

SERVEI CATALÀ DE LA SALUT (CATSALUT)

AUDITORIA ENERGÈTICA DE L'HOSPITAL COMARCAL DE MORA D'EBRE



Barcelona, Desembre de 2015
Ref.: 12815 AUD ENE HOSPITAL MORA D'EBRE

TEST JG

TEST TECNOLOGÍA DE SISTEMAS, S.L.U.

Comte d'Urgell 240, 4^a planta · 08036 Barcelona · T +34 936 004 902 · F +34 936 004 901
www.manttest.com // www.jgingenieros.es

ÍNDIX

1	OBJECTE I ABAST	4
2	METODOLOGÍA Y PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS	5
3	DESCRIPCIÓ DE L'ESTAT ACTUAL	6
3.1	Descripció general de l'edifici	6
3.2	Serveis i horaris de funcionament	8
3.3	Anàlisi de consums	11
3.3.1	Evolució del consum elèctric	13
3.3.2	Evolució del consum de gas natural	19
3.3.3	Evolució de la temperatura exterior	21
3.3.4	Evolució del consum de gas i electricitat en funció de la temperatura exterior	22
4	DIAGNOSI ENERGÈTICA	25
4.1	Descripció general de les instal·lacions	25
4.1.1	Instal·lació de climatització (refrigeració i calefacció)	25
4.1.2	Instal·lació d'electricitat i enllumenat	41
4.2	Obsolescència, manteniment i explotació	47
4.2.1	Substitucions recomanades per fi de vida útil de les instal·lacions	50
5	ESTUDI DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA	52
5.1	Consideracions prèvies	52
5.2	Metodologia per a la modelització de l'edifici	55
5.3	Resultats de la simulació	56
5.3.1	Necessitats tèrmiques de l'edifici	56
5.3.2	Línia base de consum de l'edifici	58
5.4	Parametrització de les corbes de consum	61
6	PROPOSTES DE MILLORA EN L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA	65
6.1	Producció d'energia	66
6.1.1	Plantes refredadores	66
6.1.2	Calderes	69
6.2	Distribució d'energia	73

6.2.1 Climatitzadors	73
6.2.2 Caixes de ventilació	81
6.2.3 Unitats autònomes independents	85
6.2.4 Grups de bombeig	88
6.3 Sistema de Gestió	92
6.4 Il·luminació	95
6.5 Tancaments i fusteria	104
7 ESTUDI ECONÒMIC DE LES MESURES PROPOSADES	107
7.1 MEE-01: SUBSTITUCIÓ PLANTA REFREDADORA	108
7.2 MEE-02a: SUBSTITUCIÓ CALDERES EXISTENTS	109
7.3 MEE-02b: SUBSTITUCIÓ CALDERES PER CALDERA BIOMASSA	110
7.4 MEE-03: SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CLIMATITZADORS	111
7.5 MEE-04: SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CAIXES VENTILACIÓ	112
7.6 MEE-05: SUBSTITUCIÓ GRUPS DE BOMBEIG	113
7.7 MEE-06: SUBSTITUCIÓ UNITATS INDEPENDENTS	114
7.8 MEE-07: INSTAL·LACIÓ SISTEMA DE GESTIÓ	115
7.9 MEE-08: SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES INTERIORS	116
7.10 MEE-09: SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES EXTERIORS	117
7.11 MEE-10 SUBSTITUCIÓ FINESTRES	118
8 CONCLUSIONS	120
8.1 Resum Mesures: Justificació	122
8.2 Resum Mesures: Estalvis	123
8.3 Resum Mesures: Inversions	124
9 ANNEXES	125
9.1 Ventiladors climatitzadors	125
9.2 Ventiladors caixa ventilació	131
9.3 Grups de bombeig	138

1 OBJECTE I ABAST

L'objectiu d'aquest document és la realització d'una auditoria energètica detallada a l'hospital comarcal de Mora d'Ebre i el posterior estudi de millores per l'estalvi i per l'eficiència energètica.



Principals dades tècniques de l'edifici

ANY DE CONSTRUCCIÓ		1987
SUPERFÍCIE		9.725 m ²
CONSUM ELÈCTRIC ANUAL	2014	1.317.245 kWh
	2013	1.789.408 kWh
CONSUM DE GAS NATURAL ANUAL	2014	215.872 m ³
	2013	196.644 m ³
POTÈNCIA INSTAL·LADA PRODUCCIÓ DE FRED		Aprox. 1000 kW
POTÈNCIA INSTAL·LADA PRODUCCIÓ DE CALOR		Aprox. 1200 kW
CONTRACTACIÓ DEL MANTENIMENT		Intern (Concessió)

Objectius específics

L'objectiu específic d'aquest anàlisi és elaborar el mapa energètic de l'edifici, avaluant l'eficiència energètica d'aquest i determinant les oportunitats potencials de millora de la intensitat energètica de l'edifici, tot maximitzant l'estalvi en els principals grups/equips consumidors.

Els conceptes o sistemes de l'edifici que formen part de l'estudi són:

- Electricitat
- Climatització
- Ventilació
- Sistema de gestió (BMS)

2 METODOLOGIA Y PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS

Seguint la metodologia habitual en aquest tipus d'estudis, s'han seguit els següents passos per a realitzar l'estudi:

- **Reunió inicial:** On s'ha realitzat una visita guiada pel client i pel personal resident a l'hospital, establint les expectatives del client i concretant l'objecte i objectius de l'auditoria.
- **Treball de camp:** Per a recollir informació i realitzar proves que permetran obtenir les conclusions.
- **Realització de l'informe:** Redacció de l'informe que ha tingut com a objectiu plasmar les dades preses en l'anàlisi de la documentació i treball de camp des de el punt de vista energètic i les conclusions de mesures a prendre per a l'optimització energètica.



3 DESCRIPCIÓ DE L'ESTAT ACTUAL

3.1 Descripció general de l'edifici

En aquest punt es realitza una breu descripció de l'edifici a partir de les dades facilitades pels responsables del centre i fruit de les visites de camp realitzades.

L'edifici objecte del present estudi és l'**Hospital Comarcal de Mora d'Ebre**, ubicat al carrer d'en Benet s/n al terme municipal de Mora d'Ebre.

El complex està format per un edifici principal i dos edificis annexes. L'edifici principal té un ús exclusiu hospitalari, amb la presència d'una zona d'oficines a la planta segona (que a més a més és la coberta tècnica) de l'edifici. A més a més hi ha una bugaderia que no és objecte de l'informe. En els edificis annexes hi ha ubicats el CAP i la zona de serveis tècnics. A més a més es compte amb la presència d'una zona exterior dedicada a l'aparcament del centre.



Descripció dels tancaments

Segons la informació observada en el projecte executiu, les especificacions tècniques dels tancaments de l'hospital són els següents:

PORTA AMB MARC D'ALUMINI	5 kCal/h m ² °C
PARED EXTERIOR	0.43 kCal/h m ² °C

ENVÀ INTERIOR	1.15 kCal/h m ² °C
COBERTA	0.4 kCal/h m ² °C
SÒL EXTERIOR	0.9 kCal/h m ² °C

Descripció Finestres

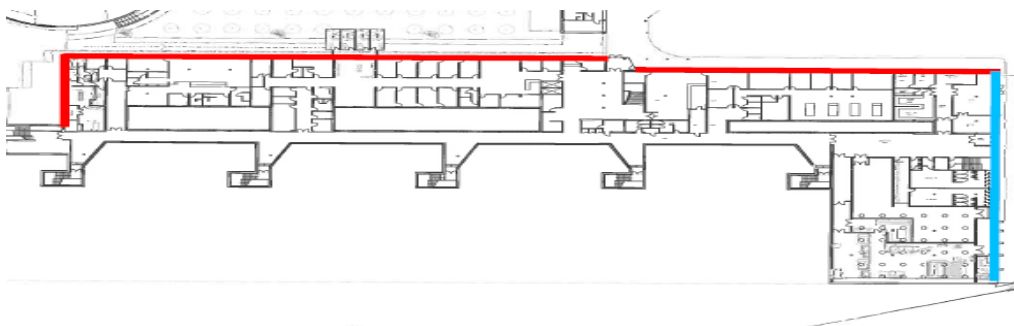
A l'edifici existeixen dos tipus de finestres diferents. El primer tipus són les finestres instal·lades durant la construcció de l'edifici i el segon tipus són les finestres que s'han anat substituint durant el pas dels anys per a la millora de l'eficiència energètica.

VIDRE SIMPLE	5 kCal/h m ² °C
VIDRE DOBLE (6+8+6)	2,57 kCal/h m ² °C

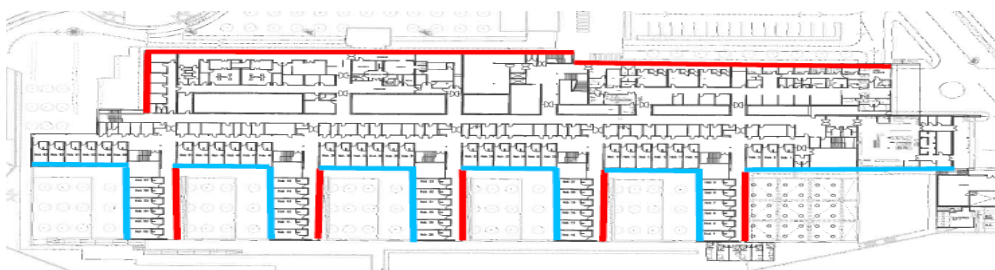
A continuació es mostren la localització de les dues tipologies de finestres:

- Finestra Simple
- Finestra Doble

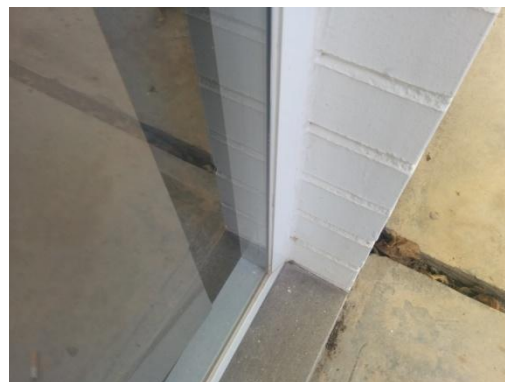
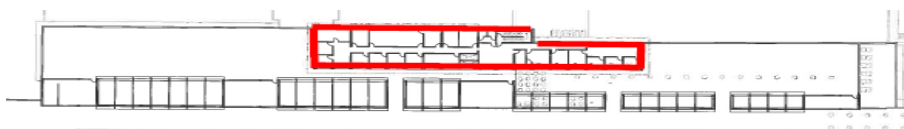
Planta Baixa



Planta Primera



Planta Segona/Coberta



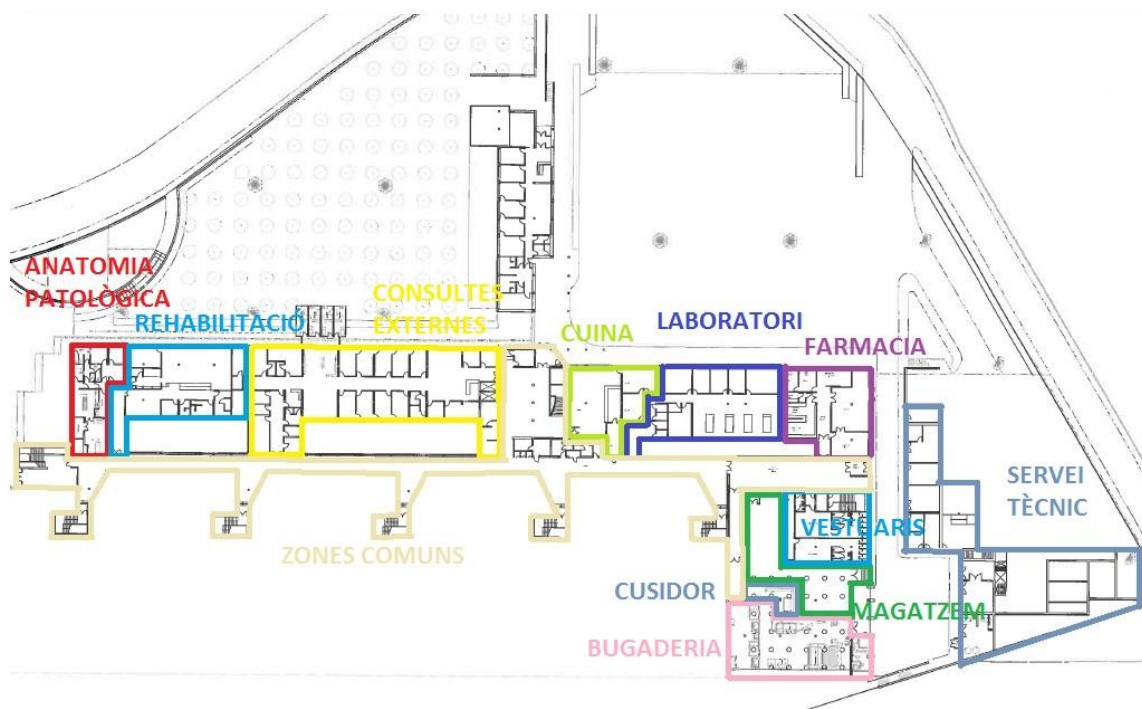
3.2 Serveis i horaris de funcionament

En aquest apartat es descriu breument els serveis presents a l'edifici i els seus horaris d'ús, tant pels seus usuaris com per les seves instal·lacions.

Planta Baixa

	DILLUNS A DIVENDRES		DISSABTE A DIUMENGE	
	ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
ANATOMIA PATOLÒGICA	-	-	-	-
REHABIL·LITACIÓ	6:00	13:00	-	-
CONSULTES EXTERNES	8:00	20:30	-	-
RECEPCIÓ	7:00	22:00	-	-
CAFETERIA	8:00	21:30	-	-
LABORATORI	0:00	0:00	0:00	24:00
FARMÀCIA	8:00	18:30	8:00 ⁽¹⁾	14:00 ⁽¹⁾
VESTUARIS	6:00	13:00	-	-
COSIDOR	8:00	18:30	6:00 ⁽¹⁾	14:00 ⁽¹⁾
MAGATZEM	8:00	17:00	-	-
SERVEI TÈCNIC	A demanda	A demanda	A demanda	A demanda
BUGADERIA	6:00	15:00	6:00 ⁽¹⁾	14:00 ⁽¹⁾
ÀREA PÚBLICA	0:00	24:00	0:00	24:00

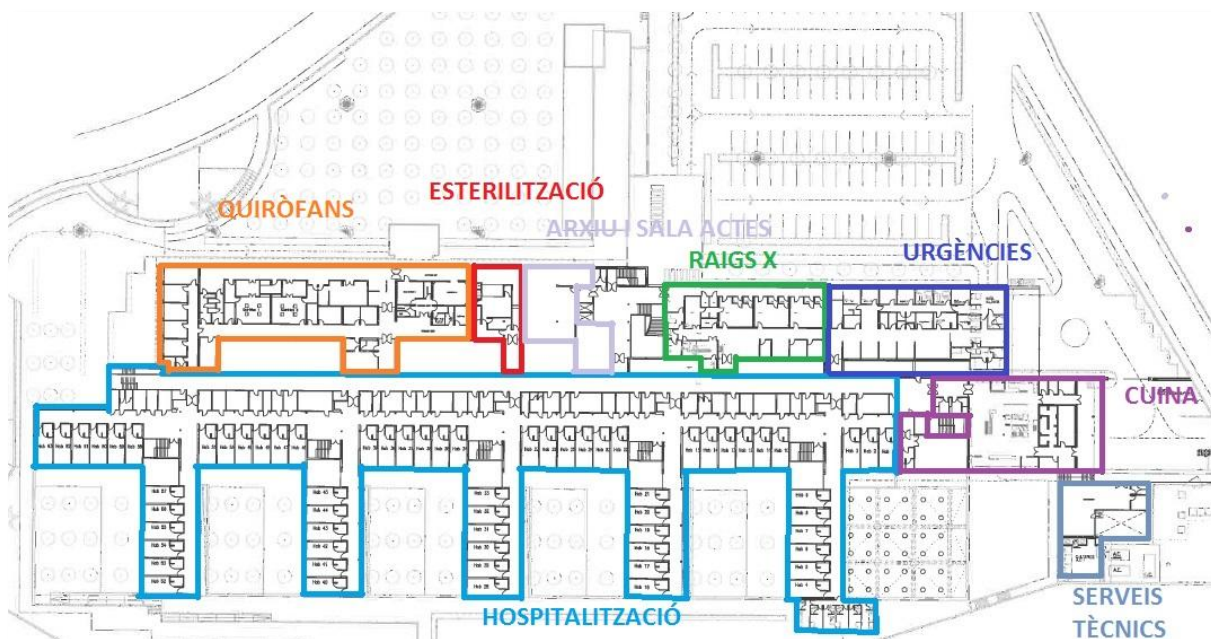
⁽¹⁾ Horari de treball només dissabte



Planta Primera

	DILLUNS A DIVENDRES		DISSABTE A DIUMENGE	
	ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
HOSPITALITZACIÓ	0:00	24:00	0:00	24:00
ÀREA QUIRÚRGICA	0:00	24:00	A demanda	A demanda
ESTERILITZACIÓ	0:00	24:00	0:00	24:00
ARXIU	8:00	18:00	-	-
RAIGS X	8:00	20:00	A demanda	A demanda
URGÈNCIES	0:00	24:00	0:00	24:00
CUINA	8:00	22:00	-	-
SERVEIS TÈCNICS	8:00	21:00	8:00 ⁽¹⁾	13:00 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Horari de treball només dissabte



Planta Segona/Coberta

	DILLUNS A DIVENDRES		DISSABTE A DIUMENGE	
	ENTRADA	SORTIDA	ENTRADA	SORTIDA
SALUT MENTAL	8:00	15:00	-	-
ADMINISTRACIÓ	8:00	18:00	-	-
SALES TÈCNIQUES	A demanda	A demanda	A demanda	A demanda



A continuació es mostren les hores de treball en cada un dels serveis presents, segons els horaris mostrats anteriorment. Aquestes hores de treball serviran pel càlcul posteriorment dels possibles estalvis en funció de les hores de treball a cada un dels serveis:

		DILLUNS A DIVENDRES		DISSABTE A DIUMENGE		TOTAL H	TOTAL H
		H/DIA	H/SETM	H/DIA	H/SETM	SETM	ANY
PB	ANATOMIA PATOLÒGICA	-	-	-	-	-	-
	REHABIL·LITACIÓ	7,00	35,00	-	-	35,00	1855,00
	CCEE	12,50	62,50	-	-	62,50	3312,50
	RECEPCIÓ	15,00	75,00	-	-	75,00	3975,00
	CAFETERIA	13,50	67,50	-	-	67,50	3577,50
	LABORATORI	24,00	120,00	24,00	48,00	168,00	8904,00
	FARMACIA	10,50	52,50	6,00	12,00	64,50	3418,50
	VESTUARIS	5,00	25,00	-	-	25,00	1325,00
	CUSIDOR	10,50	52,50	6,00	12,00	64,50	3418,50
	MAGATZEM	9,00	45,00	-	-	45,00	2385,00
	SERVEI TÈCNIC	13,00	65,00	5,00	10,00	75,00	3975,00
	BUGADERIA	9,00	45,00	8,00	16,00	61,00	3233,00
	ÀREA PÚBLICA	24,00	120,00	24,00	48,00	168,00	8904,00
P1	HOSPITALITZACIÓ	24,00	120,00	24,00	48,00	168,00	8904,00
	ÀREA QUIRÚRGICA	12,00	60,00	A demanda	A demanda	60,00	3180,00
	ESTERILITZACIÓ	24,00	120,00	24,00	48,00	168,00	8904,00
	ARXIU	10,00	50,00	-	-	50,00	2650,00
	RAIGS X	12,00	60,00	A demanda	A demanda	60,00	3180,00
	URGÈNCIES	24,00	120,00	24,00	48,00	168,00	8904,00
	CUINA	14,00	70,00	-	-	70,00	3710,00
	SERVEIS TÈCNICS	13,00	65,00	5,00	10,00	75,00	3975,00
P2	SALUT MENTAL	7,00	35,00	-	-	35,00	1855,00
	ADMINISTRACIÓ	10,00	50,00	-	-	50,00	2650,00
	SALES TÈCNIQUES	A demanda	A demanda	A demanda	A demanda	A demanda	A demanda

Per a la estimació d'aquests càlculs s'han tingut en compte els següents factors:

- 53 setmanes/any
- Segons informació facilitada per l'hospital, la Zona Quirúrgica i la zona de Raigs X funciona a demanda en alguns horaris.

3.3 Anàlisi de consums

La demanda energètica de l'edifici es satisfà mitjançant les següents fonts energètiques:

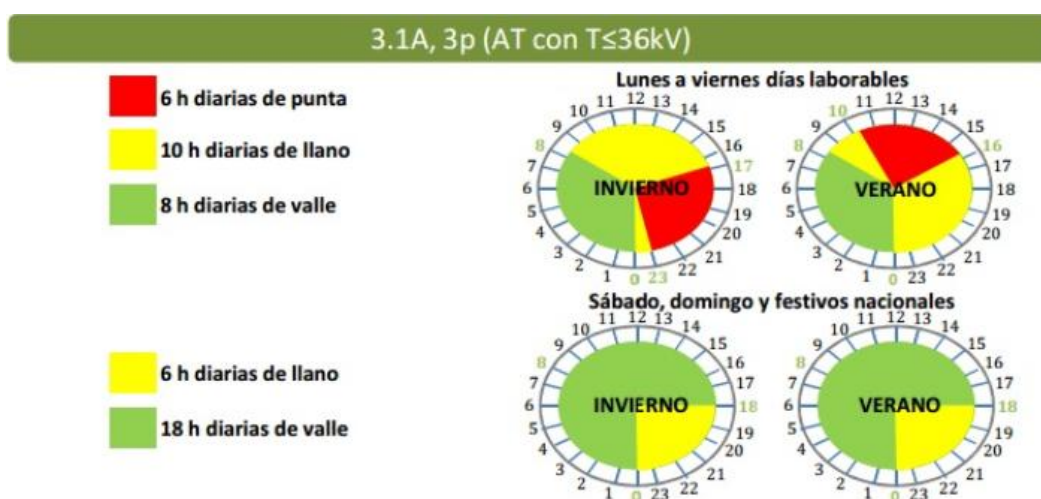
- Electricitat

Contractació d'una tensió de subministrament en Mitja Tensió amb una tarifa ATR 3.1A i una potència contractada per cada un dels 3 períodes de 260kW.

Els preus per període per l'any 2015 (última factura presentada) són els següents:

PREUS ENERGIA ELÈCTRICA	
Període 1 (Punta)	0,100771 €/kWh
Període 2 (Pla)	0,085996 €/kWh
Període 3 (Vall)	0,057424 €/kWh

Tanmateix els horaris dels períodes varia en funció de la època de l'any i del dia de la setmana a aplicar la tarifa. A continuació es mostren els diferents tipus de períodes i horaris:



○ Horari d'hivern

	Dilluns a divendres		Dissabte i Diumenge
Període vall	17-23		0-18
Període punta	8-17	23-24	
Període pla	0-8		18-24

○ Horari d'estiu

	Dilluns a divendres		Dissabte i Diumenge
Període vall	0-8		0-18
Període punta	10-16		
Període pla	8-10	16-24	18-24

Estimació del preu del kWh elèctric

Per al càlcul dels estalvis obtinguts de les mesures proposades s'ha estimat el preu del kWh elèctric per tal de fer una estimació econòmica dels estalvis de les diferents mesures d'eficiència energètica proposades. El preu del kWh elèctric estimat és el següent:

- Horari d'hivern

HIVERN 0,07915075 €/kWh elèctric

- Horari d'estiu

ESTIU 0,07569825 €/kWh elèctric

Preu final electricitat: 0,0774245 €/kWh elèctric

- Gas natural

Escomesa de gas natural en baixa pressió amb una tarifa d'accés 3.4.

