DE GESTIÓ ENERGÈTICA

Sistema de Gestió Energètica

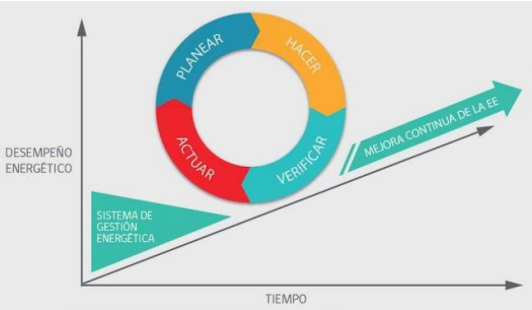
QUÈ ÉS UN SISTEMA DE GESTIÓ ENERGÈTICA I QUINA UTILITAT TÉ?

Un Sistema de Gestió Energètica (SGE) és el conjunt d'elements d'una organització, interrelacionats o que interactúen, per establir una política energètica i uns objectius energètics que es basen en el cicle de millora continua.

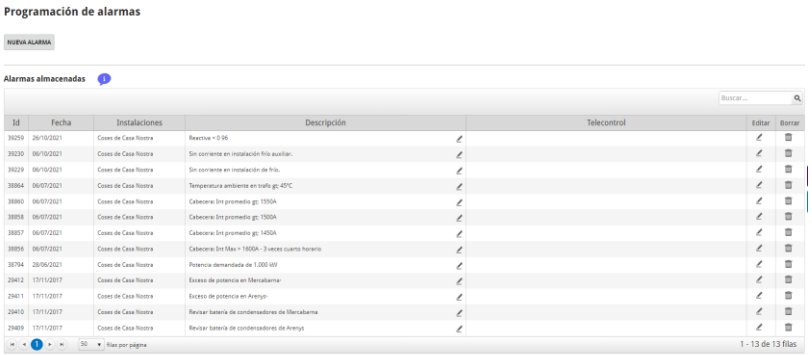
Aquest SGE s'implanta a partir de la monitorització dels equips per tal de mesurar, analitzar, proposar millores i actuar.

Alguns dels avantatges són:

- ✓ Obtenció de registres històrics il·limitats
- ✓ Mesurament de tots els paràmetres del subministrament elèctric
- ✓ Obtenció de ratis energètics
- ✓ Control de paràmetres exteriors com la temperatura
- ✓ Obtenció d'alarmes
- ✓ Simulació de factures
- ✓ Quantificar energèticament i econòmicament canvis en el funcionament de la planta
- ✓ Quantificar la millora de les noves tecnologies incorporades
- ✓ Etc.



Exemple



Programación de alarmas

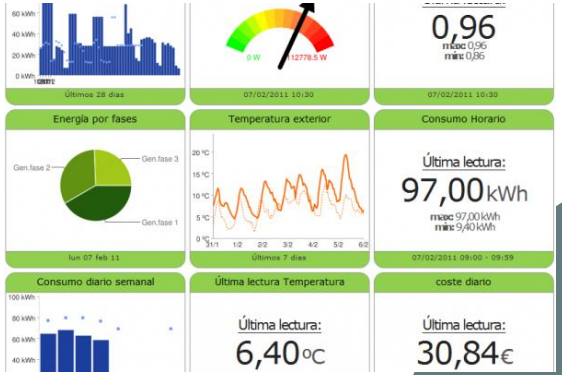
NUEVA ALARMA

Alarmas almacenadas 1

Buscar...

Id	Fecha	Instalaciones	Descripción	Telecontrol	Editar	Borrar
39259	26/10/2021	Cosas de Casa Nostra	Reactiva = 0.96			
39230	06/10/2021	Cosas de Casa Nostra	Sin corriente en instalación frío auxiliar.			
39229	06/10/2021	Cosas de Casa Nostra	Sin corriente en instalación de frío.			
38864	06/07/2021	Cosas de Casa Nostra	Temperatura ambiente en trafo gt: 45ºC			
38860	06/07/2021	Cosas de Casa Nostra	Cabecera: Int promedio gt: 1550A			
38858	06/07/2021	Cosas de Casa Nostra	Cabecera: Int promedio gt: 1500A			
38857	06/07/2021	Cosas de Casa Nostra	Cabecera: Int promedio gt: 1450A			
38856	06/07/2021	Cosas de Casa Nostra	Cabecera: Int Max > 1600A - 3 veces cuarto horario			
38794	28/06/2021	Cosas de Casa Nostra	Potencia demandada de 1.000 kW			
29412	17/11/2017	Cosas de Casa Nostra	Exceso de potencia en Mercabarna-			
29411	17/11/2017	Cosas de Casa Nostra	Exceso de potencia en Arenys-			
29410	17/11/2017	Cosas de Casa Nostra	Revisar batería de condensadores de Mercabarna			
29409	17/11/2017	Cosas de Casa Nostra	Revisar batería de condensadores de Arenys			

50 filas por página — 1 - 13 de 13 filas



5

AUTONOMIA ENERGÈTICA

ENERGIA FOTOVOLTAICA

QUÈ ÉS L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA?

L'energia solar fotovoltaica és una font d'energia renovable que s'obté directament de la radiació solar mitjançant un panell solar que la transforma en energia eléctrica.

- ✓ Sistema eficient
- ✓ Autosuficiència energètica
- ✓ Reducció dels costos energètics de la xarxa
- ✓ Font inesgotable d'energia
- ✓ Protecció del mediambient

Exemple

Una empresa consumeix 32.000 kWh a l'any. El preu mig ponderat anual de l'energia és de 250 €/MWh.

Per tant per aquesta petita empresa, el cost de l'energia suposen 8.000 €/any.

Aquesta empresa decideix instal·lar una planta d'autoconsum a partir de la fotovotaica. El disseny de la seva planta fotovoltaica és la següent:

- Potència instal·lada FV: 13,65 kW
- Generació FV: 18.656 kWh/any
- Autoconsum: 13.960 kWh/any
- Injecció a la xarxa: 4.696 kWh/any
- Percentatge d'autonomia: 43,63%

L'estalvi econòmic que s'obtindrà per tenir aquesta font propia d'autoconsum será de 3.490 €/any, pel que la seva factura elèctrica es disminuirà a 4.510 €/any.

La inversió que suposa aquesta instal·lació fotovoltaica és de 15.500 €, amb el preu actual de l'energia, el temps de retorn de la inversió seria de 4,4 anys.