Els preus mensuals del terme variable de consum van oscil·lant segons els mercats. A efectes de càlculs considerarem un preu promig dels preus de les factures del 2013 i 2014:

	2013	2014
Gener	0,05033	0,04811
Febrer	0,05033	0,04811
Març	0,05033	0,04811
Abril	0,04952	0,04811
Maig	0,04952	0,04794
Juny	0,04952	0,04794
Juliol	0,04921	0,04806
Agost	0,04921	0,04806
Setembre	0,04921	0,04806
Octubre	0,04825	0,04838
Novembre	0,04825	0,04838
Desembre	0,04825	0,04838

MITJA PREU 0,04873 €/m³

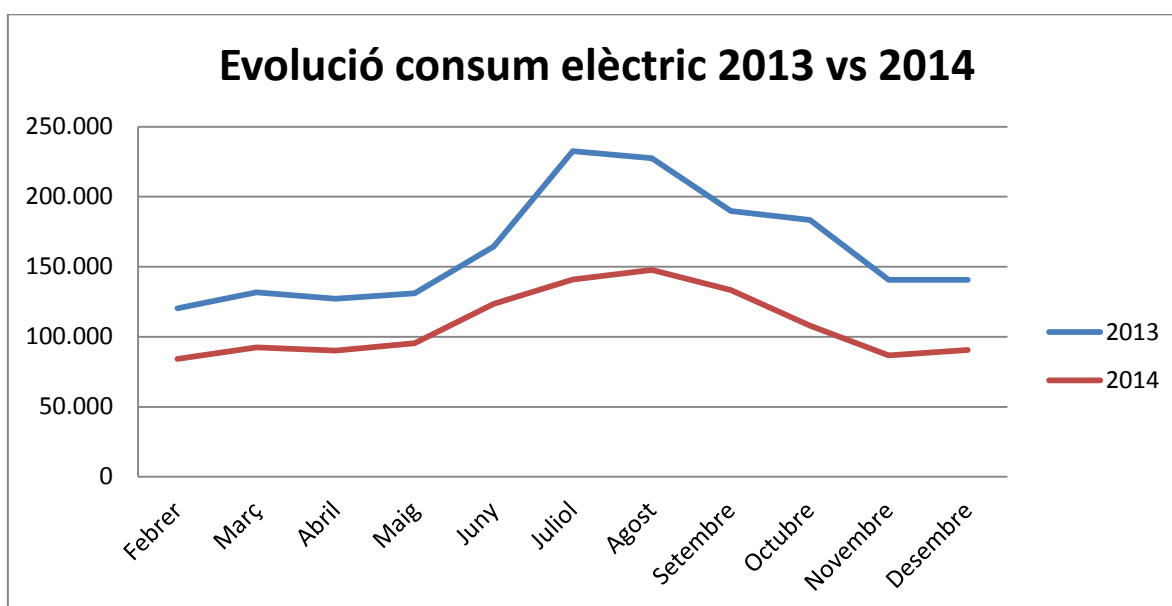
3.3.1 Evolució del consum elèctric

A continuació es mostra l'evolució total del consum elèctric en kWh pels anys 2013 i 2014, segons els valors observats en les factures elèctriques d'aquests mesos:

	2013	2014	MITJANA
Gener	137.431,0	124.286,0	130.858,5

	2013	2014	MITJANA
Febrer	120.421,0	84.197,0	102.309,0
Març	131.644,0	92.428,0	112.036,0
Abril	127.265,0	90.079,0	108.672,0
Maig	131.031,0	95.398,0	113.214,5
Juny	164.419,0	123.520,0	143.969,5
Juliol	232.570,0	140.811,0	186.690,5
Agost	227.457,0	147.769,0	187.613,0
Setembre	189.729,0	133.354,0	161.541,5
Octubre	183.430,0	108.075,0	145.752,5
Novembre	154.275,0	86.639,0	120.457,0
Desembre	140.621,0	90.689,0	115.655,0
TOTAL	1.940.293,0	1.317.245,0	1.628.769,0

A continuació es mostra l'evolució del consum elèctric els anys 2013 i 2014:



Tal i com s'observa en a la gràfica anterior, l'evolució en el consum elèctric és anàleg en els dos anys estudiats, tanmateix els valors observats en l'any 2014 és aproximadament un 30% inferior

que el consum elèctric l'any 2013. Aquest fet pot ser causat per un canvi d'hàbits en el consum a l'hospital, així i com al canvi progressiu de lluminàries a lluminàries LED que ja ha dut a terme a l'hospital.

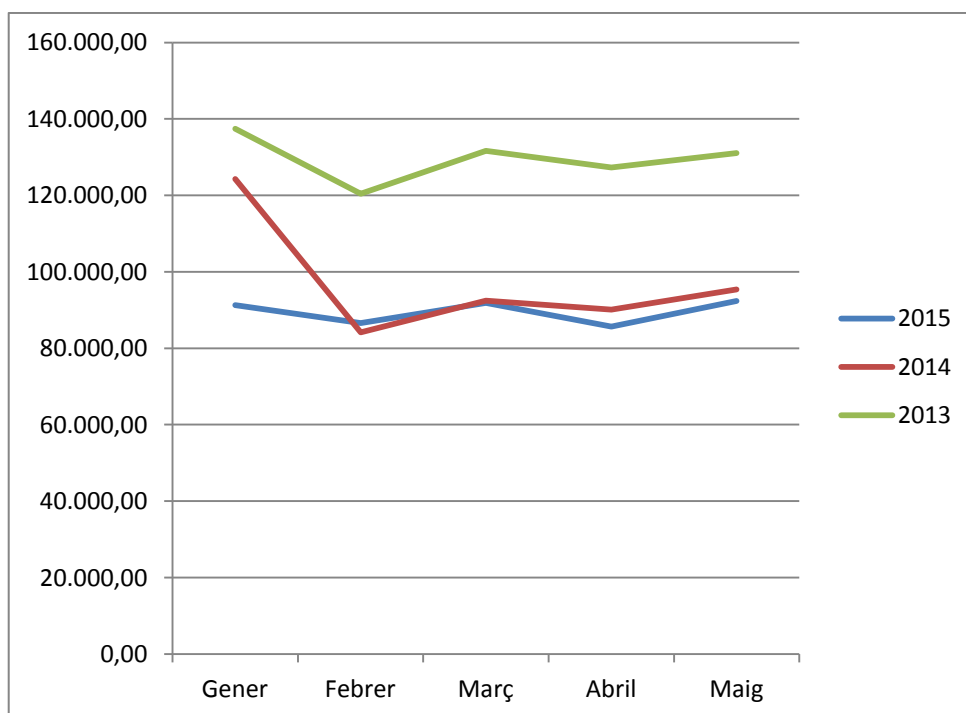
Es disposa dels consums parcials del present any, 2015. S'han facilitat les factures elèctriques dels mesos de Gener, Febrer, Març, Abril i Maig.

Aquests són els següents:

Gener	91.295,00
Febrer	86.581,00
Març	91.851,00
Abril	85.649,00
Maig	92.379,00

A continuació es comparen per a aquests mesos el consum elèctric dels anys en estudi (2013-2014) i l'any actual:

	2015	2014	2013
Gener	91.295,00	124.286,00	137.431,00
Febrer	86.581,00	84.197,00	120.421,00
Març	91.851,00	92.428,00	131.644,00
Abril	85.649,00	90.079,00	127.265,00
Maig	92.379,00	95.398,00	131.031,00



Tal i com s'observa en la gràfica anterior, el consum de l'any 2015 segueix la tendència de l'any 2014.

Degut als diferents usos i serveis presents, l'edifici disposa de varis comptadors elèctrics parcials per tal de discriminar el consum en funció de les diferents entitats de consum presents en el centre. Els comptadors elèctrics parcials són els següents:

I. CAP

	2013	2014	MITJANA
Gener	1.044,00	1.147,80	1.095,90
Febrer	961,00	1.028,60	994,80
Març	1.010,30	1.099,90	1.055,10
Abril	1.076,70	1.030,70	1.053,70
Maig	1.144,90	944,10	1.044,50
Juny	1.425,20	1.208,00	1.316,60
Juliol	2.260,20	1.468,50	1.864,35
Agost	2.002,60	1.775,20	1.888,90
Setembre	1.322,10	1.737,00	1.529,55
Octubre	1.476,60	1.303,00	1.389,80
Novembre	1.008,70	957,70	983,20
Desembre	1.032,90	982,30	1.007,60
TOTAL	15.765,20	14.682,80	15.224,00

II. BUGADERIA

	2013	2014	MITJANA
Gener	12.515,30	9.549,00	11.032,15
Febrer	9.733,00	12.068,00	10.900,50
Març	10.459,00	12.724,00	11.591,50
Abril	12.326,00	12.443,00	12.384,50
Maig	10.173,00	11.933,00	11.053,00
Juny	11.174,00	12.601,00	11.887,50
Juliol	11.917,00	11.690,00	11.803,50
Agost	12.884,00	10.196,00	11.540,00
Setembre	13.047,00	11.415,00	12.231,00
Octubre	13.693,00	11.881,00	12.787,00
Novembre	11.709,00	9.392,00	10.550,50
Desembre	10.076,00	10.074,00	10.075,00
TOTAL	139.706,30	135.966,00	137.836,15

III. CAFETERIA

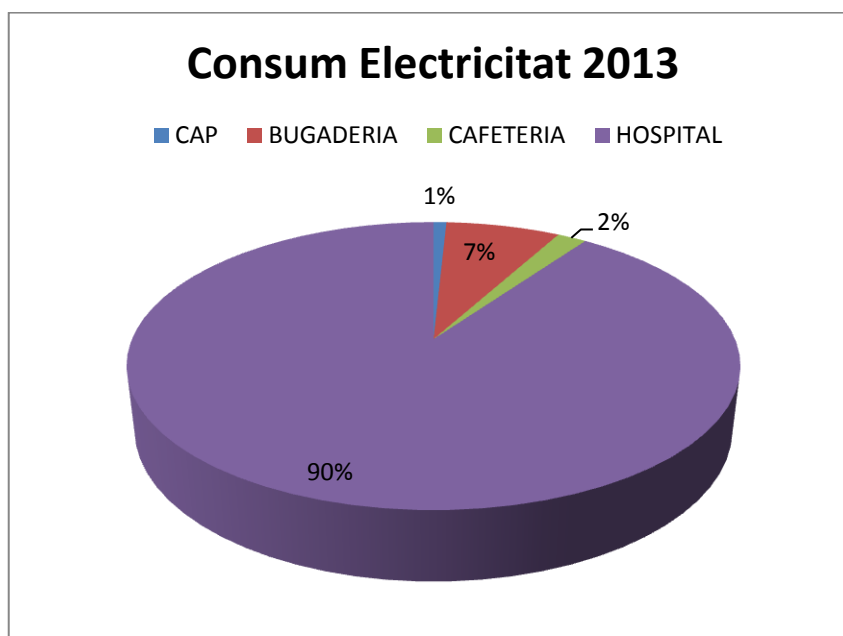
	2013	2014	MITJANA
Gener	3.101,00	2.708,00	2.904,50
Febrer	2.783,00	2.545,00	2.664,00
Març	2.865,00	2.763,00	2.814,00
Abril	3.226,00	2.784,00	3.005,00
Maig	2.776,00	2.597,00	2.686,50
Juny	3.077,00	3.065,00	3.071,00
Juliol	3.408,00	3.307,00	3.357,50
Agost	3.058,00	2.954,00	3.006,00
Setembre	3.026,00	3.315,00	3.170,50
Octubre	2.929,00	2.910,00	2.919,50
Novembre	2.698,00	2.525,00	2.611,50
Desembre	2.810,00	2.833,00	2.821,50
TOTAL	35.757,00	34.306,00	35.031,50

A partir de la resta del consum total facturat i els diferents comptadors mostrats anteriorment, es pot saber el consum de l'hospital:

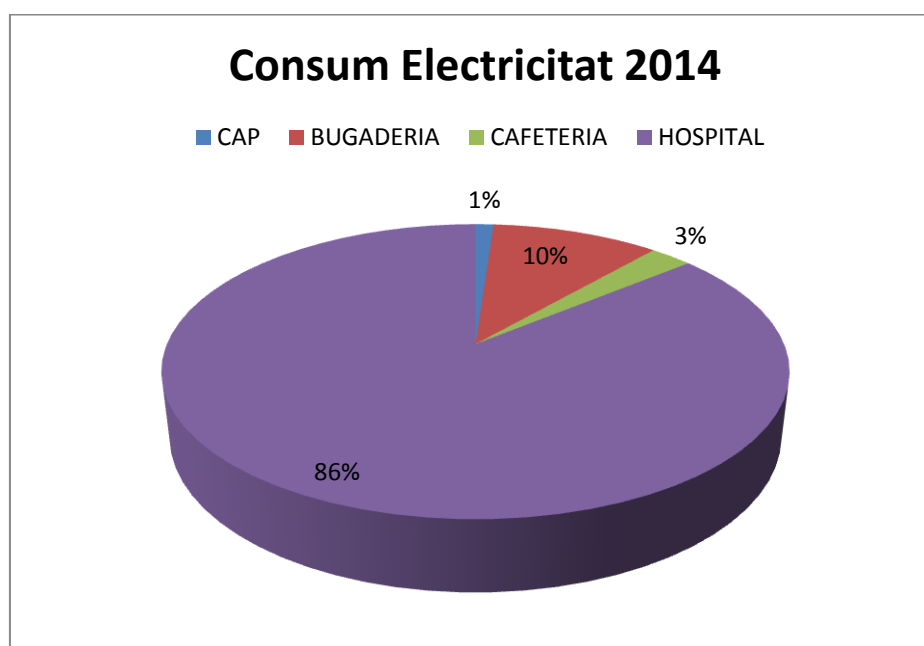
	2013	2014	TOTAL
Gener	120.770,70	110.881,20	115.825,95
Febrer	106.944,00	68.555,40	87.749,70
Març	117.309,70	75.841,10	96.575,40
Abril	110.636,30	73.821,30	92.228,80
Maig	116.937,10	79.923,90	98.430,50
Juny	148.742,80	106.646,00	127.694,40
Juliol	214.984,80	124.435,50	169.710,15
Agost	209.512,40	132.843,80	171.178,10
Setembre	172.333,90	116.887,00	144.610,45
Octubre	165.331,40	91.981,00	128.656,20
Novembre	138.859,30	73.764,30	106.311,80
Desembre	126.702,10	76.799,70	101.750,90
TOTAL	1.749.064,50	1.132.380,20	1.440.722,35

Tal i com s'observa en aquesta taula, la diferència en el consum en els dos anys es deu a la part de l'hospital.

- Distribució del consum en funció dels comptadors
 - o Any 2013



○ Any 2014



Finalment, a continuació es mostren els punts de màxim i mínim consum durant els anys estudiats:

	2013		2014	
	kWh	MES	kWh	MES
MIN	107.144,00	Febrer	68.555,40	Febrer
MAX	214.984,80	Juliol	132.843,80	Agost

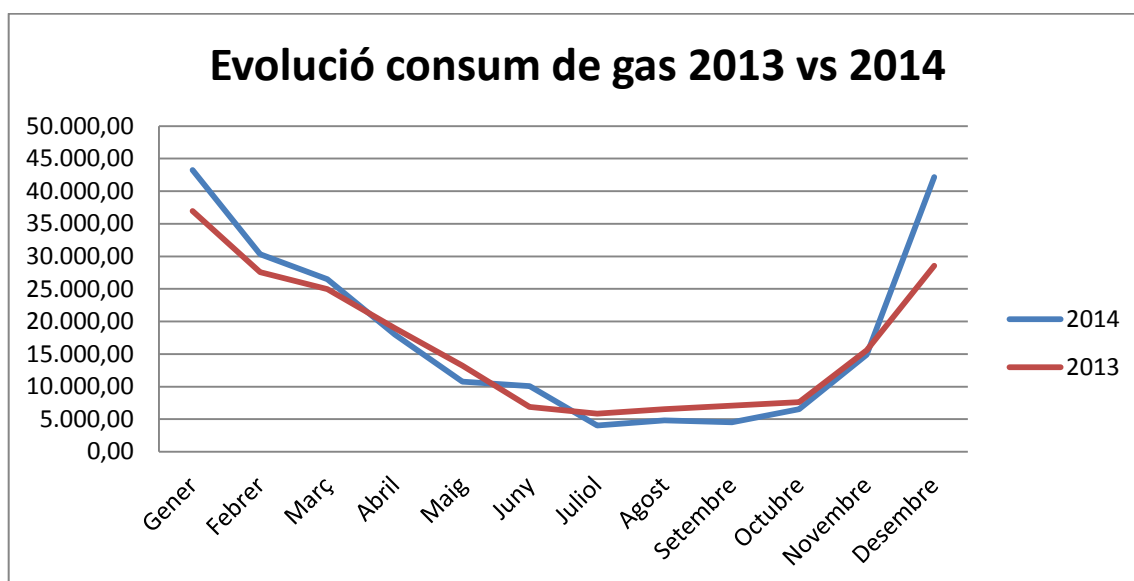
Les dades mostren una evolució decreixent del consum anual de l'edifici, ja que el consum de l'any 2014 és en general menor que el del 2013 (aproximadament un 35% menys). Tanmateix s'observa que aquesta afecta a la totalitat de les zones (o comptadors parcials) de forma diferent: als comptadors del CAP i de BUGADERIA la diferència és d'aproximadament un 15% i a la zona de cafeteria és únicament d'un 5%.

S'observa que els perfils de consum elèctric anuals segueixen la mateixa tendència i el perfil de consums és similar. Per tal de realitzar els càlculs d'estalvi energètic es faran servir la mitja dels dos anys.

3.3.2 Evolució del consum de gas natural

A continuació es mostra l'evolució del consum de gas natural en m³ pels anys 2013 i 2014, segons les factures facilitades:

	2014	2013	MITJANA
Gener	43.247,00	36.946,00	40.097
Febrer	30.342,00	27.578,00	28.960
Març	26.494,00	24.952,00	25.723
Abril	18.009,00	18.950,00	18.480
Maig	10.748,00	13.237,00	11.993
Juny	10.090,00	6.878,00	8.484
Juliol	4.041,00	5.837,00	4.939
Agost	4.827,00	6.538,00	5.683
Setembre	4.502,00	7.063,00	5.783
Octubre	6.531,00	7.645,00	7.088
Novembre	14.890,00	15.562,00	15.226
Desembre	42.151,25	28.558,00	35.355
TOTAL	215.872	199.744	207.808



Tal i com es mostra en la gràfica anterior, el consum de gas els anys 2013 i 2014 es poden considerar constants, amb lleugeres diferències en alguns mesos.

Degut als diferents usos i serveis presents, l'edifici disposa d'un comptador de gas per tal de discriminar el consum de la zona de bugaderia del consum de la resta dels usos presents en el centre.

I. BUGADERIA

	2013	2014	MITJANA
Gener	5.767,50	6.020,00	5.893,75
Febrer	5.620,30	7.020,20	6.320,25
Març	5.910,30	7.483,50	6.696,90
Abril	6.747,70	6.931,60	6.839,65
Maig	5.787,10	6.935,10	6.361,10
Juny	6.166,19	7.297,80	6.732,00
Juliol	6.063,61	7.281,50	6.672,56
Agost	5.429,60	6.093,00	5.761,30
Setembre	5.747,10	7.068,00	6.407,55
Octubre	6.283,00	8.025,70	7.154,35
Novembre	6.541,60	7.014,30	6.777,95
Desembre	6.218,00	7.199,00	6.708,50
TOTAL	72.282,00	84.369,70	78.325,85

A partir de la resta del consum total facturat i els diferents comptadors mostrats anteriorment, es pot saber el consum de l'hospital:

	2013	2014	MITJANA
Gener	37.479,50	30.926,00	34.202,75
Febrer	24.721,70	20.557,80	22.639,75
Març	20.583,70	17.468,50	19.026,10
Abril	11.261,30	12.018,40	11.639,85
Maig	4.960,90	6.301,90	5.631,40
Juny	3.923,81	-419,80	1.752,01
Juliol	2.022,61	1.444,50	-1.733,56
Agost	602,60	445,00	-78,80
Setembre	1.245,10	502,00	-625,05
Octubre	248,00	380,70	-66,35
Novembre	8.348,40	8.547,70	8.448,05
Desembre	35.933,25	21.359,00	28.646,13
TOTAL	143.590,25	115.374,3	129.482,28

S'observa que apareixen valors de consum negatius. Cal destacar que els valors del comptador general facilitat pel servi de manteniment de l'hospital i el consum facilitat observat a les factures entregades difereix notablement. Al restar el consum general del consum de la part de bugaderia s'observa que el consum de la part de bugaderia és superior, sent aquest valor impossible.

A continuació es mostren els punts de màxim i mínim consum, de les factures presentades:

	2013		2014	
	m ³	MES	m ³	MES
MIN	5.837,00	Juliol	4.041,00	Juliol
MAX	36.946,00	Gener	43.247,00	Gener

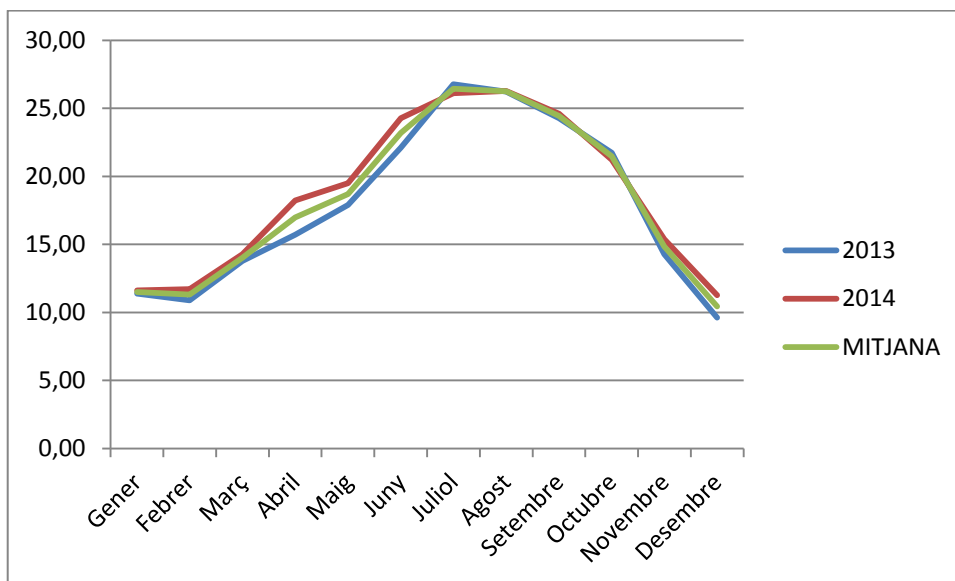
3.3.3 Evolució de la temperatura exterior

Temperatura exterior a Mora d'Ebre ⁽¹⁾:

	2013	2014	MITJANA
Gener	11,39	11,61	11,50
Febrer	10,89	11,72	11,31
Març	13,78	14,28	14,03
Abril	15,72	18,22	16,97
Maig	17,89	19,50	18,69
Juny	22,11	24,28	23,19
Juliol	26,78	26,11	26,44
Agost	26,22	26,28	26,25
Setembre	24,28	24,61	24,44
Octubre	21,72	21,22	21,47
Novembre	14,28	15,39	14,83
Desembre	9,61	11,28	10,44

⁽¹⁾ Degut a la falta de dades de Mora d'Ebre en particular s'han emprat les dades de l'estació meteorològica de Tortosa, facilitades per NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), en la seva Base de Dades de temperatures i climatització.

Tal i com s'observa a la taula anterior, la diferència de temperatures entre un any i altre es quasi despreciable i el perfil de les mateixes és igual.

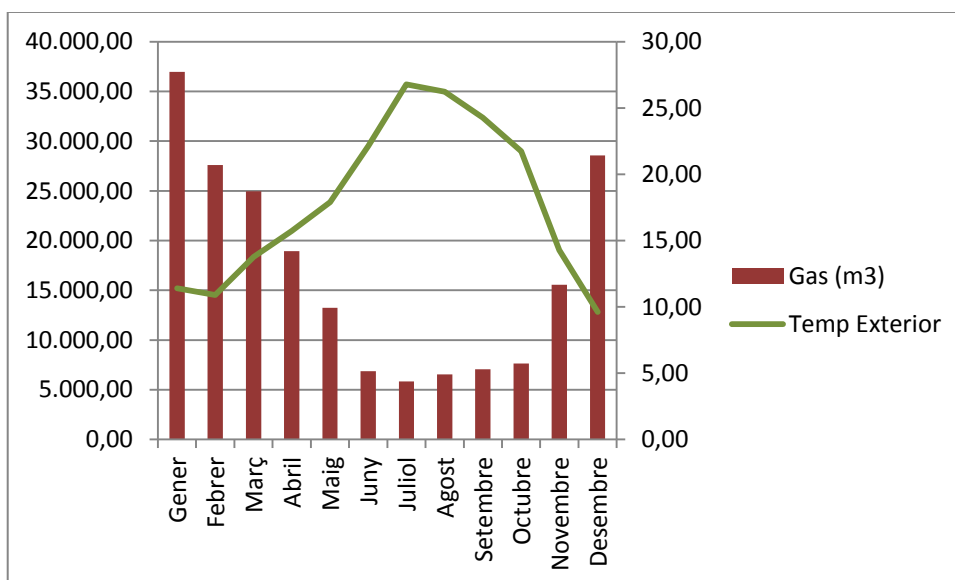


3.3.4 Evolució del consum de gas i electricitat en funció de la temperatura exterior

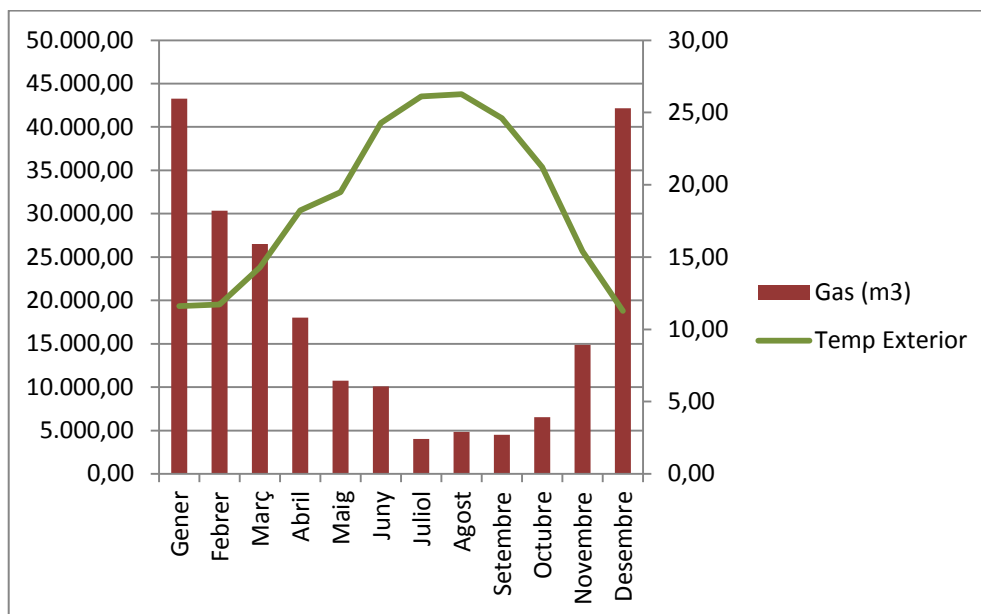
3.3.4.1 Gas

A continuació es mostra l'evolució del consum de gas natural (en m³) en funció de la temperatura exterior, pels anys 2013 i 2014:

- 2013



- 2014

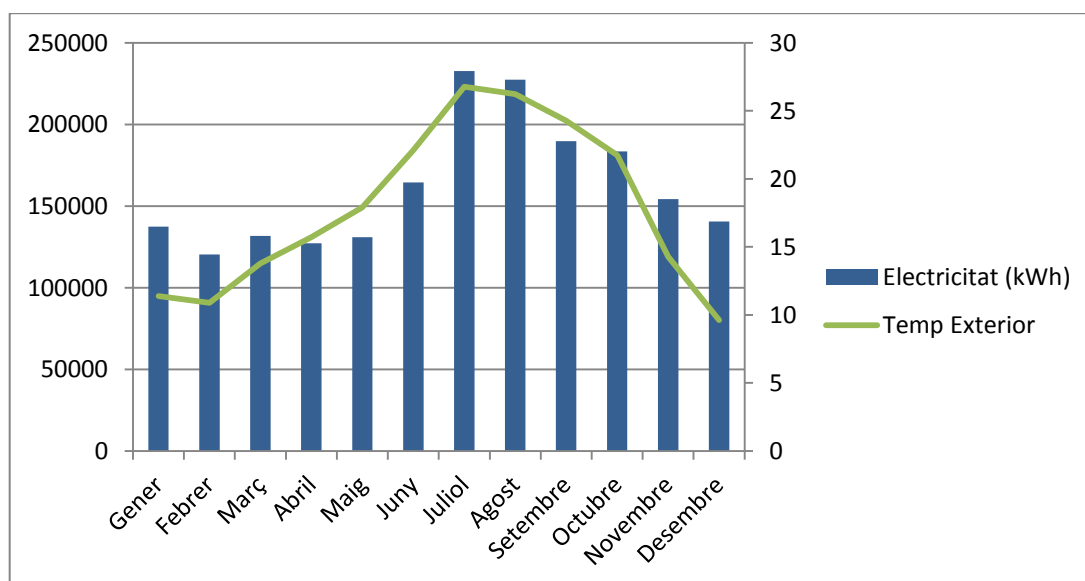


Tal i com s'observa a les gràfiques anteriors, l'evolució del consum de gas natural és contrària a l'evolució de la temperatura, ja que la calefacció a l'edifici (produïda per dos calderes de gas natural) funciona més en funció de quan més baixes siguin les temperatures exteriors. Per altre banda, el consum durant els mesos de Juliol i Agost correspon al consum de la zona de bugaderia, cuina i ACS.

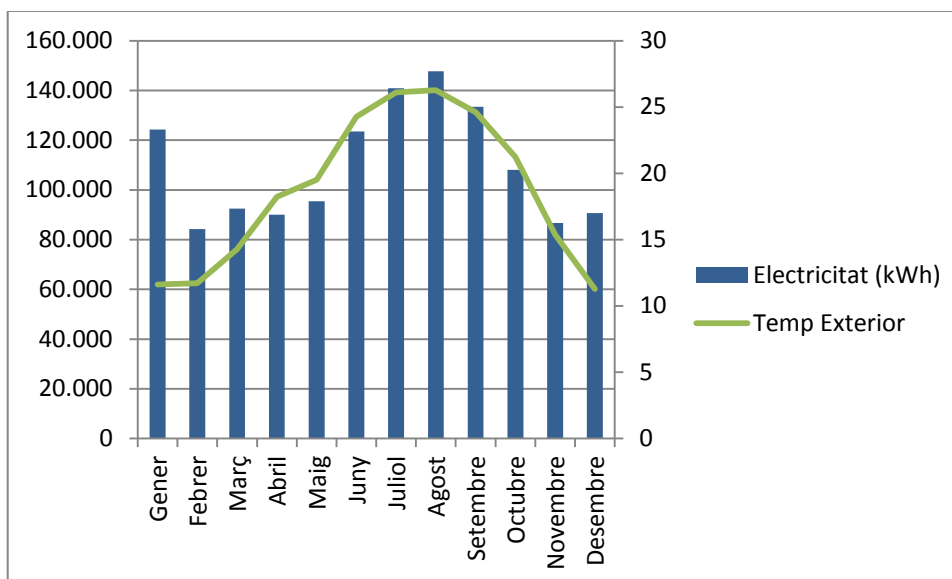
3.3.4.2 Electricitat

A continuació es mostra l'evolució del consum d'electricitat (en kWh) en funció de la temperatura exterior, pels anys 2013 i 2014:

- 2013



- 2014



Tal i com s'observa a les gràfiques anteriors, l'evolució del consum d'electricitat és similar (a nivell de pendent) a l'evolució de la temperatura, ja que la refrigeració a l'edifici (produïda per les tres plantes refredadores presents) funciona més en funció de quan més altes siguin les temperatures exteriors. Tanmateix cal tenir en compte diversos factors:

- El consum el mes de Gener de 2014 és superior a l'esperat en funció del perfil de temperatures exteriors que s'observa en los dues gràfiques
- Tal i com s'ha comentat anteriorment, el consum elèctric de l'any 2013 és superior al consum de l'any 2014, no sent funció del canvi de temperatura exterior (ja que és molt semblant l'evolució de les dels dos anys).
- Durant la totalitat de l'any una de les plantes refredadores (amb recuperació) està en funcionament, afectant el consum elèctric.

4 DIAGNOSI ENERGÈTICA

4.1 Descripció general de les instal·lacions

En aquest apartat es descriuen de forma general les instal·lacions, la seva configuració i les seves principals característiques amb la finalitat de reflectir la situació actual. Aquestes dades de partida s'emprèn per descriure les mesures d'eficiència energètica proposades.

4.1.1 Instal·lació de climatització (refrigeració i calefacció)

L'edifici disposa de producció centralitzada per a donar servei a l'edifici principal, amb la presència d'equips independents per certes parts específiques.

La instal·lació inicial estava formada un sistema de calor que alimenta als radiadors i a la climatització dels climatitzadors d'aire primari presents a la coberta de l'edifici. La instal·lació de fred era pels climatitzadors. Posteriorment es va afegir un circuit de fan-coils (a 2 tubs) a les zones de Rehabilitació, Hospitalització i Consultes Externes.

A continuació es descriuen les principals característiques obtingudes a partir de documentació facilitada pels responsables de la instal·lació i diverses inspeccions de camp realitzades:

✓ Producció calefacció

La producció d'aigua calenta per calefacció es duu a terme mitjançant dues calderes instal·lades l'any 1987 amb les següents característiques:

MARCA: ROCA
 MODEL: TR-3
 CREMADOR: FINTERM
 POTÈNCIA TÈRMICA: 488,4 kW
 RENDIMENT: 91%⁽¹⁾
 VOLUM AIGUA: 370l



(1) Valor obtingut a partir de les revisions mensuals realitzades al cremador de la caldera.

En la instal·lació el combustible emprat per a les calderes és gas natural.

A més a més, existeix una altra caldera que s'usava antigament per a la producció d'Aigua Calenta Sanitària, de l'any 2002, i que actualment s'utilitza específicament per als equips de bugaderia:

MARCA: ROCA
 MODEL: CPA 250
 CREMADOR: FINTERM
 POTÈNCIA TÈRMICA: 290 kW
 RENDIMENT: 91% teòric⁽¹⁾



(1) Valor obtingut a partir de les revisions mensuals realitzades al cremador de la caldera.

Aquests equips donen servei de calefacció als circuits de radiadors presents a l'edifici i al circuit de fan-coils presents a les zones de Rehabilitació, Consultes Externes i Hospitalització, i als climatitzadors d'aire primari i als climatitzadors de quiròfans (actuant sobre les bateries de calor i de post-escalfament de tots aquests fan-coils i climatitzadors).

Els fums d'escapament de les calderes es vehiculen cap a la coberta de l'edifici mitjançant xemeneies.

Durant la visita, s'observa que la temperatura de treball d'aquests equips d'aproximadament 69°C a la impulsió i 52°C al retorn, essent inferior als recomanables per aquest tipus de caldera

✓ Producció de refrigeració

La producció d'aigua freda de l'edifici ve donada per tres plantes refredadores instal·lades a l'exterior de la zona de SERVEIS TÈCNICS:

EQUIP	CARACTERÍSTIQUES	OBSERVACIONS
1	Marca: CARRIER Model: 30GK-148-0139-PEE Tipus: condensada per aigua Potència frigorífica: 466 kW Pot elèctrica compressors: 192 kW EER: 2.42 Nº compressors: 5 Nº circuits: 2 Fluid refrigerant: 407c Any d'instal·lació: 2004	
2	Marca: CARRIER Model: 30RB0232-A0070-PEE Tipus: condensada per aire amb recuperació Potència frigorífica: 216 kW Pot elèctrica compressors: 98 kW EER: 3.02	Planta refredadora amb recuperació.

EQUIP	CARACTERÍSTIQUES	OBSERVACIONS
	Nº compressors: 2 semihermètics Nº circuits: 2 Fluid refrigerant: R410a Any d'instal·lació: 2009	
3	Marca: CARRIER Model: 30GQ080920-21 Tipus: Bomba de calor Potència frigorífica: 223.3 kW Potència calorífica: 68.7 kW Fluid refrigerant: R22 Any d'instal·lació: 1987	Fluid refrigerant R22. El Reglament CE Nº 2037/2000 del Parlament Europeu i del Consell de 29 de juny de 2000 sobre les substàncies que esgoten la capa d'ozó, en l'article 5, apartat 1C a partir del 1 de gener de 2015 queden prohibits tot els HCFC pel el manteniment i recarregues.



Planta refredadora CARRIER



Planta refredadora amb recuperació CARRIER



Bomba de calor CARRIER

A part de la producció de fred centralitzada descrita en el punt anterior, també existeixen diverses unitats autònomes, ubicades a diferents zones de l'edifici.

✓ **Circuits primaris i secundaris**

CIRCUIT DE FRED

La instal·lació de fred alimenta únicament al circuit de climatitzadors i fan-coils presents al centre. Està format per un sol circuit amb el grup de bombeig instal·lat al retorn. El grup de bombeig són tres bombes en paral·lel. El circuit és a cabal constant.

La taula següent mostra les característiques dels equips de bombeig:

EQUIP	MARCA	MODEL	CABAL (m ³ /h)	ALÇADA (mca)	POTÈNCIA (kW)	ANY INSTAL·LACIÓ
BOMBA 1	ZEDA	B0-125	50	10	3	1987
BOMBA 2	ZEDA	B0-125	50	10	2,83	1987
BOMBA 3	ZEDA	B0-125	34	12	2,19	1987



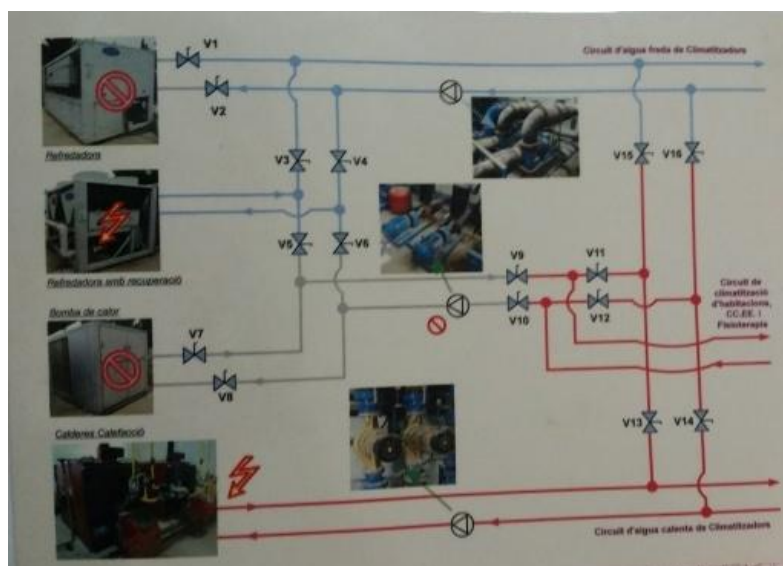
Grup bombeig primari fred

Existeix una altre grup de bombeig (1+1R) marca ITUR que alimenta a la BC i Planta refredadora amb recuperació. Els motors són de 15 kW (La placa de característiques de les bombes no són visibles).



Grup bombeig BC+ PR amb Recuperador

Existeixen jocs de vàlvules que permeten unir els tres equips de producció segons necessitats, però malgrat que sigui un sistema de cabal constant, cada grup de bombeig pot alimentar a una, dos o a les tres màquines, no garantint el cabal necessari a cada una de les màquines ni als equips terminals distribuïts per l'edifici.

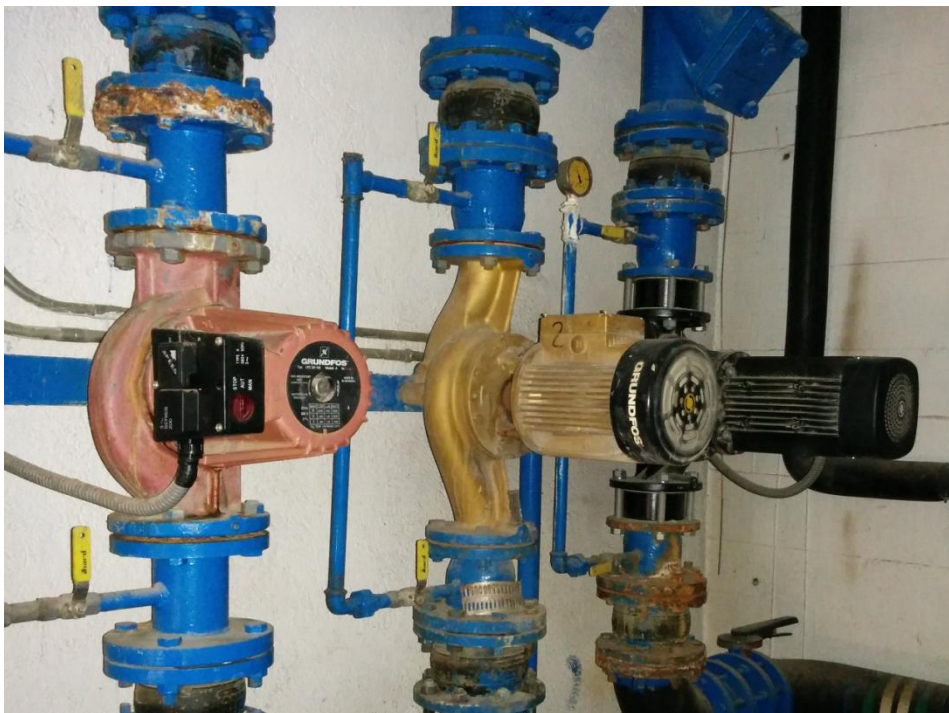


Esquema jocs de vàlvules

Aquest joc de vàlvules també permet que en el circuit de calor la producció sigui mitjançant la BC o per caldera, tant al circuit de climatitzadors com en els fan-coils. Malgrat que no es pot garantir un correcte cabal d'aigua.

CIRCUIT DE CALOR

El circuit de calor està format per un circuit primari i un circuit secundari. El circuit primari és cabal constant i està format per tres bombes en paral·lel. Aquestes bombes estan col·locades al retorn de la instal·lació.



Grup Bombeig primari calor

Cada bomba alimenta a una caldera. Actualment la bomba de primari que alimenta a la caldera petita està parada i el circuit aïllat de la instal·lació, ja que la caldera petita és específica per als equips presents a la zona de bugaderia i s'ha executat un circuit específic de primari, amb una nova bomba bessona que alimenta a un bescanviador de plaques. Tot el circuit de bugaderia està controlat per un sistema específic de Honeywell, que no és objecte de l'hospital.



Col·lector primari calor

Des del col·lector, surten 4 circuits secundaris encarregats de donar servei a cadascuna dels diferents circuits presents:

- Circuit radiadors zona centre
- Circuit radiadors zona nord est - nord oest
- Circuit radiadors zona sud est . sud oest
- Circuit climatitzadors
- Circuit fan-coils

Els radiadors instal·lats són d'acer estirat i estan dotats de vàlvula de doble reglatge, detentor i purgador manual. Els radiadors individualment no tenen cap tipus de control, no tenen vàlvules termostàtiques.

La impulsió dels radiadors estava controlada mitjançant l'acció de sondes de temperatura col·locades a la canonada d'impulsió i a l'ambient exterior, centraleta electrònica i vàlvula de tres vies, variant la temperatura d'impulsió d'aigua a cada una de les zones, segons les condicions climàtiques exteriors.

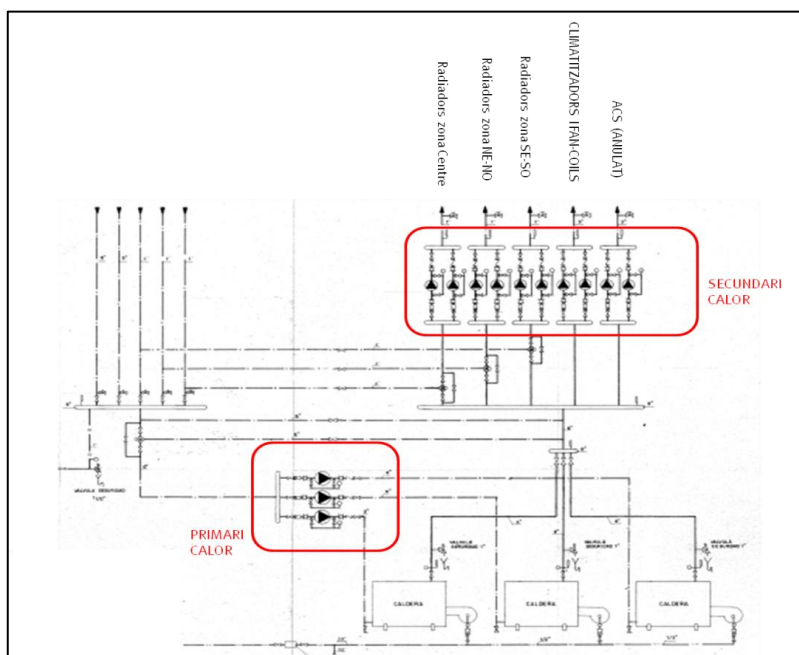
La instal·lació del sistema de gestió i control instal·lats per a la producció i distribució d'aigua calenta no es troba operativa, segons indicacions del personal de manteniment, quasi des dels incis de l'obertura del centre, ha estat fora de servei, funcionant totalment manual, realitzant el paro/marxa a criteri del personal de manteniment.

Les canonades per als radiadors són d'acer negre i són les originals (1987). Discorren per els passadissos



Grups bombeig secundaris del sistema de calefacció

La figura següent il·lustra l'esquema de principi de la instal·lació:



La taula següent mostra les característiques dels equips de bombeig:

MARCA	MODEL	CIRCUIT	CABAL (m ³ /h)	ALÇAD A (mca)	POTÈNCIA (kW)
ZEDA	B0-125	Primari Fred	50	10	3
ZEDA	B0-125	Primari Fred	50	10	2,83
ZEDA	B0-125	Primari Fred	34	12	2,19
GRUNDFOS	UPC 80-120	Primari Calor	44(3)	7(3)	3
GRUNDFOS	UPC 65-120	Primari Calor	28	12,5	3
GRUNDFOS	TP 65-19/2	Bugaderia	33,3	14,9	3
GRUNDFOS	UPSD 65-120	Secundari Radiadors Nord	7,26	12,22	3
GRUNDFOS	UPSD 65-120	Secundari Radiadors Centre	7,26	12,22	3
WILO	TOP SD50/10	Secundari Radiadors Sud	4,32	9,72	3
GRUNDFOS	LP 30 125/124	Climatitzadors 1	50	15	3
GRUNDFOS	LP 30 125/124	Climatitzadors 2	50	15	3

La temperatura d'impulsió de les calderes és de 65°C, la temperatura és baixa, ja que segons manteniment és la que envien als fan-coils. Si el sistema de control estigues operatiu, els diferents circuits podrien treballar a diferent temperatura segons la demanda de cada zona o tipus d'elements terminals.

✓ Aigua calenta sanitària

La instal·lació d'aigua sanitària no és objecte d'aquesta auditoria.

Actualment la producció d'aigua calenta sanitària es realitza mitjançant 3 termoacumuladors a gas de les següents característiques:

EQUIP	UBICACIÓ	MARCA	MODEL	CAPACITAT (L)
3 Ut TERMOACUMULADORS A GAS	Nova sala de producció i acumulador d'ACS	AO SMITH	ADM-90E	278
2 Ut DIPÒSITS ACUMULADORS	Nova sala de producció i acumulador d'ACS	MECALIA	DPI 316/A (INOX 316)	2.500



Termoacumuladors a gas / Dipòsit acumuladors

La producció d'ACS també es realitza mitjançant el circuit de recuperació de calor de la planta refredadora, aquest circuit té unes bombes de recirculació i un bescanviador de plaques de les següents característiques:

- Bescanviador

EQUIP	MARCA	MODEL	TIPUS	TEMP. PRIMARI	TEMP. SECUNDARI	POTÈNCIA (KW)
BESCANVIADOR	SEDICAL	UFP-52 / 22H	PLAQUES	65 / 58	50/58	70

- Grup Bombeig

EQUIP	MARCA	MODEL	TIPUS	CIRCUIT	POTÈNCIA (kW)
BOMBA PRIMARI	GRUNDFOS	TP 40-180/2	2 Ut. Simple 1N+1R	Primari	0.55
BOMBA SECUNDARI	GRUNDFOS	TP 40-180/2	2 Ut. Simple 1N+1R	Secundari	0.55



Bombes primari circuit recuperació i secundari acumuladors i bescanviador

✓ Equips terminals de climatització

L'edifici disposa de climatitzadors per a l'aportació d'aire exterior i la seva renovació. Aquests climatitzadors varen ser instal·lats durant la construcció de l'edifici.

Els climatitzadors i les seves característiques tècniques són les següents:

CLIMATITZADOR	UBICACIÓ	ZONA DE TREBALL	ANY INSTAL·LACIÓ
CL-01	SALA TÈCNICA 1	ÀREA QUIRÚRGICA (diverses zones: Quiròfan 1, Quiròfan 2, raig X, reanimació, passadís net, passadís brut)	1987
CL-02	SALA TÈCNICA 2	3 ZONES: SALA PARTS, RESTA OBSTETRÍCIA, ESTERILITZACIÓ	1987
CL-02B	SALA TÈCNICA 2	QUIRÒFAN	1999
CL-03	SALA TÈCNICA 3	LABORATORI	1987
CL-03B	SALA TÈCNICA 3	RADIOLOGIA	1987
CL-04	SALA TÈCNICA 4	URGÈNCIES	1987
CL-04B	SALA TÈCNICA 4	FARMÀCIA	1987

Característiques tècniques dels climatitzadors

CLIMATITZADOR	MARCA	MODEL	CABAL (m ³ /h)	POT CALOR (kcal/h)	POT FRED (frig/h)	Altres
CL-01 Area Quir.	SERVO CLIMA	CCH14	13.240	71.496	141.000	Té recuperador de calor i és del tipus Multizona amb Comportes de regulació de zones i bateries de post-escalfament. Humectador, Ventiladors de Cabal variable amb àleps regulables en les oïdes i control de pressió estàtica Aquests elements, segons el personal de manteniment estan fora de servei. No regulen
CL-02 Obstetricia i esterilització	SERVO CLIMA	CCH6	6.830	36.882	72.100	Té recuperador de calor i és del tipus Multizona amb Comportes de regulació de zones i bateries de post-escalfament. Humectador, Ventiladors de Cabal variable

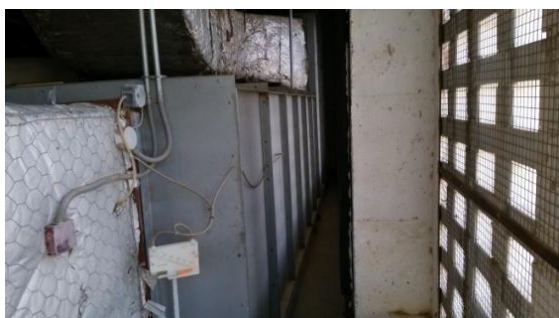
CLIMATITZADOR	MARCA	MODEL	CABAL (m ³ /h)	POT CALOR (kcal/h)	POT FRED (frig/h)	Altres
						amb àleps regulables en les oïdes i control de pressió estàtica Aquests elements, segons el personal de manteniment estan fora de servei. estan fora de servei. No regulen
CL-02B Quiròfan 3 (nou)	SERVO CLIMA					Instal·lat posteriorment a la inauguració.
CL-03 Laboratori	SERVO CLIMA	CCH10	10.900	58.860	115.100	Laboratori té recuperador però no funciona . Es del tipus multizona amb bateries post escalfament, aquestes si funcionen
CL 03B Radiologia	SERVO CLIMA	CCH8	8000	48.000	48486	Tté sistema Free-cooling però no funciona
CL-04 Urgències	SERVO CLIMA	CCH10	9650	No té bateria	59.058	URGENCIES: Té Free-cooling, però No funciona . És del tipus multizona amb bateries post escalfament, aquestes si funcionen
CL-04B Farmàcia	SERVO CLIMA	CCH6	6920	41.520	42.350	FARMACIA Free-cooling, però no funciona .

El sistema de gestió i control instal·lats a la totalitat dels climatitzadors no es troba operatiu.

A continuació es mostren les característiques tècniques dels motors tan d'impulsió com de retorn dels climatitzadors presents a la instal·lació:

CLIMATITZADOR	VENTILADOR IMPULSIÓ			VENTILADOR RETORN		
	MARCA	MODEL	POT MOTOR (kW)	MARCA	MODEL	POT MOTOR (kW)
CL-01 Area Quir.	CHICAGO	SQA-16D	10,57	CHICAGO	SQA-20D	2
CL-02 Obstetria i esterilització	CHICAGO	SQA-13D	3,1	CHICAGO	SQA-15D	1,4
CL-03 Laboratori	NICOTRA	RZ-500	5,5	NICOTRA	AT 18/18	3

CLIMATITZADOR	VENTILADOR IMPULSIÓ			VENTILADOR RETORN		
	MARCA	MODEL	POT MOTOR (kW)	MARCA	MODEL	POT MOTOR (kW)
CL 03B Radiologia	NICOTRA	AS-450	4	NICOTRA	AT 18/18	1,5
CL-04 Urgències	NICOTRA	AZ 400	2,8	NICOTRA	AT 15/15	1,3
CL-04B Farmacia	NICOTRA	AS 400	2,4	NICOTRA	AT 15/15	1



CL-01 AREA QUIRÚRGICA



CL-01 Comportes de regulació i bateries post escalfament



CL-02 SALA PART / OBSTETRICIA / ESTERILITZACIÓ



CL-02 Comportes de regulació i bateries post escalfament



CL-02B QUIROFAN 3 (NOU)



CL-03 i 04 LABORATORI / RADIOLOGIA



CL-05 i 06 URGÈNCIES / FARMÀCIA

El sistema de gestió i control instal·lats per a la majoria dels elements dels climatitzadors no es troben operatius.

En resum es pot indicar que els sistemes de recuperació de calor i de free-cooling dels propis climatitzadors ja no estan operatius, el sistema de control d'aquestes equips estan fora de servei. També està fora de servei el control de les comportes de regulació i les bateries de post-escalfament dels climatitzadors multizona, exceptuant les bateries post escalfament dels climatitzadors de Laboratori i el d'Urgències que se'ls va instal·lar un sistema de gestió nou de la casa Honeywell per actuar sobre aquestes elements i que està ubicat en la Sala tècnica 3.

Els equips actualment no estan regulant, per tant, l'estalvi energètic que poguessin produir actualment ja no s'obté.

✓ Fan-coils

A l'any 1992-1993 es va executar una instal·lació de fan-coils per a les habitacions d'hospitalització. Els fan-coils instal·lats són a dos tubs (1 bateria d'aigua). Per on pot passar aigua freda o calenta. La xarxa de canonades pels fan-coils és de coure i penja del circuit de climatitzadors. On s'ha realitzat un joc de vàlvules manuals per seleccionar si es vol subministrar aigua de calderes o aigua de les BC/Refredadores.

La canonada de coure dels fan-coils discorre pels passadissos.

L'actuació dels fan-coils és mitjançant un termòstat ambient que quan s'arriba a la temperatura de consigna para el ventilador, però no existeixen vàlvules de control, passant en tot moment

l'aigua per la bateria i fent efecte radiador. Els fan-coils i les sales que climatitzen no tenen aportació d'aire exterior.

Existeixen extraccions d'aire en els lavabos d'habitacions i en els despatxos

La renovació d'aire es realitza per filtració tant en els despatxos com en les habitacions.

✓ **Caixes de Ventilació**

Les caixes de ventilació instal·lades a l'hospital són les següents:

UBICACIÓ	ZONA DE SERVEI	CABAL (m ³ /h)	ANY INSTAL·LACIÓ
SALA TÈCNICA 1	MORGUE	1500	1987
SALA TÈCNICA 1	REHABILITACIÓ	5000	1987
SALA TÈCNICA 1	HOSPITALITZACIÓ	3000	1987
SALA TÈCNICA 2	CONSULTES EXTERNES	3500	1987
SALA TÈCNICA 2	HOSPITALITZACIÓ	3000	1987
SALA TÈCNICA 3	SALA ACTES /ARXIU	10024	1987
SALA TÈCNICA 3	HALL / BAR / ADMINISTRACIÓ	6240	1987
SALA TÈCNICA 3	HOSPITALITZACIÓ	2000	1987
SALA TÈCNICA 4	HOSPITALITZACIÓ	2500	1987
SALA TÈCNICA 4	HOSPITALITZACIÓ	2500	1987

Els ventiladors d'extracció funcionant manualment, normalment sempre estan en funcionament, només l'apaguen si la zona d'actuació té un climatitzador associat per al tractament d'aire, i el paren.

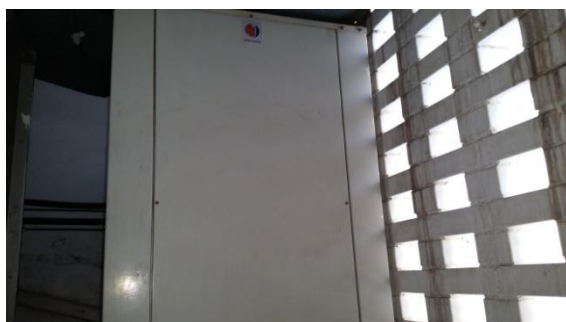
✓ **Aparells Autònoms**

Administració Planta 2

Per a la zona d'oficines presents a la segona planta de l'edifici, es troba instal·lat dos equips autònoms que funcionen per gas refrigerant, només fred.

Aquests equips autònoms estan format per dues unitats exteriors presents a la Sala Tècnica 2 i les unitats interiors estan instal·lades una a la zona ICS SALUT MENTAL SANITAT i l'altre a la zona ADMINISTRACIÓ GEOHSA. Aquests dos equips estan controlats mitjançant un termòstat cada un instal·lat al passadís d'ambdues zones.

MARCA	MODEL	POTENCIA FRED (KW)	POTENCIA CALOR (KW)	FLUID REFRIGERANT
JOHNSON IBERICA	CVJ/EH5-450	52,3	-	R-22
JOHNSON IBERICA	CVJ/EH5-300	32,5	-	R-22



Unitat exterior



Termòstat de control

Cafeteria

A la zona de cafeteria s'ha instal·lat un aparell autònom , només fred , instal·lant la unitat exterior a la coberta de la instal·lació.

MARCA	MODEL	POTENCIA FRED (kW)	POTENCIA CALOR (KW)	FLUID REFRIGERANT
mitsubishi	PU-5YJSA	12,4	-	R-22



Unitat exterior



Unitat interior

Sala TAC

A la sala de TAC present a la primera planta de l'edifici, degut a les característiques especials de l'equipament mèdic instal·lat, es troba ubicat dues unitats autònomes partides.

MARCA	MODEL	POTENCIA FRED (KW)	POTENCIA CALOR (KW)	FLUID REFRIGERANT	POTENCIA ELÈCTRICA (KW)
CARRIER	-(¹)	-	-	R-22	4,6
CARRIER	-	-	-	R-22	4,6

⁽¹⁾Plaques de característiques no visibles



4.1.2 Instal·lació d'electricitat i enllumenat

L'edifici disposa d'un subministrament elèctric en mitja tensió que alimenta tota la instal·lació elèctrica i d'enllumenat de l'edifici, incloent la zona del CAP, cafeteria i bugaderia..

A continuació es descriuen les principals característiques obtingudes a partir de documentació facilitada per l'Arxiu i diverses inspeccions de camp realitzades:

✓ Instal·lació elèctrica

L'escomesa elèctrica de l'edifici en mitja tensió dona servei al subministrament principal, després de ser transformada a baixa tensió a la ET. Posteriorment es dona servei al Quadre General de distribució elèctrica ubicat a l'edifici annexa de serveis tècnics.

El centre disposa d'un grup electrogen per a cobrir el subministrament d'emergència de l'edifici.



Quadre general baixa tensió



Grup Electrogen

No es disposa de esquemes elèctrics actualitzats ni de documentació “as built” de la distribució elèctrica de l'edifici on s'haurien de recollir totes les modificacions sofertes per la instal·lació.

Des del QGBT es distribueix l'alimentació elèctrica a diversos quadres secundaris repartits per l'edifici que a través del diferents circuits donen servei als equips consumidors. Cada un dels serveis presents a l'edifici presenta el seu propi quadre elèctric secundari.

Els quadres elèctrics secundaris són:

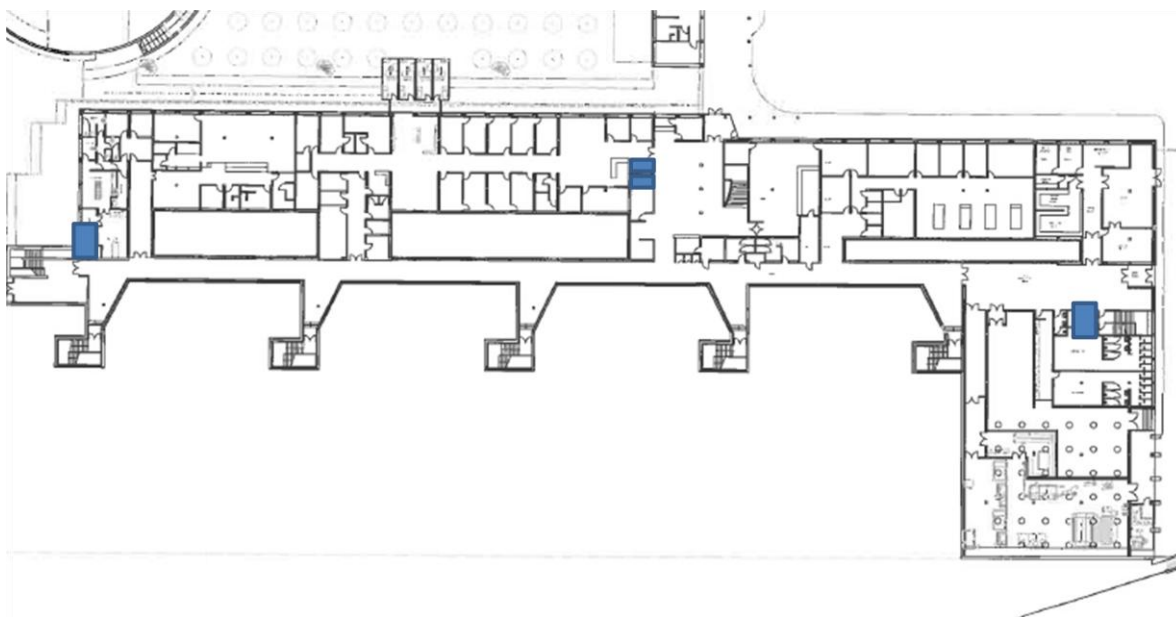
PLANTA	ZONA DE SERVEI	ANY INSTAL·LACIÓ
BAIXA	ANATOMIA PATOLÒGICA	1987
	REHABILITACIÓ	1987
	CONSULTES EXTERNES	1987
	CAFETERIA	1987
	LABORATORI	1987
	FARMACIA	1987
	ZONES COMUNS	1987
	VESTUARIS	1987
	MAGATZEM	Renovat posteriorment
	SERVEIS TÈCNICS	1987

PLANTA	ZONA DE SERVEI	ANY INSTAL·LACIÓ
PRIMERA	ÀREA QUIRÚRGICA	1987
	ESTERILITZACIÓ	1987
	RAIGS X	1987
	URGENCIES	1987
	CUINA	1987
	HOSPITALITZACIÓ ZONA A	1987
	HOSPITALITZACIÓ ZONA B	1987
	HOSPITALITZACIÓ ZONA C	1987
	HOSPITALITZACIÓ ZONA D	1987
	HOSPITALITZACIÓ ZONA E	1987
SEGONA/COBERTA	ADMINISTRACIÓ	1987
	SALA TÈCNICA 1	1987
	SALA TÈCNICA 2	1987
	SALA TÈCNICA 3	1987
	SALA TÈCNICA 4	1987

La instal·lació existent és de l'any 1987. Tanmateix part de la instal·lació ha sigut reformada durant els anys posteriors.

✓ **Aparells elevadors**

La comunicació mecànica vertical de l'edifici es resol mitjançant 4 ascensors: 2 ascensors hidràulics situats al hall principal de l'edifici, 1 ascensor hidràulic situat a la zona de serveis (vestuaris, bugaderia, cosidor) i 1 ascensor elèctric ubicat a la zona d'anatomia patològica.



✓ Enllumenat

La instal·lació d'enllumenat de l'edifici es resol de la següent manera

PLANTA	SERVEI	TIPUS LLUMINÀRIA	UNIT
PB	CONSULTES EXTERNES	GENERAL	DOWNLIGHT
		DESPATXOS	DOWNLIGHT
		LAVABOS	DOWNLIGHT
		ANEXA	GLOBUS (20w)
			DOWNLIGHT (2X26W)
	LABORATORI	DOWNLIGHT	70
	FARMACIA	DOWNLIGHT	34
	VESTUARIS	PANTALLA FLUORESCENT (4x36W)	7
		DOWNLIGHT	3
	CUSIDOR	PANTALLA FLUORESCENT (1x36W)	8
		PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)	6
	MAGATZEM	PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)	26
	SERVEIS TÈCNICS	TÚNEL	PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)
		SALA TÈCNICA	PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)
	ÀREA PÚBLICA	DOWNLIGHT	87
		PASSADÍS SERVEIS/ ENTRADA	PANTALLA FLUORESCENT
		FOCUS	5
		DOWNLIGHT (ENTRADA)	43
		NUCLIS VERTICALS	PANTALLA FLUORESCENT
P1	PASSADÍS SERVEIS	DOWNLIGHT	50
	HOSPITALITZACIÓ	PASSADÍS	DOWNLIGHT
		CONSULTES	DOWNLIGHT

PLANTA	SERVEI	TIPUS LLUMINÀRIA	UNIT
	ESTERILITZACIÓ	DOWNLIGHT	20
	ARXIU	DOWNLIGHT	48
		PANTALLA FLUORESCENT	25
	RAIGS X	DOWNLIGHT	72
	URGÈNCIES	DOWNLIGHT	45
	CUINA	DOWNLIGHT	50
P2	SALUT MENTAL	DOWNLIGHT	26
	ADMINISTRACIÓ	DOWNLIGHT	42
	SALES TÈCNIQUES	PANTALLA FLUORESCENT	6

Sistema de control de l'enllumenat

La majoria del sistema d'il·luminació de l'hospital no es controla i no existeix cap tipus de sistema automàtic d'encesa i apagada. Tan mateix, cal destacar els següents punts:

- La il·luminació dels passadissos de zones comuns es controlen mitjançant programador horari instal·lats al quadre elèctric present en la planta baixa de l'edifici. Aquest controlador regula les quantitats d'enllumenat funcionant. De 17:30 a 08:00, la totalitat de l'enllumenat està obert. Durant la resta del dia, una de les tres línies elèctriques d'il·luminació està oberta y la resta està tancada.
- La il·luminació en els lavabos generals d'accés públic està controlada mitjançant la presència de detectors que obren la llum quan detecten una presència.
- Al passadís de la zona d'hospitalització hi ha instal·lat un detector de llum solar (ubicat en el passadís de serveis, enfront de la sala tècnica on hi ha el quadre elèctric) que regula la intensitat de llum en el passadís interior, no essent eficaç degut a que la zona on està instal·lat el detector i l'enllumenat al qual controla no estan localitzats a la mateixa zona (la llum pel qual el detector funciona no és la mateixa a la zona de la qual controla la il·luminació).

Cal destacar la presència de claraboies i finestres a l'hospital que permet l'aprofitament de la llum solar de forma eficient i efectiva.

Enllumenat exterior

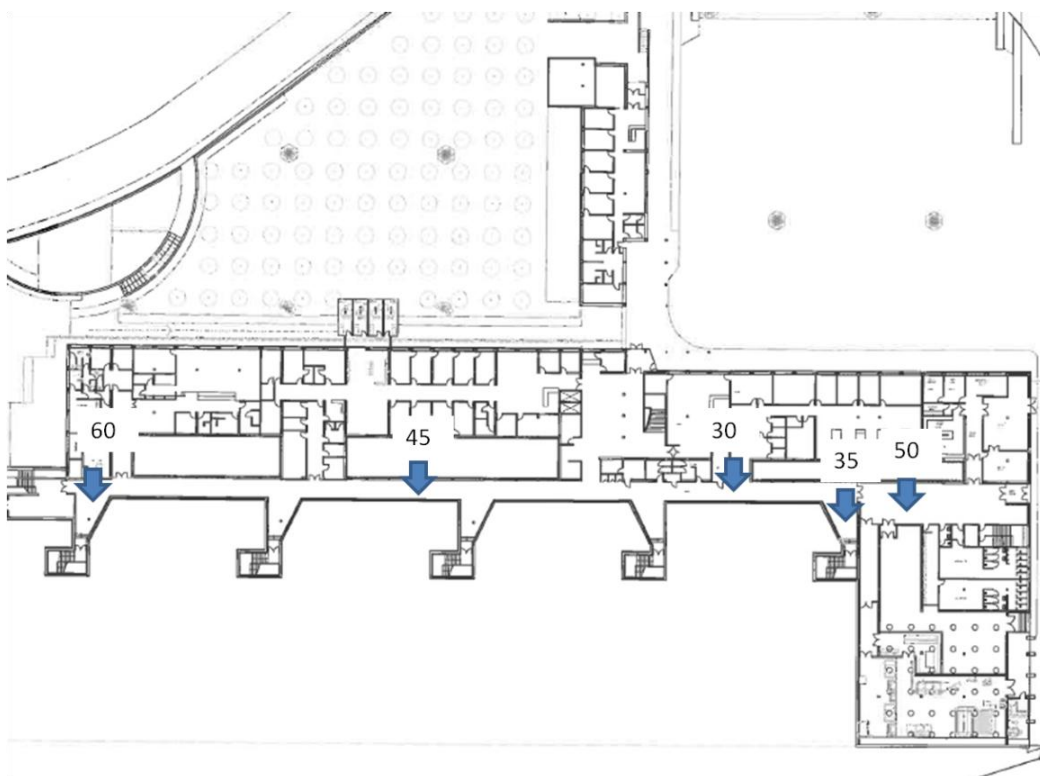
Actualment l'enllumenat exterior és el model LAMPELUNAS de Santa&Cole que consisteix en una columna troncocònica de 9 ó 12 m de alçada d'acer galvanitzat en calent i pintada de color gris plata. Unes pantalles reflectores d'acer zincades i pintades en pols de color blanc. Projectors rodons de fundació d'alumini pintats on hi ha les làmpades i els equips. I reflector d'alumini repulsat i difusor de vidre temperat. Les columnes de 12 metres amb 6 projectors i 6 pantalles. I les columnes de 9 metres amb 3 projectors i 3 pantalles.

L'enllumenat exterior està situat principalment a l'aparcament de l'hospital i accessos. En total són un conjunt de 15 columnes, majoritàriament de 12 metres i algunes de 9 metres.

L'enllumenat model Lampelunas existent funciona amb làmpades de Vapor de Mercuri Valor Corregit 125W.

Nivells Lumínics

S'han comprovat els nivells lumínics en algunes zones per tal de comprovar si és possible reduir el consum mitjançant la reducció del nivells lumínics a l'edifici. Les zones on s'han comprovat els nivells lumínics són a les zones comunes a les 20:00h , per no tenir presència de llum solar. Els resultats obtinguts són els següents:



Tal i com s'observa, els nivells lumínics són mínims en horaris sense llum solar, per tant, no es podrà disminuir els nivells lumínics actuals a l'hospital.

Aprofitament llum solar

Actualment a l'hospital s'observa la presència de claraboies i finestres interiors que provoquen que l'hospital tingui un elevat aprofitament de la llum solar. Els nuclis verticals existents també s'han observat lucernaris.



4.2 Obsolescència, manteniment i explotació

L'aplicació d'un bon manteniment preventiu i conductiu ajuda a perllongar la vida útil dels equips a la vegada que en millora la seva eficiència energètica.

Per exemple, en tots aquells equips que es disposa de superfícies de transferència d'energia, el fet de mantenir aquestes superfícies netes millora de forma considerable la seva capacitat intercanvi d'energia i per tant arriba a reduir el consum energètic associat a aquest equips. Un altre avantatge de les actuacions preventives és la identificació de paràmetres desviats, sobre consums i problemes amb el funcionament normal de les instal·lacions.

Aquesta capacitat d'anticipació en la identificació i resolució de futures avaries s'acostuma a traduir en un estalvi energètic i millora del confort.

En aquesta línia, s'ha de tenir en compte la vida útil dels equips instal·lats. La durada de la vida útil dels equips depèn de diferents factors com ara:

- La qualitat i utilització de l'equip
- La qualitat i el compliment del manteniment executat

Així doncs, l'obsolescència tècnica o funcional que pot patir un equip té un impacte directe i negatiu sobre les prestacions energètiques d'aquest.

De forma orientativa, existeix diversa documentació tècnica que mostra exemples de durada de vida i costos de manteniment anuals de diferents components de les instal·lacions, com per exemple:.

- *Energy Efficiency for Buildings — Standard economic evaluation procedure for energy systems in buildings*
- *CIBSE Part M - Maintenance Engineering & Management (incl Equipment Life Expectancy)*

Tenint en compte que la construcció de l'edifici va ser realitzada l'any 1987, gran part de les seves instal·lacions estan finalitzant la seva vida útil.

A continuació es presenta un llistat de la vida útil estimada de les instal·lacions presents a l'hospital:

EQUIPS		VIDA ÚTIL	ANY INSTAL·LACIÓ	ANY SUBSTITUCIÓ TEÒRIC	ANYS RESTANTS DE VIDA ÚTIL
CALDERA	ROCA TR-3	25	1987	2012	-3
	ROCA TR-3	25	1987	2012	-3
	ROCA CPA 250	25	2002	2027	12
REFREDADORA	CARRIER 30GK-148-0139-PEE	20	2004	2024	9
	CARRIER 30RB0232-A0070-PEE	20	2009	2029	14
	CARRIER 30GQ080920-21	20	1987	2007	-8
CLIMATITZADOR	ÀREA QUIRÚRGICA	18	1987	2005	-10
	OBSTETRICIA ESTERILITZACIÓ	18	1987	2005	-10
	QUIRÒFAN	18	1994	2012	-3
	LABORATORI	18	1987	2005	-10
	URGÈNCIES	18	1987	2005	-10
	RADIOLOGIA	18	1987	2005	-10
	FARMACIA	18	1987	2005	-10
BOMBES	PRIMARI FRED	20	1987	2007	-8
	PRIMARI CALOR	20	1987	2007	-8
	BUGADERIA	20	1987	2007	-8
	SECUNDARI RADIADORS NORD	20	1987	2007	-8
	SECUNDARI RADIADORS CENTRE	20	1987	2007	-8
	SECUNDARI RADIADORS SUD	20	1987	2007	-8
	CLIMATITZADORS 1	20	1987	2007	-8
	CLIMATITZADORS 2	20	1987	2007	-8
	RECUPERACIÓ	20	2009	2029	14
CONDUCTES		30	1987	2017	2
VENTILADORS	MORGUE	20	1987	2007	-8
	REHABILITACIÓ	20	1987	2007	-8
	HOSPITALITZACIÓ	20	1987	2007	-8
	CONSULTES EXTERNES	20	1987	2007	-8

EQUIPS		VIDA ÚTIL	ANY INSTAL·LACIÓ	ANY SUBSTITUCIÓ TEÒRIC	ANYS RESTANTS DE VIDA ÚTIL
	HOSPITALITZACIÓ	20	1987	2007	-8
	SALA ACTES /ARXIU	20	1987	2007	-8
	HALL / BAR / ADMINISTRACIÓ	20	1987	2007	-8
	HOSPITALITZACIÓ	20	1987	2007	-8
	HOSPITALITZACIÓ	20	1987	2007	-8
	HOSPITALITZACIÓ	20	1987	2007	-8
BATERIES		15	1987	2002	-13
REIXES I DIFUSORS		30	1987	2017	2
FAN-COILS		15	1991	2006	-9
RADIADORS		20	1987	2007	-8
XARXA DE CANONADES (ACER)		30	1987	2017	2
XARXA DE CANONADES (COURE)		40	1987	2027	12
INTERCANVIADORS DE CALOR		25	1987	2012	-3
QUADRES ELÈCTRICS		30	1987	2017	2
EQUIPS AUTÒNOMS	ADMINISTRACIÓ PLANTA 2	15	1987	2002	-13
	ADMINISTRACIÓ PLANTA 2	15	1987	2002	-13
	CAFETERIA	15	1987	2002	-13

- (1) Per a la realització d'aquesta taula s'ha tingut en compte els equips que afecten a nivell energètic a l'edifici.
- (2) Per el càlcul de vida útil restant no s'han tingut en compte els possibles canvis d'equip degut a substitucions per correctius.

Tal i com s'observa en la taula anterior, una gran part de l'equipament actual de l'hospital s'haurà d'anar canviant degut al final de la seva vida útil. També s'ha de tenir en compte que els equips de nova instal·lació mostren unes característiques tècniques superiors als instal·lats al centre, tan des del punt de vista d'eficiència energètica com en el seu funcionament i manteniment.

A partir de la taula anterior, es realitza un planning teòric de substitució d'equips, amb els criteris d'obsolescència tècnica i final de vida útil i, a més a més, incorporant criteris d'eficiència energètica.

Cal tenir en compte a més a més el concepte d'obsolescència tècnica. Aquest concepte apareix a l'estudiar la vida útil dels diferents elements presents a la instal·lació. Els equips instal·lats poden presentar una obsolescència tècnica degut a la millora de les prestacions tècniques dels equips de nova producció enfront dels equips ja instal·lats. Aquest concepte incideix especialment als equips de producció d'energia (calefacció i refrigeració), els elements de

climatització (climatitzadors, equips de bombeig i unitats terminals) així i com als equips de gestió del centre (actualment inexistents o no funcionals).

4.2.1 Substitucions recomanades per fi de vida útil de les instal·lacions

Per tal de substituir els equips que han finalitzat la seva vida útil, a continuació es presenta una taula amb el cost de substitució dels equips.

Des d'un punt de vista energètic s'han considerat les instal·lacions de Climatització i Ventilació, així i com la instal·lació d'electricitat i enllumenat i finalment el sistema de gestió de les instal·lacions.

Totes les valoracions econòmiques són imports estimats per ratis generals, basats en el preu PEM, (preu d'execució de material) segons l'índex de preus de la construcció o ratis de projectes realitzats per JG Ingenieros, de forma que no se ha tingut en compte l'increment de preus de l'IPC anual en el cas que la aplicació de les mesures correctores es demorin en anys successius.

Per una valoració ajustada, és necessari realitzar estudis tècnics amb valoracions econòmiques per a definir un projecte executiu. Els honoraris derivats d'aquests projectes no s'inclouen en les valoracions econòmiques, tampoc s'inclouen els costos imputables a seguretat i salut, ni les possibles afectacions logístiques dins de l'execució de les obres del hospital.

El criteri seguit per les recomanacions de substitució han sigut a partir dels equips més consumidors d'energia i en aquells on es poden aconseguir més fàcilment estalvis.

Per tal de generar un calendari de substitucions i els seus costos estimats s'ha tingut en compte les taula de vida útil abans mencionada. Segons aquesta taula, i tenint en compte la vida útil, l'ordre aconsellat de substitució d'equips és el següent:

	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4	ANY 5
Renovació de la instal·lació de Climatització					
Producció					
Calor		248.220,00 €			
Fred					372.330,00 €
Distribució					
Climatitzadors	279.247,50 €				
Grups de Bombeig	239.355,00 €				
Caixes Ventilació	79.785,00 €				
Conductes i Aïllament	199.462,50 €				
Elements Finals					
Fan-coils			248.220,00 €		
Reixes i Difusors			106.380,00 €		
Renovació de la instal·lació d'Electricitat					
Quadres Elèctrics				70.650,00 €	
Cablejat Elèctric				105.975,00 €	
Sistema de Gestió					
Sistema de Gestió		267.437,50 €			
TOTAL ANY	797.850,00 €	515.657,50 €	354.600,00 €	176.625,00 €	372.330,00 €

5 ESTUDI DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA

5.1 Consideracions prèvies

Per a realitzar l'estudi de càrregues tèrmiques, simulació energètica i estimació de la corba de consum de l'edifici s'ha utilitzat el software informàtic "CARRIER E-CAT Hourly Analysis Program V 4.50" del fabricant d'equips de climatització CARRIER.

Aquest software segueix la metodologia CLTD/SCL/CLF segons ASHRAE, és a dir, un mètode de càlcul hora a hora que permet determinar els valors de les càrregues de refrigeració i calefacció a diferents hores del dia, mes i any, la qual cosa possibilita determinar el valor de demanda energètica al llarg de tot l'any, tan de forma parcial per determinats espais com pel conjunt de tot l'edifici.

A més del consum energètic, el software permet considerar també el consum elèctric de la resta d'elements i equips que existeixen a l'edifici (bombes, ventiladors, enllumenat, equips informàtics, etc..)

Les dades de partida per a realitzar els càlculs s'extreuen de la documentació facilitada i de les visites de camp i mesures puntuals realitzades (consum elèctric de ventiladors, horaris de funcionament, etc..)

Per a realitzar aquesta parametrització s'han emprat les següents dades de partida, definides en els punts 3 i 4 del present document.

- Característiques arquitectòniques de l'edifici, superfícies i orientacions de les seves respectives façanes.
- Dades exteriors de càlcul segons normativa vigent aplicable (UNE 100.014, ASHRAE).

Els valors adoptats com condicions exteriors de càlcul, relatives a les temperatures i considerant les variacions horàries i mensuals de les mateixes, d'acord amb la norma UNE 100014. Per als valors de la radiació solar sobre les superfícies de l'envolvent de l'edifici s'ha pres valors segons ASHRAE.

L'edifici es troba ubicat a Mora d'Ebre, per la qual cosa s'ha assimilat a les condicions climàtiques de Terrassa incloses a les bases de càlcul del programa informàtic "HAP V 4.80".

- Condicions interiors de càlcul. S'han determinat en cada cas segons l'ús de la zona, els equips consumidors identificats en el seu interior i les ocupacions facilitades.
- Horaris de funcionament de les instal·lacions (enllumenat, electricitat i climatització) extret del sistema de gestió i horaris d'ocupació de les diferents zones, segons les dades facilitades.

- Equipament i instal·lacions de climatització i electricitat segons documentació facilitada i presa de dades a camp de plaques de característiques tècniques i mesures puntuals, rendiments COP, potències frigorífiques, calorífiques i elèctriques, consums elèctrics de ventiladors i equips de bombeig, etc.

En el cas dels equips de producció s'ha realitzat les consultes pertinents a fabricant per tal d'obtenir valors fiables de rendiment estimat, donada la seva antiguitat.

- Definició de paràmetres de funcionament, temperatures i humitats de consigna, segons les dades observades en el sistema de gestió.

A partir de tots aquests paràmetres, els valors obtinguts en quant a consums energètics de les instal·lacions de climatització es consideren suficientment aproximats al comportament real de l'edifici.

La corba de consum resultant de la simulació s'ha calibrat amb les dades de facturació de consums anuals elèctrics i de gas natural, amb l'objectiu de tenir la màxima fiabilitat possible dels valors obtinguts a través de la simulació.

Finalment, per tal de poder estimar els estalvis energètics que suposen algunes de les mesures proposades, es realitzen els corresponents comparatius entre la situació actual i el comportament de la situació proposada després d'aplicar les hipòtesis de treball de cada una de les mesures.

Aquest diferencial entre les dues simulacions donarà lloc a l'estalvi energètic que suposa l'aplicació de les mesures proposades.

A efectes de càlculs econòmics, s'han considerat els següents costos d'electricitat i gas:

- Costos d'electricitat

Segons la modalitat de tarifa d'accés AT 3.1A, el cost de l'electricitat en s'ha calculat en funció dels horaris dels diferents serveis i de la tarifa a aplicar en aquests horaris. El cost d'electricitat en funció de l'època de l'any són els següents:

- Horari d'hivern

HIVERN 0,07915075 €/kWh elèctric

- Horari d'estiu

ESTIU 0,07569825 €/kWh elèctric

Preu final electricitat: 0,0774245 €/kWh elèctric

- Costos de gas

El cost del gas és independent de l'horari d'utilització i va variant mes a mes. Per tal d'estimar un preu per calcular els estalvis de les mesures proposades es realitzarà fent la mitja del preu dels anys 2013 i 2014.

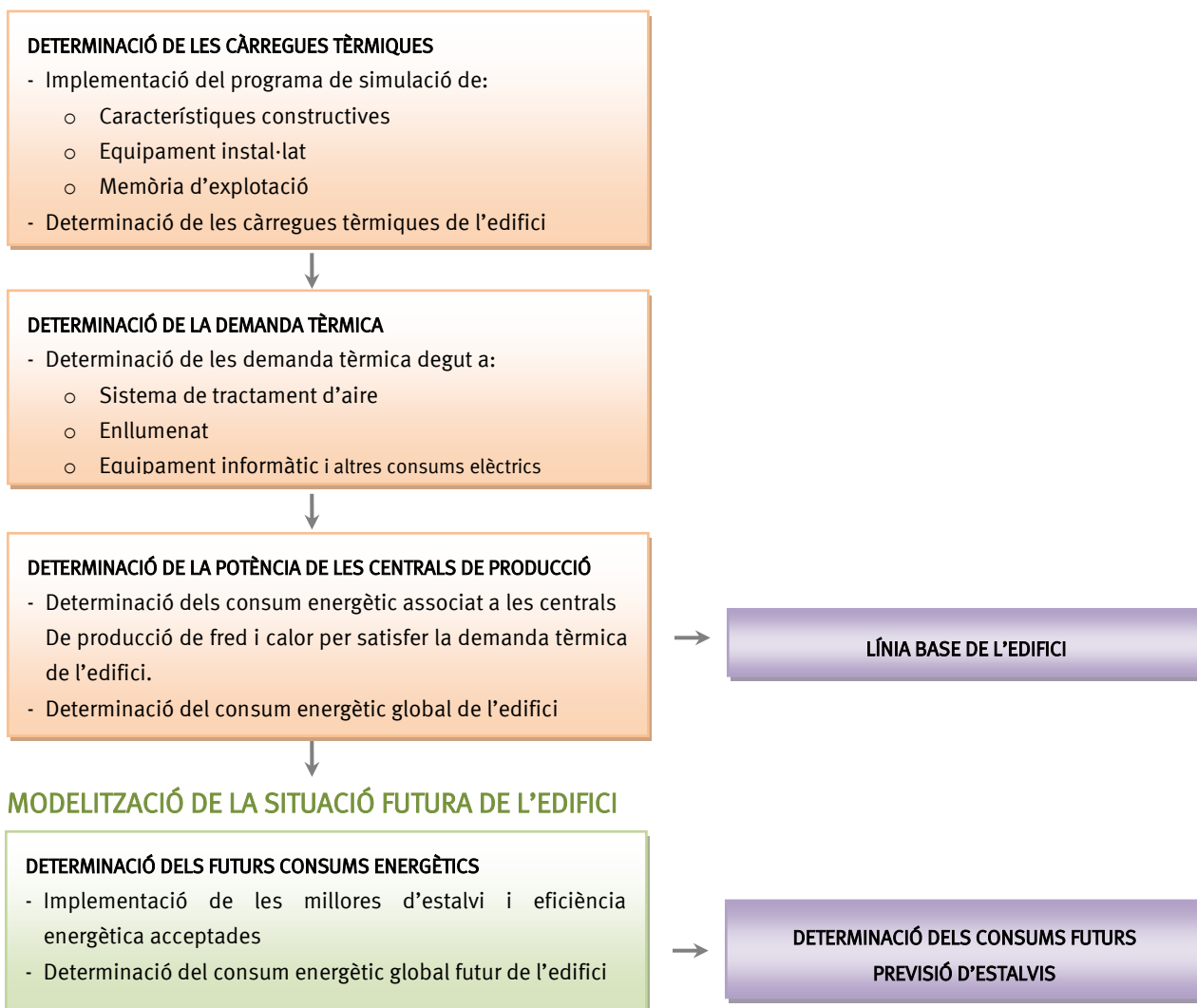
	2013	2014
Gener	0,05033	0,04811
Febrer	0,05033	0,04811
Març	0,05033	0,04811
Abril	0,04952	0,04811
Maig	0,04952	0,04794
Juny	0,04952	0,04794
Juliol	0,04921	0,04806
Agost	0,04921	0,04806
Setembre	0,04921	0,04806
Octubre	0,04825	0,04838
Novembre	0,04825	0,04838
Desembre	0,04825	0,04838

MITJA PREU 0,04873 €/m³ de Gas Natural

5.2 Metodologia per a la modelització de l'edifici

La metodologia seguida ha estat la següent:

MODELITZACIÓ DE LA SITUACIÓ ACTUAL DE L'EDIFICI



5.3 Resultats de la simulació

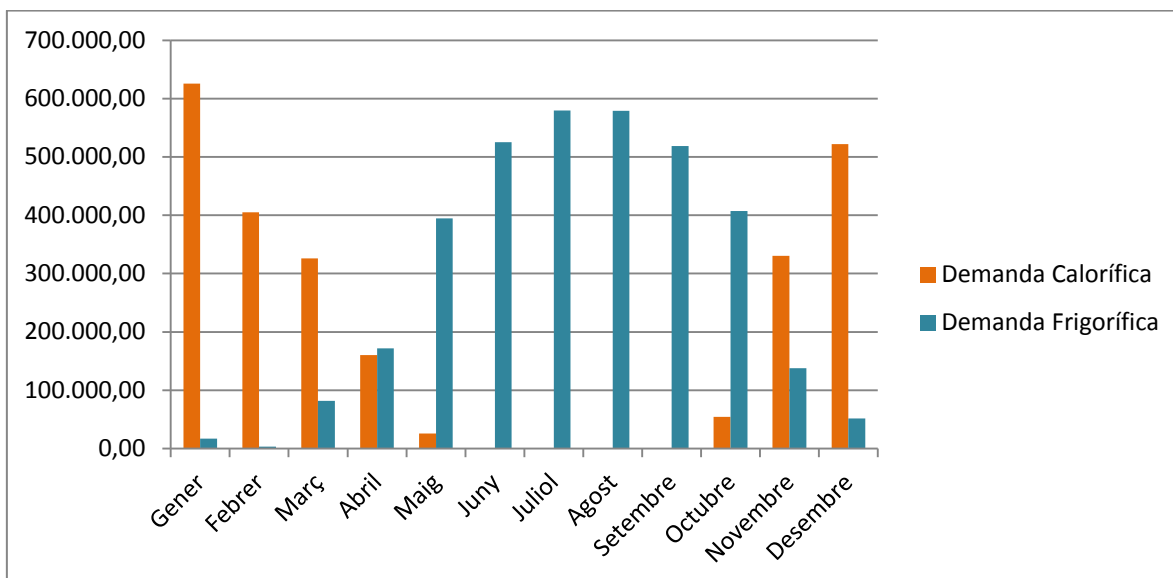
5.3.1 Necessitats tèrmiques de l'edifici

A continuació és mostren les demandes tèrmiques de l'edifici en kWh, estimades a partir de la modelització de l'edifici en el software de simulació:

	DEMANDA CALORÍFICA	DEMANDA FRIGORÍFICA
Gener	625.600,00	17.111,00
Febrer	404.860,00	3.392,00
Març	326.260,00	81.804,00
Abril	160.470,00	171.792,00
Maig	25.680,00	394.575,00
Juny	0,00	525.284,00
Juliol	0,00	579.282,00
Agost	0,00	579.203,00
Setembre	0,00	518.529,00
Octubre	54.140,00	407.146,00
Novembre	330.300,00	137.887,00
Desembre	521.920,00	51.597,00
TOTAL	2.449.230,00	3.467.602

Com ja s'ha comentat en punts anteriors aquestes demandes responen tant les necessitats de refrigeració i calefacció de l'edifici.

El gràfic següent mostra la contraposició dels perfils de demanda calorífica i frigorífica del global de l'edifici:



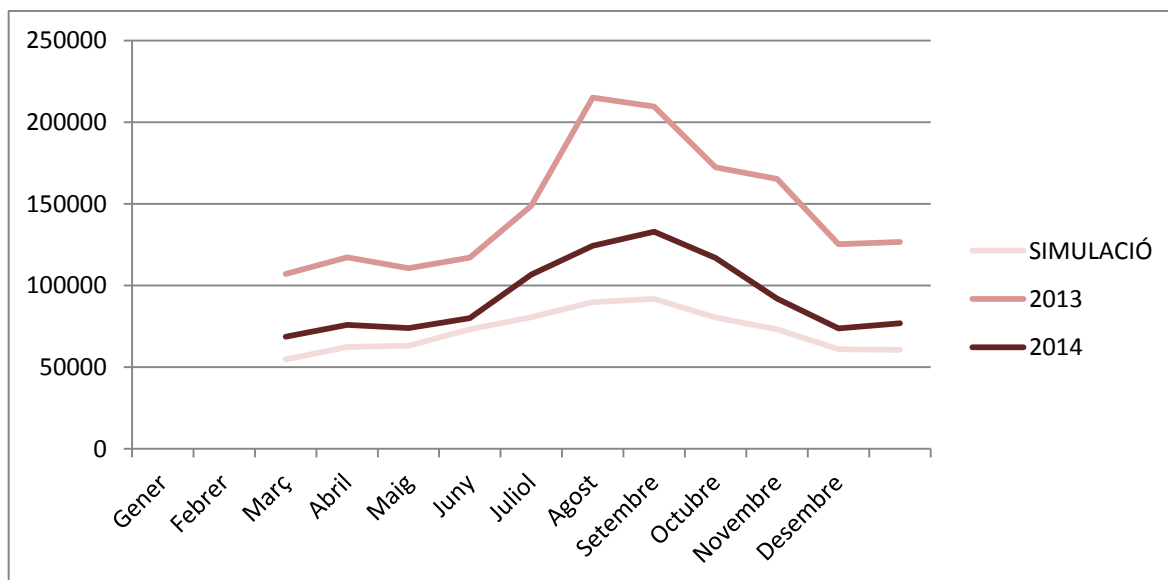
Mitjançant l'estudi de potències horàries durant tot l'any per ambdues demandes, s'ha avaluat si la potència instal·lada dels equips productors de calor i fred és suficient per a garantir el subministrament de les mateixes. En tots els casos el resultat ha estat satisfactori.

5.3.2 Línia base de consum de l'edifici

5.3.2.1 Consum elèctric

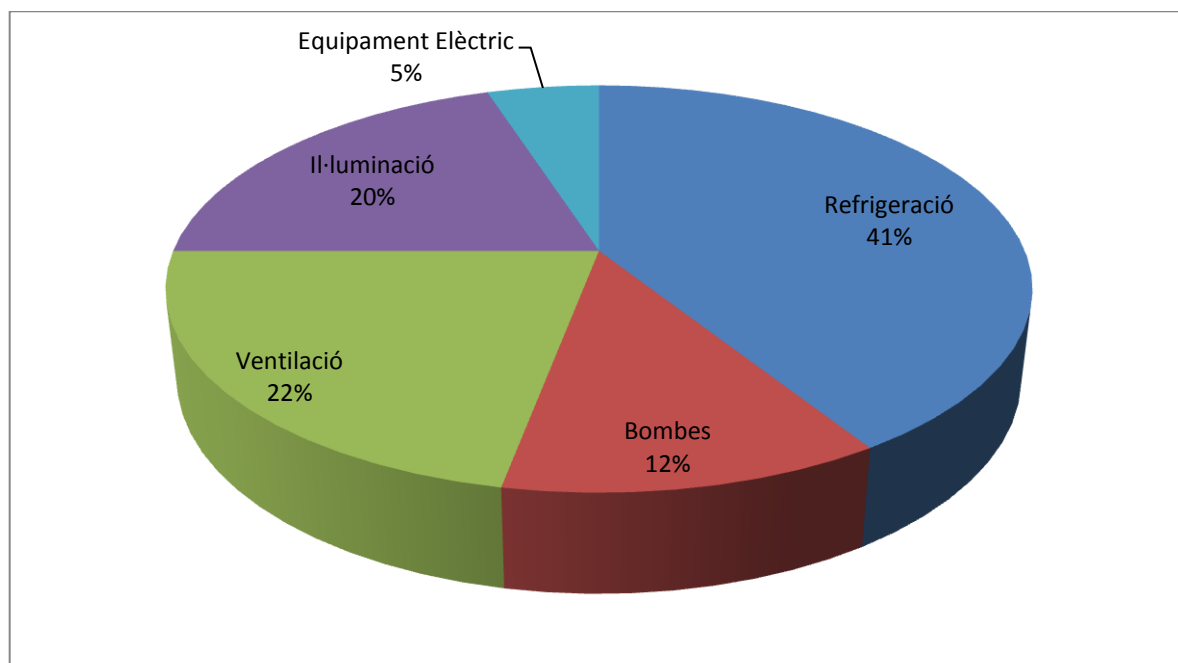
Per tal de calibrar la simulació (dades extrets del software de simulació i càlculs annexes) s'ha comparat el consum elèctric global de l'edifici em kWh amb les dades de facturació facilitades per la propietat obtenint els següents resultats:

	SIMULACIÓ	2013	2014
Gener			
Febrer	54.739,00	106.944,00	68.555,40
Març	62.327,00	117.309,70	75.841,10
Abril	63.170,00	110.636,30	73.821,30
Maig	73.183,00	116.937,10	79.923,90
Juny	80.532,00	148.742,80	106.646,00
Juliol	89.825,00	214.984,80	124.345,50
Agost	91.681,00	209.512,40	132.843,80
Setembre	80.465,00	172.333,90	116.887,00
Octubre	73.171,00	165.331,40	91.981,00
Novembre	60.994,00	125.205,30	73.764,30
Desembre	60.554,00	126.702,10	76.799,70
Total	850.587,00	1.614.639,80	1.008.004,20



Tal i com s'observa a la taula i la gràfica anterior, el consum elèctric a l'hospital és superior al consum elèctric de la simulació. Cal tenir en compte que els equips instal·lats són antics, i la eficiència dels mateixos no és la que la simulació té en compte.

La figura següent mostra els pesos aproximats de cada factor consumidor sobre el consum total de l'edifici:



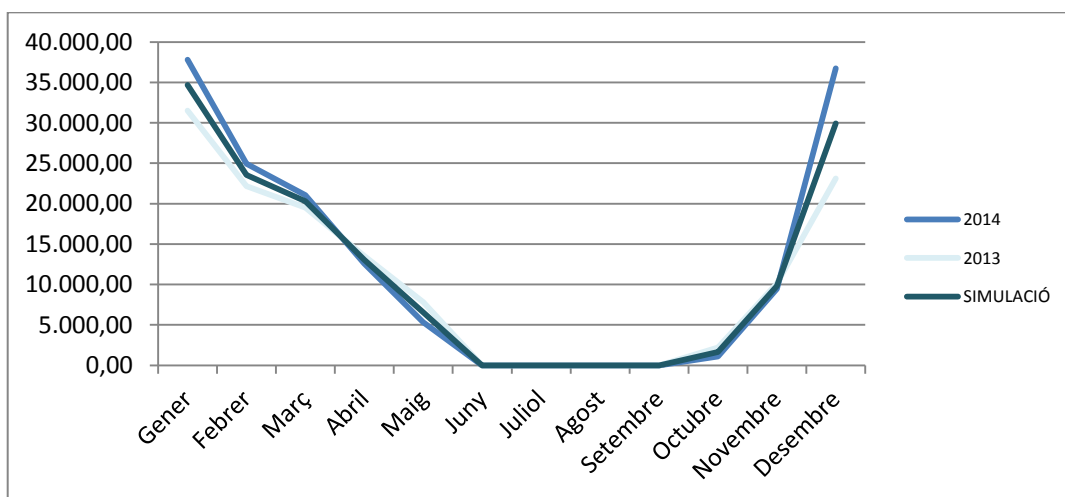
5.3.2.2 Consum de gas natural

La taula següent presenta la distribució aproximada del consum de gas natural (m³) de l'edifici en els principals factors consumidors, relacionats amb la instal·lació de climatització, ja que no existeixen altres usos significatius a l'edifici que depenguin d'aquest combustible (a excepció dels consums de la bugaderia i cuina ja restats):

	2014	2013	SIMULACIÓ
Gener	37.817,40	31.516,40	34.666,90
Febrer	24.912,40	22.148,40	23.530,40
Març	21.064,40	19.522,40	20.293,40
Abril	12.579,40	13.520,40	13.049,90
Maig	5.318,40	7.807,40	6.562,90
Juny	0,00	0,00	0,00
Juliol	0,00	0,00	0,00
Agost	0,00	0,00	0,00
Setembre	0,00	0,00	0,00
Octubre	1.101,40	2.215,40	1.658,40
Novembre	9.460,40	10.132,40	9.796,40
Desembre	36.721,65	23.128,40	29.925,03
TOTAL	148.975,45	129.991,20	192.952,98

Totes les dades s'han extret directament del càlcul realitzat mitjançant el software de simulació.

Per tal de calibrar la simulació (dades extrets del software de simulació) s'ha comparat el consum de gas natural global de l'edifici amb les dades de facturació facilitades per la propietat obtenint els següents resultats:



Observant el pendent i els valors obtinguts, es considera que la simulació és correcta.

5.4 Parametrització de les corbes de consum

En aquest apartat s'ha contraposat els consums elèctrics i de gas natural de 2013 i 2014 i els resultats de la simulació enfront l'evolució de graus dia de refrigeració i calefacció.

Els consums d'electricitat, tan de 2013-2014 com de la simulació, són consums generals de tot l'edifici i els consums de gas natural només fan referència al consum de calderes ja que són els únics equips consumidor de gas natural de l'edifici.

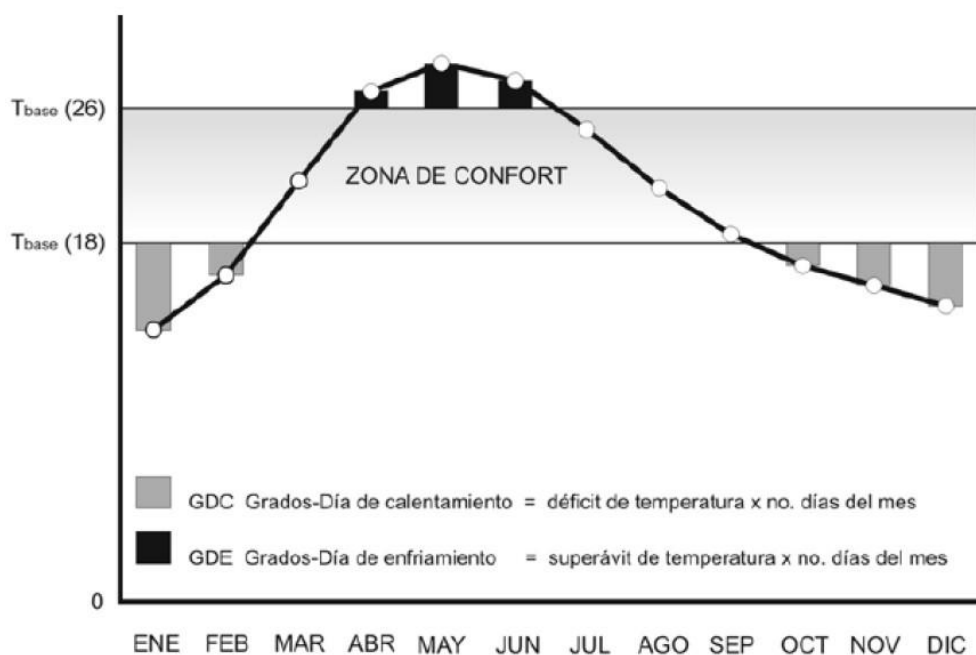
Per tal de determinar els graus dia, s'ha utilitzat la base climàtica del software internacional *METEONORM versió 6.1.0.8* i la metodologia de càlcul per obtenir els graus dia ha estat *ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2007*.

La zona climatitzada escollida, per tal de tenir la màxima proximitat possible a la zona d'actuació ha estat:

Zone	Tortosa (Spain)
Latitude (deg.N)	41,55
Longitude (deg.E)	2,116667
Altitude (m)	153



Per tal de calcular els graus dia de calor (HHD) s'ha pres com a referència una temperatura estandard de 18 °C i per calcular els graus dia de fred (CHD) s'ha pres com a referència 26 °C.



Els resultats dels anys 2013 i 2014 són els següents:

12815 AUD ENE HOSPITAL MORA D'EBRE

Graus Dia de Calefacció (HHD)

	2013	2014
Gener	200	206
Febrer	207	185
Març	148	136
Abril	113	58
Maig	58	32
Juny	13	1
Juliol	0	0
Agost	0	0
Setembre	4	3
Octubre	18	20
Novembre	148	105
Desembre	275	230

Graus Dia de Refrigeració (CDD)

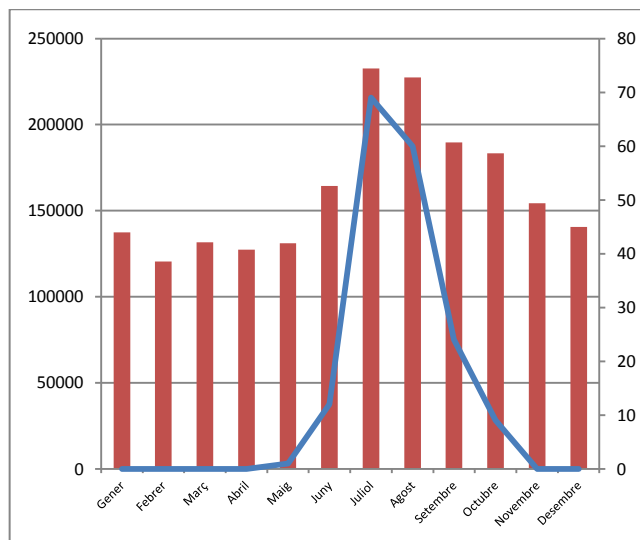
	2013	2014
Gener	0	0
Febrer	0	0
Març	0	0
Abril	0	1
Maig	1	3
Juny	12	33
Juliol	69	62
Agost	60	42
Setembre	24	26
Octubre	9	7
Novembre	0	0
Desembre	0	0

Electricitat respecte graus dia de refrigeració

En la següent taula s'exposen els valors de consum elèctric (2013 i 2014) i els graus dies de refrigeració calculats mensualment per a cadascun dels dos anys:

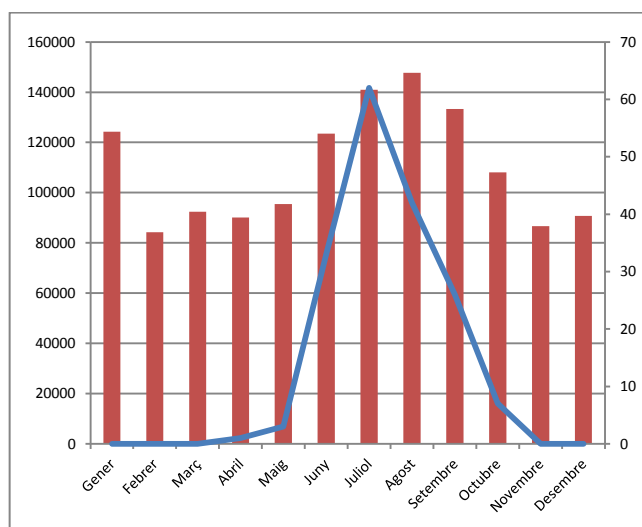
2013

	ELECTRICITAT (kWh)	CDD
Gener	137.431	0
Febrer	120.421	0
Març	131.644	0
Abril	127.265	0
Maig	131.031	1
Juny	164.419	12
Juliol	232.570	69
Agost	227.457	60
Setembre	189.729	24
Octubre	183.430	9
Novembre	154.275	0
Desembre	140.621	0



2014

	ELECTRICITAT (kWh)	CDD
Gener	124.286	0
Febrer	84.197	0
Març	92.428	0
Abril	90.079	1
Maig	95.398	3
Juny	123.520	33
Juliol	140.901	62
Agost	147.769	42
Setembre	133.354	26
Octubre	108.075	7
Novembre	86.639	0
Desembre	90.689	0



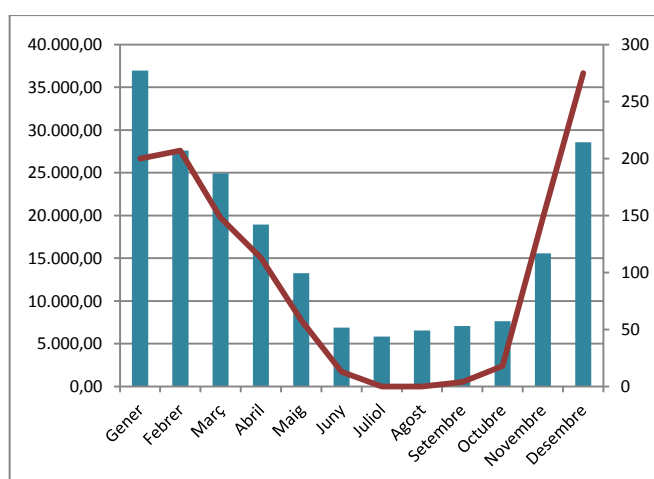
Tal i com s'observa en les dues gràfiques anteriors i si no tenim en compte el calor de Gener-2014, es pot observar que les diferències constants entre el consum d'electricitat dels mesos on els CDD és 0 i el consum quan els CDD és major a 0 és degut al consum elèctric per part de la instal·lació de climatització. Aquest consum té relació en les temperatures de les èpoques de l'any (Hivern-Primavera-Estiu-Tardor).

Gas respecte graus dia de calefacció

En la següent taula s'exposen els valors de consum gas (2013 i 2014) i els graus dies de calefacció calculats mensualment per a cadascun dels dos anys:

2013

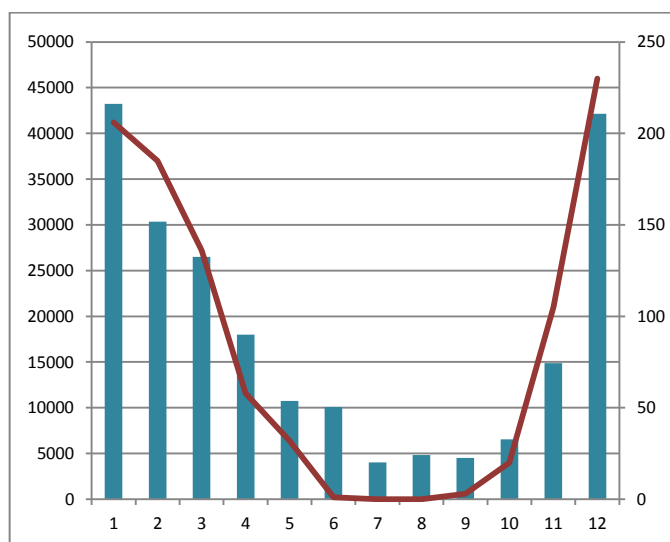
	GAS (m ³)	HDD
Gener	36.946	200
Febrer	27.578	207
Març	24.952	148
Abril	18.950	113
Maig	13.237	58
Juny	6.878	13
Juliol	5.837	0
Agost	6.538	0
Setembre	7.063	4
Octubre	7.645	18
Novembre	15.562	148
Desembre	28.558	275



2014

12815 AUD ENE HOSPITAL MORA D'EBRE

	GAS (m ³)	HDD
Gener	43.247	206
Febrer	27.578	185
Març	24.952	136
Abril	18.950	58
Maig	13.237	32
Juny	6.878	1
Juliol	5.837	0
Agost	6.538	0
Setembre	7.063	3
Octubre	7.645	20
Novembre	15.562	105
Desembre	28.558	230



Tal i com s'observa en les dues gràfiques anteriors i si no tenim en compte el calor de Gener 2013, es pot observar que les diferències constants entre el consum d'electricitat dels mesos on els HDD és 0 i el consum quan els HDD és major a 0 és degut al consum de gas per part de la instal·lació de calefacció. Aquest consum té relació en les temperatures de les èpoques de l'any (Hivern-Primavera-Estiu-Tardor).

6 PROPOSTES DE MILLORA EN L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Per a la concepció i la proposta de les millores d'eficiència energètica es tindrà en compte els diferents elements que componen els sistemes energètics de l'edifici i els seus possibles sistemes afectats. A més a més també es tindrà en compte la seva vida útil, el seu funcionament i si hi ha alguna normativa associada.

Aquests sistemes són:

- I. Producció d'energia
 - a. Calefacció: Calderes
 - i. Canvi Calderes
 - ii. Instal·lació calderes biomassa
 - b. Fred: Plantes Refredadores
- II. Distribució d'energia
 - a. Climatitzadors
 - b. Grups de Bombeig
 - c. Unitats autònomes independents
 - i. Zona cafeteria
 - ii. Zona Administració planta segona
- III. Il·luminació
 - a. Il·luminació interior
 - b. Il·luminació exterior
- IV. Sistema de gestió de l'edifici
- V. Tancaments (vidres i tancaments)

6.1 Producció d'energia

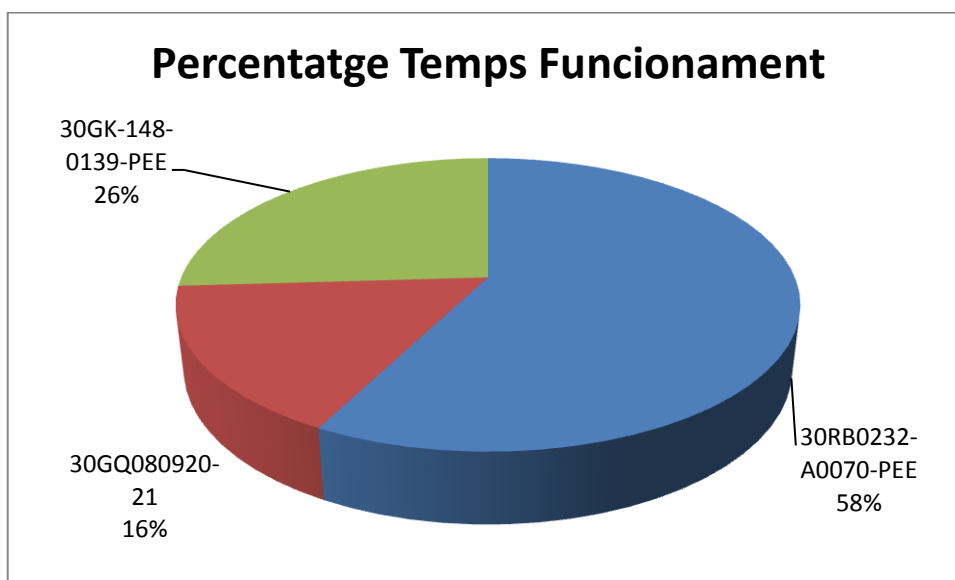
6.1.1 Plantes refredadores

Actualment el centre hi ha instal·lades tres plantes refredadores, la majoria de les quals són de nova adquisició (> 10 anys) excepte la bomba de calor. A més a més, aquesta bomba de calor funciona com a fluid refrigerant R-22. Segons que al Reglament CE N° 2037/2000 del Parlament Europeu i del Consell de 29 de juny de 2000 sobre les substàncies que esgoten la capa d'ozó, en l'article 5, apartat 1C a partir del 1 de gener de 2015 queden prohibits tot els HCFC pel el manteniment i recarregues.

A continuació s'indica el funcionament de les tres plantes refredadores (segons els informes de revisió mensual entregats):

	CONSUM (A)		
	30RB0232-A0070-PEE (recuperació)	30GQ080920-21 Bomba de calor	30GK-148-0139-PEE
Gener	50,4	-	-
Febrer	51,7	-	-
Març	52,72	-	-
Abril	95,4	-	-
Maig	99,71	-	-
Juny	78,58	-	-
Juliol	109,06	44,8	167,94
Agost	50,4	84,5	140,5
Setembre	94,48	46,82	121,63
Octubre	95,5	96,65	-
Novembre	99,1	-	-
Desembre	78,2	-	-

Tal i com s'observa en la taula anterior, les tres plantes estan en funcionament els mesos de Juliol, Agost, Setembre i Octubre. Durant la resta de mesos es fa servir la recuperació de la refredadora CARRIER RB-0232.



MEE-01: Proposta de Substitució de la Planta Refredadora CARRIER 30GQ080920-21

Es proposa substituir la planta refredadora CARRIER 30GQ080920-21 per una altre equip condensat per aire amb prestacions energètiques acords als dels equips existents al mercat actual.

Amb aquesta proposta la central termofrigrorífica quedaria constituïda per tres plantes refredadores que mitjançant el sistema de gestió entrarien en servei de manera seqüencial prioritzant els equips de millor rendiment.

Els equips proposats per substituir la planta refredadora s'indiquen a continuació:

MARCA	MODEL	TIPUS	POTÈNCIA FRIGORÍFICA (kW)	EER	ESEER	PREU ⁽¹⁾ (€)
CLIMAVENETA	NX/SL-CA 0814T	Condensació aire-aigua Compressors tipus scroll Refrigerant R410a Bescanviador multitubular Baix nivell sonor	298	4,58	5,71	60.000

(1) El preu indicat és aproximat i només s'utilitza per a fer un estudi preliminar.

La substitució d'aquest equip no tindria cap sobre cost addicional per la modificació de la instal·lació hidràulica existent.

JUSTIFICACIÓ DE LA PROPOSTA I ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI

Pel càlcul estimat de l'estalvi assolit amb aquesta mesura, es considera que la central termofrigrorífica està constituïda pels següents equips:

SITUACIÓ ACTUAL	Refredadora CARRIER 30GK-148-0139-PEE Refredadora CARRIER 30RB0232-A0070-PEE Refredadora CARRIER 30GQ080920-21
SITUACIÓ PROPOSADA	Refredadora CARRIER 30GK-148-0139-PEE Refredadora CARRIER 30RB0232-A0070-PEE Refredadora NOVA

A partir del consum i de la energia calorífica aportada per part de la Planta Refredadora proposada a substituir, es calcularan els estalvis aconseguits, així i com el temps de retorn de la mesura proposada.

Consum situació actual (kWh)	Consum situació proposada (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi energètic (%)
22.703,19	16.110,34	6.592,85	29,04

Si tenim en compte els costos d'inversió obtenim els següents resultats econòmics:

	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
EQUIP CARRIER	6.592,85	499,07	60.000	120

Tal i com s'observa, i degut al poc ús que se li fa actualment a aquesta refredadora, el temps de retorn no és assumible per a la realització de la inversió. Tanmateix, cal tenir en compte els següents factors:

- La refredadora s'haurà de canviar en un futur pròxim ja que els gas refrigerant usat no es pot continuar fent servir, ni es pot recarregar en cas de fuga.
- Al ser una nova planta refredadora amb unes especificacions energètiques millors que les anteriors, es podria passar la totalitat del consum en aquesta planta (sobretot els mesos d'estiu), millorant el temps de retorn de la mesura.

6.1.2 Calderes

Actualment el centre hi ha instal·lades tres calderes amb les següents característiques tècniques:

MARCA	MODEL	CIRCUIT	CREMADOR	POTENCIA TÈRMICA (kW)
ROCA	TR-3	CALEFACCIÓ	FINTERM	488
ROCA	TR-3	CALEFACCIÓ	FINTERM	488
ROCA	CPA 250	ACS	FINTERM	290

Aquestes calderes actualment instal·lades tenen un rendiment acceptable (<90%). Tanmateix estan finalitzant la seva vida útil, havent-se de canviar en un futur pròxim si l'ús de les calderes continua sent el mateix.

MEE-02a: Proposta de substitució de calderes del sistema de producció d'aigua calenta

Es proposa la substitució de les calderes existents per calderes de nova generació amb millor eficiència i rendiment.

A partir de les revisions periòdiques realitzades a les calderes presents al centre, es pot considerar que actualment el rendiment d'aquestes calderes és aproximadament del 90%. Tenint en compte que aquestes calderes tenen aproximadament 30 anys, es pot considerar que el seu rendiment és prou òptim.

Tanmateix les noves calderes actuals poden aconseguir una eficiència estacional propera al 109%. Per tant, es pot aconseguir un estalvi en el consum de gas natural si se substitueixen aquestes tres calderes per calderes de equivalent potencia tèrmica i millor rendiment.

Situació Actual

MARCA	MODEL	CIRCUIT	CREMADOR	POTENCIA TÈRMICA (kW)	RENDIMENT
ROCA	TR-3	CALEFACCIÓ	FINTERM	488	0,9
ROCA	TR-3	CALEFACCIÓ	FINTERM	488	
ROCA	CPA 250	ACS	FINTERM	290	

Situació proposada

MARCA	MODEL	CIRCUIT	POTENCIA TÈRMICA (kW)	RENDIMENT
WEISSMANN	300 CT3B	CALEFACCIÓ	488	1,09
WEISSMANN	300 CT3B	CALEFACCIÓ	488	
WEISSMANN	200 CM2B	ACS	290	

Estimació d'estalvis

Per tal d'estimar l'estalvi obtingut, es considerarà únicament el consum de gas de l'hospital, restant el consum de gas de la bugaderia. Posteriorment, amb el consum de gas natural obtingut, el rendiment de la caldera i el Poder Calorífic del gas s'obtindrà els kWh tèrmics generats per les calderes.

Finalment, s'ha calculat el volum de gas natural necessari per obtenir els kWh tèrmics actuals amb les noves calderes proposades.

CONSUM ACTUAL (m ³)	CONSUM PROPOSAT (m ³)	ESTALVI (m ³ /ANY)
200.000	165.137	34.867

Preu Calderes Nova Adquisició

MARCA	MODEL	PREU CALDERES
WEISSMANN	300 CT3B	35.354
WEISSMANN	300 CT3B	35.354
WEISSMANN	200 CM2B	25.000

En resum,

Consum situació actual (m ³)	Consum situació proposada (m ³)	Estalvi (m ³ /any)
200.000	165.137	34.867

En termes econòmics:

Estalvi (m ³ /any)	Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
34.867	1.698,87	100.000	58,86

MEE-02b: Proposta de instal·lació de un sistema de producció de agua calenta a partir de biomassa tèrmica

Es proposa la instal·lació d'una caldera de biomassa tèrmica , d'una potencia equivalent a les calderes que hi ha actualment instal·lades al centre.

Per tal d'estimar aquesta proposta s'han de tenir en compte varis factors:

Gas Natural

Poder Calorífic del Gas Natural: 11,626 kWh tèrmics / m³ de gas

Biomassa

Cost de generació amb biomassa: 35 - 40 €/MWh

JUSTIFICACIÓ DE LA PROPOSTA I ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI

A partir del consum de gas realitzat per l'hospital durant els anys 2013 i 2014 s'obté el consum de gas natural anual en m³.

Consum gas natural

En m³ de gas natural:

	2014	2013	MITJANA
Gener	43.247,00	36.946,00	40.097
Febrer	30.342,00	27.578,00	28.960
Març	26.494,00	24.952,00	25.723
Abril	18.009,00	18.950,00	18.480
Maig	10.748,00	13.237,00	11.993
Juny	10.090,00	6.878,00	8.484
Juliol	4.041,00	5.837,00	4.939
Agost	4.827,00	6.538,00	5.683
Setembre	4.502,00	7.063,00	5.783
Octubre	6.531,00	7.645,00	7.088
Novembre	14.890,00	15.562,00	15.226
Desembre	42.151,25	28.558,00	35.355
TOTAL	215.872	199.744	207.808

En kWh tèrmics:

$$kWh \text{ Tèrmics} = m^3 \text{ gas natural} \times \text{Poder Calorífic Gas Natural}$$

	2014	2013	MITJANA
Gener	502.789,62	429.534,20	466.162
Febrer	352.756,09	320.621,83	336.689
Març	308.019,24	290.091,95	299.056
Abril	209.372,63	220.312,70	214.843
Maig	124.956,25	153.893,36	139.425
Juny	117.306,34	79.963,63	98.635
Juliol	46.980,67	67.860,96	57.421
Agost	56.118,70	76.010,79	66.065
Setembre	52.340,25	82.114,44	67.227
Octubre	75.929,41	88.880,77	82.405
Novembre	173.111,14	180.923,81	177.017
Desembre	490.050,43	332.015,31	411.033
TOTAL	2.509.731	2.322.224	2.415.977

A partir dels kWh tèrmics (ja que seran els mateixos que en la situació anterior) i el cost de generació de biomassa i de gas natural, es poden estimar els estalvis anuals obtinguts:

	kWh Tèrmics	Cost Gas Natural (€)	Cost Biomassa (€)	Estalvis (€)
Gener	466.161,91	28.661,01	18.646,48	10.014,53
Febrer	336.688,96	20.919,97	13.467,56	7.452,41
Març	299.055,60	18.504,61	11.962,22	6.542,38
Abril	214.842,67	13.195,65	8.593,71	4.601,94
Maig	139.424,81	8.644,70	5.576,99	3.067,71
Juny	98.634,98	6.150,39	3.945,40	2.204,99
Juliol	57.420,81	3.637,91	2.296,83	1.341,08
Agost	66.064,75	4.103,32	2.642,59	1.460,73
Setembre	67.227,35	4.212,82	2.689,09	1.523,72
Octubre	82.405,09	4.604,11	3.296,20	1.307,90
Novembre	177.017,48	10.791,25	7.080,70	3.710,55
Desembre	411.032,87	24.900,72	16.441,31	8.459,40
TOTAL	2.415.977	148.326	96.639	51.687

Es proposa la instal·lació d'una caldera de biomassa de 800 kW tèrmics, d'aproximadament un el cost d'inversió aniria entre 210.000€ i 300.000€, en funció de l'obra civil i les reformes del circuit hidràulic.

Si tenim en compte els costos d'inversió obtenim els següents resultats econòmics:

Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
--------------------------	-------------------	------------------------

CALDERA BIOMASSA	51.687	250.000	4,84
------------------	--------	---------	------

6.2 Distribució d'energia

6.2.1 Climatitzadors

MEE-03: Proposta de substitució dels ventiladors dels climatitzadors per ventiladors d'alta eficiència

La instal·lació actual compte amb un total de 7 unitats de tractament d'aire per l'edifici, repartides a les 4 torres de l'edifici i ubicades a les sales de climatització de la planta segona.

Aquestes unitats són les següents:

CLIMATITZADOR	MARCA	MODEL	CABAL (m ³ /h)	POTENCIA CALOR	POTENCIA FRED	ANY INSTAL·LACIÓ
CL-01 Area Quir.	SERVO CLIMA	CCH14	13.240	71.496	141.000	1987
CL-02 Obstetrícia i esterilització	SERVO CLIMA	CCH6	6.830	36882	72.100	1987
CL-03 Laboratori	SERVO CLIMA	CCH10	10.900	58.860	115.100	1987
CL 03B Radiologia	SERVO CLIMA	CCH10	9.650	48.000	48.480	1987
CL-04 Urgències	SERVO CLIMA	CCH8	8.000	8.000	41.698	1987
CL-04B Farmàcia	SERVO CLIMA	CCH6	6.920	6.920	36.937	1987

Tots ells disposen de doble ventilador, un per a la impulsió i una altra pel retorn, funcionant a cabal contant. Aquests ventiladors són de tipus centrífug amb rodet d'àleps cap a endavant.

Els climatitzadors serveixen per a l'aportació d'aire primari a l'edifici. Per tant, les hores de funcionament dels seus ventiladors són les hores de funcionament dels serveis als quals donen ús:

CLIMATITZADOR	HORES FUNCIONAMENT
CL-01 Area Quiròfan	3.180,00
CL-02 Obstetrícia i esterilització	8.904,00
CL-02B Quiròfan 3 (nou)	3.180,00
CL-03 Laboratori	8.904,00
CL 03B Radiologia	8.904,00
CL-04 Urgències	3.180,00
CL-04B Farmàcia	3.418,50

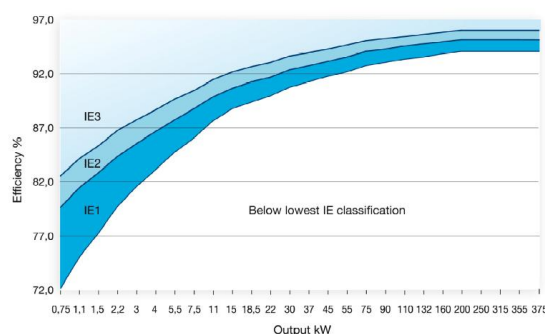
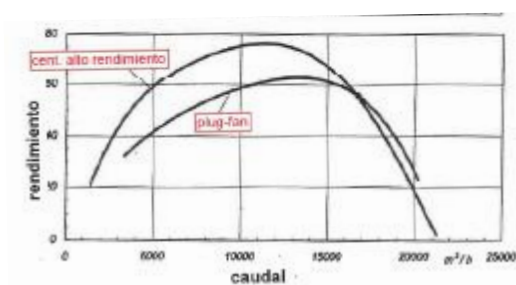
Aquests equips han estat instal·lats el novembre de 1987, per tant, han estat en funcionament durant 28 anys. Es considera, per tant, que es tracta d'equips amb obsolescència tècnica, ja que han exhaurit la seva vida útil, estimada en uns 15 anys



PROPOSTA DE MILLORA EN EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

A causa del seu actual estat de conservació i a l'obsolescència tècnica observada, es proposa substituir els actuals ventiladors per ventiladors centrífugs de reacció amb àleps cap endarrere

d'alt rendiment amb doble aspiració, transmissió per corretges planes i incorporar-hi motors d'alta eficiència IE2.



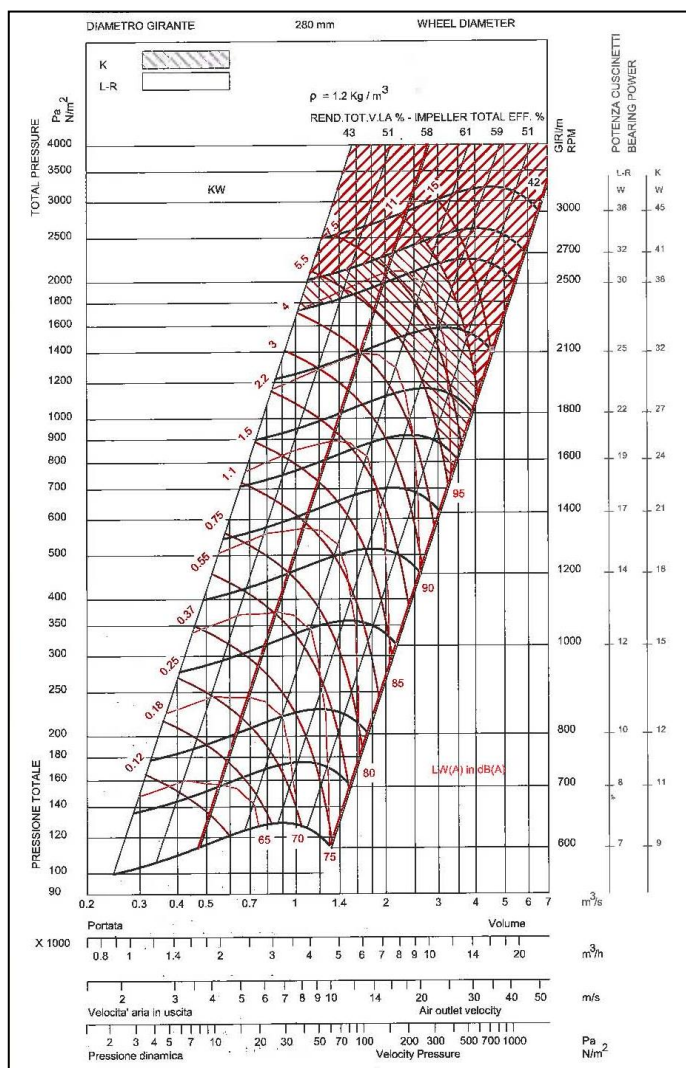
D'altra banda, des del punt de vista energètic donada la particularitat dels espais a climatitzar i la homogeneïtzació de les seves condicions, no s'estima un potencial d'estalvi significatiu pel fet de passar l'actual instal·lació de cabal constant d'aire a cabal variable.

JUSTIFICACIÓ DE LA PROPOSTA I ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI

Per tal de determinar l'estalvi de la mesura proposada, es determina el consum elèctric anual obtingut per a la situació actual i es compara amb el consum elèctric anual previst per a la situació proposada.

Situació actual

A partir dels punts de treball teòrics definits anteriorment i les corbes de funcionament del ventilador segons fabricant, obtenim la potència consumida a l'eix.



Aquesta potència a l'eix s'afecta d'un coeficient que recull les pèrdues per rendiment dels motors i transmissions actuals (1,2) i d'un coeficient d'obsolescència tècnica i estat de conservació observat (1,15), donant lloc a la potència absorbida pel sistema.

Aquesta aproximació es deu al fet de desconèixer el punt de treball real (cabal i pressió) de cadascun dels equips. No obstant, com es persegueix un estalvi relatiu entre la situació actual i la proposada, aquest error es considera acceptable al determinar el potencial d'estalvi de la mesura.

Per tant, la situació actual suposa el següent consum elèctric, resumit en la següent taula:

CLIMATITZADOR OR	VENTILADOR IMPULSIÓ				VENTILADOR RETORN			
	MARCA	MODEL	POTENCIA (kW)	CONSUM (kWh)	MARCA	MODEL	POTENCIA (kW)	CONSUM (kWh)

CLIMATITZADOR	VENTILADOR IMPULSIÓ				VENTILADOR RETORN			
	MARCA	MODEL	POTENCIA (kW)	CONSUM (kWh)	MARCA	MODEL	POTENCIA (kW)	CONSUM (kWh)
CL-01 Area Quir.	CHICAGO	SQA-16D	15	47.700	CHICAGO	SQA-20D	4	12.720
CL-02 Obstetricia i esterilització	CHICAGO	SQA-13D	4	35.616	CHICAGO	SQA-15D	2	17.808
CL-03 Laboratori	NICOTRA	RZ-500	3	26.712	NICOTRA	AT 18/18	17	151.368
CL 03B Radiologia	NICOTRA	AS-450	7,5	66.780	NICOTRA	AT 18/18	3	26.712
CL-04 Urgències	NICOTRA	AZ-400	5,5	17.490	NICOTRA	AT 15/15	2	6.360
CL-04B Farmàcia	NICOTRA	AS-400	5,5	18.802	NICOTRA	AT 15/15	2	6.837

Situació proposada

Per tal de determinar el consum de la situació proposada, mitjançant el software *proSELECTA* // de la casa comercial de ventiladors d'alta eficiència *NICOTRA* // *Gebhardt*, s'ha escollit l'opció tècnicament més eficient i viable donada la configuració actual dels climatitzadors i s'ha determinat la potència absorbida pel sistema.

En aquest cas, el propi software duu incorporades les corbes de rendiments de ventiladors, motors i transmissions.

Per tant, la situació proposada suposaria el següent consum elèctric, resumit en la següent taula:

CLIMATITZADOR	VENTILADOR IMPULSIÓ				VENTILADOR RETORN			
	MARCA	MODEL	POTENCIA (kW)	CONSUM (kWh)	MARCA	MODEL	POTENCIA (kW)	CONSUM (kWh)
CL-01 Area Quir.	NICOTRA GEBHARDT	RLM E6-5056-4W-	9,88	31.418,40	NICOTRA GEBHARDT	RLM E6-7180-BE-	2,19	6.964,20

12815 AUD ENE HOSPITAL MORA D'EBRE

CLIMATITZADOR	VENTILADOR IMPULSIÓ				VENTILADOR RETORN			
	MARCA	MODEL	POTENCIA (kW)	CONSUM (kWh)	MARCA	MODEL	POTENCIA (kW)	CONSUM (kWh)
		26-J				VR-L		
CL-02 Obstetria i esterilització	NICOTRA GEBHARDT	RLM E6-4045-BE-WT-M	2,47	21.992,88	NICOTRA GEBHARDT	RLM E6-5056-BI-WT-M	1,14	13.356,00
CL-03 Laboratori	NICOTRA GEBHARDT	RLM E3-5663-BE-YN-M	3,51	31.253,04	NICOTRA GEBHARDT	RLM E6-6371-BI-VR-L	1,57	13.979,28
CL 03B Radiologia	NICOTRA GEBHARDT	RLM E3-5663-BE-YN-M	3,51	31.253,04	NICOTRA GEBHARDT	RLM E6-6371-BI-VR-L	1,21	10.773,84
CL-04 Urgències	NICOTRA GEBHARDT	RLM E3-5056-BI-YG-M	2,27	7.218,60	NICOTRA GEBHARDT	RLM E6-6371-BI-VR-L	0,84	2.671,20
CL-04B Farmàcia	NICOTRA GEBHARDT	RLM E3-4045-BE-WT-M	2,25	7.691,63	NICOTRA GEBHARDT	RLM E6-5663-BI-YG-M	0,73	2.495,51

A l'annex I del present document es troben les corbes de treball de cada un d'aquests ventiladors.

Estimació d'estalvis

A partir del consum dels nous ventiladors i el preu aproximat de cada un d'ells, s'estimen els estalvis produïts per la mesura aplicada així i com el temps de retorn:

Preu electricitat: 0,077424 €/kWh

A partir dels consums estimats en l'apartat anterior, s'estimen els següents estalvis:

CLIMATITZADOR	VENTILADOR IMPULSIÓ		VENTILADOR RETORN		TOTAL	
	ESTALVI CONSUM (kWh)	ESTALVI ECONÒMIC (€/ANY)	ESTALVI CONSUM (kWh)	ESTALVI ECONÒMIC (€/ANY)	ESTALVI CONSUM (kWh)	ESTALVI ECONÒMIC (€/ANY)
CL-01 Area Quir.	16.282	1260,59	5.756	445,64	22.037	1.706

CLIMATITZADOR	VENTILADOR IMPULSIÓ		VENTILADOR RETORN		TOTAL	
	ESTALVI CONSUM (kWh)	ESTALVI ECONÒMIC (€/ANY)	ESTALVI CONSUM (kWh)	ESTALVI ECONÒMIC (€/ANY)	ESTALVI CONSUM (kWh)	ESTALVI ECONÒMIC (€/ANY)
CL-02 Obstetrícia i esterilització	13.623	1054,76	4.452	344,69	18.075	1.399
CL-03 Laboratori	2.582	199,92	1.158	89,62	3.740	290
CL-03B Radiologia	35.527	2750,66	15.938	1234,00	51.465	3.985
CL-04 Urgències	10.271	795,26	3.689	285,60	13.960	1.081
CL-04B Farmàcia	11.110	860,20	4.341	336,14	15.452	1.196

Finalment, s'estima un **estalvi total de l'ordre de 124.729,14 kWh/any** entre el consum actual i el previst després d'aplicar la mesura proposada.

Preu dels ventiladors escollits

CLIMATITZADOR	PREU (€)		
	IMPULSIÓ	RETORN	TOTAL
CL-01 Area Quir.	2.510 €	3.927 €	6.437 €
CL-02 Obstetrícia i esterilització	1.586 €	2.915 €	4.501 €
CL-03 Laboratori	3.436 €	5.634 €	9.070 €
CL 03B Radiologia	3.440 €	5.634 €	9.074 €
CL-04 Urgències	3.808 €	4.230 €	8.038 €

CLIMATITZADOR	PREU (€)		
	IMPULSIÓ	RETORN	TOTAL
CL-04B Farmàcia	2.000 €	3.799 €	5.799 €

En resum,

Consum situació actual (kWh)	Consum situació proposada (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi energètic (%)
305.796,75	181.067,61	124.729,14	40,79

En termes econòmics:

Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
124.729,14	9.657,09	42.919	4,44

6.2.2 Caixes de ventilació

MEE-04: Proposta de substitució dels ventiladors de les caixes de ventilació per ventiladors d'alta eficiència

De forma anàloga al punt anterior, es comprova l'estalvi de la substitució dels motors elèctrics de les caixes de ventilació presents actualment a l'edifici.

Caixes de ventilació presents:

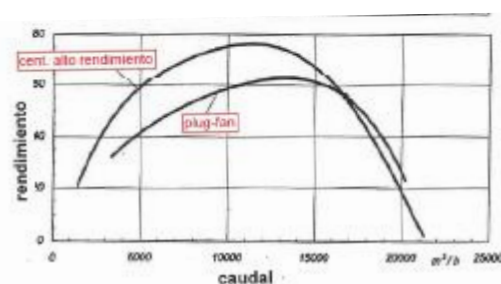
ZONA DE SERVEI	HORES FUNCIONAMENT	CABAL (m3/h)	ANY INSTAL·LACIÓ	CONSUM (kW)	CONSUM (kWh)
MORGUE	2.650	1.500	1.987	3,00	7.950
REHABILITACIÓ	1.855	5.000	1.987	2,00	3.710
HOSPITALITZACIÓ	8.904	3.000	1.987	1,50	13.356
CONSULTES EXTERNES	3.312,5	3.500	1.987	2,00	6.625
HOSPITALITZACIÓ	8.904	3.000	1.987	1,00	8.904
SALA ACTES /ARXIU	2.650	10.024	1.987	2,50	6.625
HALL / BAR / ADMINISTRACIÓ	3.577,5	6.240	1.987	2,00	7.155
HOSPITALITZACIÓ	8.904	2.000	1.987	1,00	8.904
HOSPITALITZACIÓ	8.904	2.500	1.987	1,00	8.904
HOSPITALITZACIÓ	8.904	2.500	1.987	1,00	8.904

Les hores de funcionament dels seus ventiladors són les hores de funcionament dels serveis als quals donen ús.

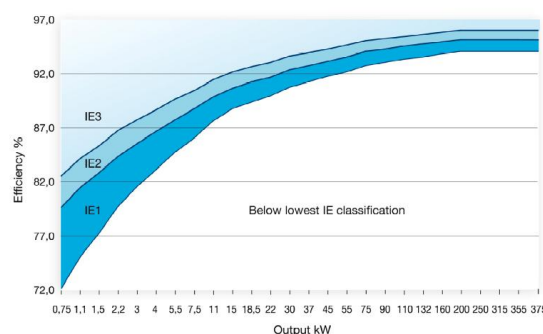
Aquests equips han estat instal·lats el novembre de 1987, per tant, han estat en funcionament durant 28 anys. Es considera, per tant, que es tracta d'equips amb obsolescència tècnica, ja que han exhaurit la seva vida útil, estimada en uns 15 anys.

PROPOSTA DE MILLORA EN EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

A causa del seu actual estat de conservació i a l'obsolescència tècnica observada, es proposa substituir els actuals ventiladors per ventiladors centrífugs de reacció amb àleps cap endarrere d'alt rendiment amb doble aspiració, transmissió per corretges planes i incorporar-hi motors d'alta eficiència IE2.



12815 AUD ENE HOSPITAL MORA D'EBRE



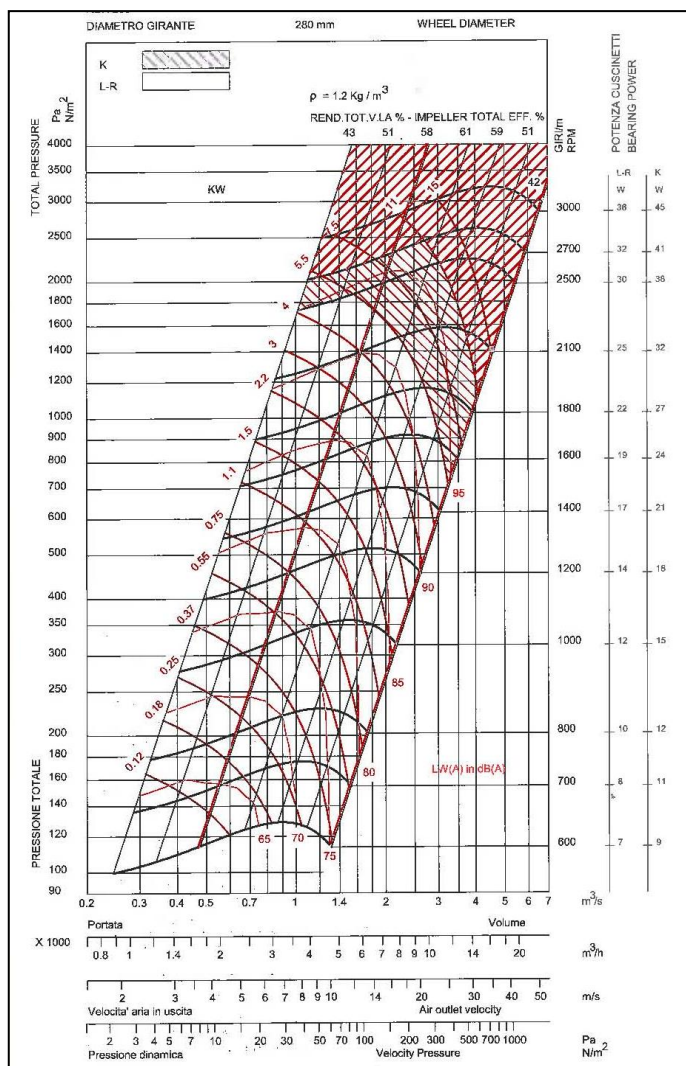
D'altra banda, des del punt de vista energètic donada la particularitat dels espais a climatitzar i la homogeneïtzació de les seves condicions, no s'estima un potencial d'estalvi significatiu pel fet de passar l'actual instal·lació de cabal constant d'aire a cabal variable.

JUSTIFICACIÓ DE LA PROPOSTA I ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI

Per tal de determinar l'estalvi de la mesura proposada, es determina el consum elèctric anual obtingut per a la situació actual i es compara amb el consum elèctric anual previst per a la situació proposada.

Situació actual

A partir dels punts de treball teòrics definits anteriorment i les corbes de funcionament del ventilador segons fabricant, obtenim la potència consumida a l'eix.



Aquesta potència a l'eix s'afecta d'un coeficient que recull les pèrdues per rendiment dels motors i transmissions actuals (1,2) i d'un coeficient d'obsolescència tècnica i estat de conservació observat (1,15), donant lloc a la potència absorbida pel sistema.

Aquesta aproximació es deu al fet de desconèixer el punt de treball real (cabal i pressió) de cadascun dels equips. No obstant, com es persegueix un estalvi relatiu entre la situació actual i la proposada, aquest error es considera acceptable al determinar el potencial d'estalvi de la mesura.

Situació proposada

Per tal de determinar el consum de la situació proposada, mitjançant el software *proSELECTA II* de la casa comercial de ventiladors d'alta eficiència *NICOTRA // Gebhardt*, s'ha escollit l'opció tècnicament més eficient i viable donada la configuració actual dels climatitzadors i s'ha determinat la potència absorbida pel sistema.

En aquest cal, el propi software duu incorporades les corbes de rendiments de ventiladors, motors i transmissions.

Per tant, la situació proposada suposaria el següent consum elèctric, resumit en la següent taula:

ZONA DE SERVEI	MARCA	MODEL	CONSUM (kW)	CONSUM (kWh)	PREU NOU VENTILADOR (€)
MORGUE	NICOTRA GEBHARDT	RDM 3E-2531-4D-07-J	0,29	768,50	752,00
REHABILITACIÓ	NICOTRA GEBHARDT	RVM F1-3545-4W-11-J	0,77	1.428,35	970,00
HOSPITALITZACIÓ	NICOTRA GEBHARDT	RVM F1-3545-4D-08-J	0,49	4.362,96	858,00
CONSULTES EXTERNES	NICOTRA GEBHARDT	RVM F1-3540-4D-08-J	0,47	1.556,88	858,00
HOSPITALITZACIÓ	NICOTRA GEBHARDT	RVM F1-3540-4D-08-J	0,49	4.362,96	858,00
SALA ACTES /ARXIU	NICOTRA GEBHARDT	RVM F1-4556-4W-16-J	1,95	5.167,50	1.546,00
HALL / BAR / ADMINISTRACIÓ	NICOTRA GEBHARDT	RVM F1-4550-4W-14-J	1,24	4.436,10	1.358,00
HOSPITALITZACIÓ	NICOTRA GEBHARDT	RDM 3E-2531-4D-07-J	0,35	3.116,40	752,00
HOSPITALITZACIÓ	NICOTRA GEBHARDT	RDM 3E-2531-4D-07-J	0,35	3.116,40	752,00
HOSPITALITZACIÓ	NICOTRA GEBHARDT	RDM 3E-2531-4D-07-J	0,35	3.116,40	752,00

A l' ANNEX I del present document es troben les corbes de treball de cada un d'aquests ventiladors.

Finalment, s'estima un **estalvi total de l'ordre de 49.604,56 kWh/any** entre el consum actual i el previst després d'aplicar la mesura proposada.

En resum,

Consum situació actual (kWh)	Consum situació proposada (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi energètic (%)
81.037	31.432,45	49.604,56	61,21

En termes econòmics:

Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
49.604,56	3.804,61	9.456	2,46

6.2.3

Unitats autònomes independentsMEE-005: Proposta de substitució de les unitats independents ubicades a la cafeteria i zona d'administració

S'ha observat la presència de diverses unitats independents que funcionen amb gas refrigerant R-22. Tal i com s'ha comentat anteriorment, segons que al Reglament CE N° 2037/2000 del Parlament Europeu i del Consell de 29 de juny de 2000 sobre les substàncies que esgoten la capa d'ozó, en l'article 5, apartat 1C a partir del 1 de gener de 2015 queden prohibits tot els HCFC pel el manteniment i recarregues.

Aquestes unitats són unitats “només fred” i estan ubicades a la zona d'administració de la planta 2ona, zona de cafeteria i zona TAC.

Unitats a substituir:

MARCA	MODEL	POTENCIA FRED (kW)	POTENCIA CALOR	FLUID REFRIGERANT	ZONA
JOHNSON IBERICA	CVJ/EH5-450	52,3	-	R-22	ADMINISTRACIÓ PLANTA 2
JOHNSON IBERICA	CVJ/EH5-300	32,5	-	R-22	ADMINISTRACIÓ PLANTA 2
MITSUBISHI	PU-5YJSA	12,4	-	R-22	CAFETERIA
CARRIER	-	10		R-22	TAC
CARRIER	-	10		R-22	TAC

PROPOSTA DE MILLORA EN EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Es proposa la substitució d'aquestes unitats per unes unitats noves amb un gas refrigerant segons la normativa actual i amb una eficiència en el seu funcionament superior a les actuals.

JUSTIFICACIÓ DE LA PROPOSTA I ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI

Per tal de determinar l'estalvi de la mesura proposada, es determina el consum elèctric anual obtingut per a la situació actual i es compara amb el consum elèctric anual previst per a la situació proposada.

Situació Actual

A partir de les característiques tècniques dels equips i les hores de funcionament s'obtenen els consums dels equips afectats:

MARCA	MODEL	ZONA	CONSUM (kW)	HORES	CONSUM (kWh)
JOHNSON IBERICA	CVJ/EH5-450	ADMINISTRACIÓ GECOHA PLANTA 2	21,8	1.104,17	24.061,63
JOHNSON IBERICA	CVJ/EH5-300	ADMINISTRACIÓ CAT SALUT PLANTA 2	14,8	772,92	11.418,09
MITSUBISHI	PU-5YJSA	CAFETERIA	4,6	1.490,63	6.871,78
CARRIER	-	TAC	4.5	3180	14.628
CARRIER			4.5	3180	14.628

Situació Proposada

De forma anàloga a l'anterior càlcul obtenim:

MARCA	MODEL	ZONA	CONSUM (kW)	HORES	CONSUM (kWh)
MITSUBISHI	PURY-EP500YLM-A	ADMINISTRACIÓ GECOHA PLANTA 2	16,2	1.104,17	17.934,14
MITSUBISHI	PURY-EP300YLM-A	ADMINISTRACIÓ CAT SALUT PLANTA 2	8,0	772,92	6.156,81
MITSUBISHI	GPLZS-125VBA/YBA	CAFETERIA	3,0	1.490,63	4.530,33
MITSUBISHI	GPLZS-125VBA/YBA	CAFETERIA	3,0	1.490,63	4.530,33
MITSUBISHI	GPLZS-125VBA/YBA	CAFETERIA	3,0	1.490,63	4.530,33

Preu de les unitats escollides

MARCA	MODEL	ZONA	PREU (€)
MITSUBISHI	PURY-EP500YLM-A	ADMINISTRACIÓ GECOHA PLANTA 2	30.577
MITSUBISHI	PURY-EP300YLM-A	ADMINISTRACIÓ CAT SALUT PLANTA 2	18.096
MITSUBISHI	GPLZS-125VBA/YBA	CAFETERIA	3.659
MITSUBISHI	GPLZS-125VBA/YBA	TAC	3.659
MITSUBISHI	GPLZS-125VBA/YBA	TAC	3.659

Estalvis Obtinguts

MARCA	MODEL	CONSUM ACTUAL (kWh)	CONSUM PROPOSTA (kWh)	ESTALVIS (kWh)	ESTALVIS (€)
MITSUBISHI	PURY-EP500YLM-A	24.061,63	17.934,14	6127,50	474,42
MITSUBISHI	PURY-EP300YLM-A	11.418,09	6.156,81	5261,28	407,35
MITSUBISHI	GPLZS-125VBA/YBA	6.871,78	4.530,33	2341,45	181,29
MITSUBISHI	GPLZS-125VBA/YBA	14.628,00	9.664,71	4963,29	384,28
MITSUBISHI	GPLZS-125VBA/YBA	14.628,00	9.664,71	4963,29	384,28

En resum,

Consum situació actual (kWh)	Consum situació proposada (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi energètic (%)
71.607,5	47.950,69	23.656,81	33,04

En termes econòmics:

Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
23.656,81	1.831	59.650 €	32,57

6.2.4 Grups de bombeig

MEE-006: Proposta de substitució dels grups de bombeig per unitats d'alta eficiència

Actualment la instal·lació de bombeig està formada per varis grups. Aquests grups (explicats en un apartat anterior) són els següents:

MARCA	MODEL	TIPUS	CIRCUIT	CABAL (m ³ /h)	ALÇADA (mca)
ZEDA	B0-125	SIMPLE	PRIMARI FRED	50	10
ZEDA	B0-125	SIMPLE	PRIMARI FRED	50	10
ZEDA	B0-125	SIMPLE	PRIMARI FRED	34	12
GRUNDFOS	UPC 80-120	SIMPLE	PRIMARI CALOR	44(3)	7(3)
GRUNDFOS	UPC 65-120	SIMPLE	PRIMARI CALOR	28	12,5
GRUNDFOS	TP 65-19/2	SIMPLE	BUGADERIA	33,3	14,9
GRUNDFOS	UPSD 65-120	DOBLE	SECUNDARI RADIADORS NORD	7,26	12,22
GRUNDFOS	UPSD 65-120	DOBLE	SECUNDARI RADIADORS CENTRE	7,26	12,22
WILO	TOP SD50/10	DOBLE	SECUNDARI RADIADORS SUD	4,32	9,72
GRUNDFOS	LP 30 125/124	SIMPLE	CLIMATITZADORS 1	50	15
GRUNDFOS	LP 30 125/124	SIMPLE	CLIMATITZADORS 2	50	15
ZEDA	C125	SIMPLE	RECUPERACIÓ	145,85	60
ZEDA	C125	SIMPLE	RECUPERACIÓ	145,85	60

Cal destacar que una part important dels grups de bombeig són els d'origen, per tant, tenen aproximadament 27 anys. Aquests equips, tal i com s'explica anteriorment en aquest document, han finalitzat ja la seva vida útil i s'han de substituir pròximament.

PROPOSTA DE MILLORA EN EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Es proposa la substitució d'aquestes unitats per unes unitats noves amb una eficiència i un rendiment superior a les instal·lades actualment.

Per l'elecció d'aquestes noves unitats s'ha fet servir el software informàtic PRODUCT CENTER de GRUNDFOS.



Aquest software permet l'elecció de la nova unitat directament, especificant la unitat a substituir i l'ús que es fa d'aquesta unitat. A més a més incorpora la totalitat de les corbes de treball dels grups de bombeig per tal de saber de forma precisa l'altura i el cabal de treball, així i com el consum en aquest punt de treball.

Per tal d'estimar els punts de treball de les unitats actuals s'ha hagut de fer servir les dades de projecte, així i com les de posada en marxa i l'observació a camp. Tanmateix, al no disposar de vàlvules de regulació estàtica ni de pont manomètric a la majoria de les bombes, el cabal i l'altura de treball són les nominals.

Situació Actual

MARCA	MODEL	CIRCUIT	POTENCIA (kW)	CONSUM (kWh/ANY)
ZEDA	B0-125	PRIMARI FRED	3	17.280,00
ZEDA	B0-125	PRIMARI FRED	2,83	16.300,80
ZEDA	B0-125	PRIMARI FRED	2,19	12.614,40
GRUNDFOS	UPC 80-120	PRIMARI CALOR	1,5	5.400,00
GRUNDFOS	UPC 65-120	PRIMARI CALOR	1,78	6.408,00
GRUNDFOS	UPSD 65-120	SECUNDARI RADIADORS NORD	3	10.800,00
GRUNDFOS	UPSD 65-120	SECUNDARI RADIADORS CENTRE	3	10.800,00
WILO	TOP SD50/10	SECUNDARI RADIADORS SUD	3	10.800,00
GRUNDFOS	LP 30 125/124	CLIMATITZADORS 1	3	25.920,00
GRUNDFOS	LP 30 125/124	CLIMATITZADORS 2	3	25.920,00
ZEDA	C125	RECUPERACIÓ	1,12	9.676,80
ZEDA	C125	RECUPERACIÓ	1,12	9.676,80

Situació Proposada

CIRCUIT	MARCA	MODEL	CABAL (m ³ /h)	ALÇADA (mca)
PRIMARI FRED	GRUNDFOS	TPE3 80-180-S A-F-A-BUBE	50	10
PRIMARI FRED	GRUNDFOS	TPE3 80-180-S A-F-A-BUBE	50	10
PRIMARI FRED	GRUNDFOS	TPE3 80-180-S A-F-A-BUBE	34	12
PRIMARI CALOR	GRUNDFOS	MAGNA3 80-120 F	44(3)	7(3)
PRIMARI CALOR	GRUNDFOS	MAGNA3 80-120 F	28	12,5
SECUNDARI RADIADORS NORD	GRUNDFOS	CR 5-4 A-A-A-E-HQQE	7,26	12,22
SECUNDARI RADIADORS CENTRE	GRUNDFOS	CR 5-4 A-A-A-E-HQQE	7,26	12,22
SECUNDARI RADIADORS SUD	GRUNDFOS	UPS 25-125 180	4,32	9,72
CLIMATITZADORS 1	GRUNDFOS	TPE3 50-200-S A-F-A-BUBE	50	15
CLIMATITZADORS 2	GRUNDFOS	TPE3 50-200-S A-F-A-BUBE	50	15
RECUPERACIÓ	GRUNDFOS	NBG 100-65-200/219 A-E2-A-BQQE	145,85	60
RECUPERACIÓ	GRUNDFOS	NBG 100-65-200/219 A-E2-A-BQQE	145,85	60

12815 AUD ENE HOSPITAL MORA D'EBRE

Consum obtinguts amb la nova situació:

CIRCUIT	MARCA	MODEL	POTÈNCIA (kW)	CONSUM (kWh/ANY)
PRIMARI FRED	GRUNDFOS	TPE3 80-180-S A-F-A-BUBE	1,673	9.636,48
PRIMARI FRED	GRUNDFOS	TPE3 80-180-S A-F-A-BUBE	1,673	9.636,48
PRIMARI FRED	GRUNDFOS	TPE3 80-180-S A-F-A-BUBE	1,673	9.636,48
PRIMARI CALOR	GRUNDFOS	MAGNA3 80-120 F	1,165	4.194,00
PRIMARI CALOR	GRUNDFOS	MAGNA3 80-120 F	1,165	4.194,00
SECUNDARI RADIADORS NORD	GRUNDFOS	CR 5-4 A-A-A-E-HQQE	0,598	2.152,80
SECUNDARI RADIADORS CENTRE	GRUNDFOS	CR 5-4 A-A-A-E-HQQE	0,598	2.152,80
SECUNDARI RADIADORS SUD	GRUNDFOS	UPS 25-125 180	0,478	1.720,80
CLIMATITZADORS 1	GRUNDFOS	TPE3 50-200-S A-F-A-BUBE	2,587	22.351,68
CLIMATITZADORS 2	GRUNDFOS	TPE3 50-200-S A-F-A-BUBE	2,587	22.351,68

Estalvis obtinguts

CIRCUIT	CONSUM ACTUAL (kWh)	CONSUM PROPOSAT (kWh)	ESTALVI (kWh/ANY)	ESTALVI (€/ANY)
PRIMARI FRED	17.280,00	9.636,48	7.643,52	591,80
PRIMARI FRED	16.300,80	9.636,48	6.664,32	515,98
PRIMARI FRED	12.614,40	9.636,48	2.977,92	230,56
PRIMARI CALOR	5.400,00	4.194,00	1.206,00	93,37
PRIMARI CALOR	6.408,00	4.194,00	2.214,00	171,42
SECUNDARI RADIADORS NORD	10.800,00	2.152,80	8.647,20	669,51
SECUNDARI RADIADORS CENTRE	10.800,00	2.152,80	8.647,20	669,51
SECUNDARI RADIADORS SUD	10.800,00	1.720,80	9.079,20	702,95
CLIMATITZADORS 1	25.920,00	22.351,68	3.568,32	276,28
CLIMATITZADORS 2	25.920,00	22.351,68	3.568,32	276,28
RECUPERACIÓ	9.676,80	0,00	9.676,80	749,22
RECUPERACIÓ	9.676,80	0,00	9.676,80	749,22

En resum,

12815 AUD ENE HOSPITAL MORA D'EBRE

Consum situació actual (kWh)	Consum situació proposada (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi energètic (%)
161.596,80	96.453,36	65.143,44	40,31

En termes econòmics:

Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
65.143,44	5.403 €	54.157 €	10

A l'annex I del present document es troben les corbes de treball i les característiques tècniques de cada una de les bombes seleccionades.

6.3 Sistema de Gestió

MEE-007: Proposta d'instal·lació d'un sistema de gestió integral

S'ha observat que l'edifici no disposa d'un sistema de gestió per al control de les seves instal·lacions. Actualment únicament es poden controlar les consignes dels fancoils a les zones on estan instal·lats (Consultes Externes, Hospitalització i Rehabilitació). A més a més s'ha observat que els diferents sistemes que permeten una eficiència energètica a les instal·lacions no funcionen correctament, com podrien ser el freecooling instal·lats en els diferents climatitzadors, el control d'humitat a la zona on es necessari per normativa, etc.

Actualment, al no disposar-se de sistema de gestió no es pot assegurar un consum de l'energia segons demanda, el que implica un gasto energètic en moments que no seria necessari. La instal·lació actual funciona a cabal d'aire constant degut a la falta de sistema de regulació tant de climatitzadors como las caixes interiors, el que implica un gasto major que una instal·lació de cabal variable.

Al no disposar de sistema de regulació, actualment, no es pot garantir les condicions de confort de temperatura i humitat relativa exigides en el disseny original de la instal·lació segons la IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humitat relativa. Al no disposar de regulació automàtica de la temperatura interior, no es garanteix que no se consumeixi energia tèrmica amb temperatures superiores als 21°C o energia frigorífica amb temperatures interiors inferiors a los 26°C.

Es proposen les següents actuacions:

- Instal·lació d'actuadors i elements de mesura als equips que hauran de ser controlats pel sistema de gestió (comportes de regulació, vàlvules de climatitzadors, sondes, etc.).
- Instal·lació de sistema de gestió que:
 - o Garanteixi el confort dels usuaris i no subministri més energia de la necessària per a la climatització de l'edifici.
 - o Garanteixi el free-cooling sempre que les condicions exteriors ho permetin.

PROPOSTA DE MILLORA EN EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Es proposa la instal·lació d'un sistema de gestió d'edificis (BMS) . La missió principal del BMS serà la integració de diferents subsistemes, permetent una interrelació entre ells i la centralització de dades en una única plataforma, optimitzant la gestió de la informació i la presa de decisions.

Aplicacions:

- Control Unitats Producció Energia (Calderes i Plantes Refredadores)
- Control d'unitats de tractament d'aire.
- Control de Fan-coils
- Monitorització d'energia.
- Control d'il·luminació programada.
- Combinació automàtica de llum artificial i natural.
- Informes de consum

Estalvis Obtinguts

L'estimació dels estalvis obtinguts mitjançant aquesta proposta és de complex càlcul. A partir de la consultes realitzada a diversos fabricants del mateix s'ha comprovat que hospitals amb un sistema de gestió adequat consumeix un **30% menys** que els hospitals sense aquest sistema de gestió.

Tanmateix, per la realització de les estimacions d'estalvis es considerarà que l'estalvi degut a la instal·lació d'un sistema de gestió a l'edifici serà aproximadament d'un **20 %**.

- Estalvi Consum

	Consum	Estalvis	Futur Consum
Consum Elèctric TOTAL (kWh)	1.491.084	29.8216,7	1.192.867
Consum Gas TOTAL (m ³)	2.332.923,59	466.584,71	1.866.339

- Estalvi Econòmic

	Consum	Estalvis	Futur Consum
Consum Elèctric TOTAL	115.446,39 €	23.089,28 €	92.357,12 €
Consum Gas TOTAL	113.685,21 €	22.737,04 €	90.948,17 €
TOTAL	229.131,61 €	45.826,32 €	183.305,29 €

Cost Mesura

A partir de l'experiència de JG Ingenieros com empresa de disseny i enginyeria hospitalaria i la consulta realitzada a fabricants, es pot considerar que un hospital d'aquestes dimensions, el preu d'instal·lació d'un sistema de gestió per l'hospital seria d'aproximadament **270.000 €**.

En resum,

Electricitat:

Consum situació actual (kWh)	Consum situació proposada (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi energètic (%)
1.491.084	1.192.867	29.8216,7	20

Gas:

Consum situació actual (m ³)	Consum situació proposada (m ³)	Estalvi energètic (m ³ /any)	Estalvi energètic (%)

2.332.923,59	1.866.339	466.584,71	20
--------------	-----------	------------	----

En termes econòmics:

Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
45.826,32 €	270.000 €	5,84

6.4 Il·luminació

MEE-008: Proposta de substitució de les lluminàries interiors per lluminàries LED

ESTAT ACTUAL

Després d'analitzar els sistemes d'enllumenat existents a l'edifici, s'observa que aquests es basen majoritàriament en fluorescència, tant tubular com compacta i downlights.

En la següent taula resum s'exposa el número d'equips d'enllumenat agrupats per tipus i per servei:

- Planta Baixa

SERVEI		TIPUS	UNITATS
CONSULTES EXTERNES	GENERAL	DOWNLIGHT (23W)	33
	DESPATXOS	DOWNLIGHT (23W)	54
	LAVABOS	DOWNLIGHT (23W)	6
	ANEX	GLOBUS (20W)	6
		DOWNLIGHT (2x26W)	8
LABORATORI		DOWNLIGHT (23W)	70
FARMACIA		DOWNLIGHT (23W)	34
VESTUARIS		PANTALLA FLUORESCENT (4x36W)	7
		DOWNLIGHT (23W)	3
CUSIDOR		PANTALLA FLUORESCENT (1x36W)	8
		PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)	6
MAGATZEM		PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)	26
SERVEI TÈCNIC	DESPATX		
	TÚNEL	PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)	6
	SALA TÈCNICA	PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)	
ÀREA PÚBLICA	PASSADÍS SERVEIS ENTRADA	DOWNLIGHT (23W)	87
		PANTALLA FLUORESCENT	6
		FOCUS	5
		DOWNLIGHT (23W))	43
	NUCLIS VERTICALS	PANTALLA FLUORESCENT	8

- Planta Primera

SERVEI		TIPUS	UNITATS
PASSADÍS SERVEIS		DOWNLIGHT (23W)	50
HOSPITALITZACIÓ	PASSADÍS	DOWNLIGHT (23W)	170
	CONSULTES	DOWNLIGHT (23W)	50
ÀREA QUIRÚRGICA			

SERVEI	TIPUS	UNITATS
ESTERILITZACIÓ	DOWNLIGHT (23W)	20
ARXIU	DOWNLIGHT (23W)	48
	PANTALLA FLUORESCENT	25
RAIGS X	DOWNLIGHT (23W)	72
URGÈNCIES	DOWNLIGHT (23W)	45
CUINA	DOWNLIGHT (23W)	50

- Planta Segona

SERVEI	TIPUS	UNITATS
SALUT MENTAL	DOWNLIGHT (23W)	26
ADMINISTRACIÓ	DOWNLIGHT (23W)	42
SALES TÈCNIQUES	PANTALLA FLUORESCENT	6

La instal·lació disposa d'un elevat nombre de lluminàries de fluorescència de 36W així com microiques halògena de 50W i fluorescència compacta de 18W i 8W.

No obstant, no tots funcionen un mateix número d'hores. Per tant, la mesura proposada es centra en aquelles lluminàries dels circuits que funcionen la major part d'hores al dia.

Aquestes són les lluminàries dels circuits de àrea pública de la planta baixa i de la primera planta, la zona d'hospitalització de la primera planta i dels serveis els quals estan en funcionament continuu a l'hospital (24 hores de servei) segons la informació facilitada per l'hospital.

Serveis proposats per a l'estudi d'aquesta mesura

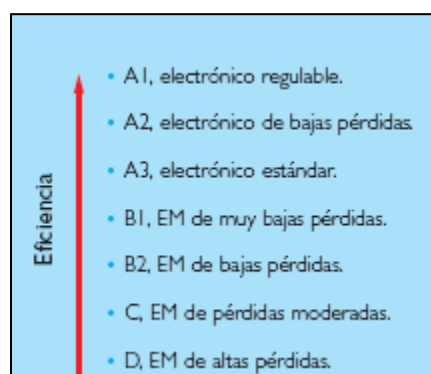
		HORES/ANY
PBAIXA	REHABIL·LITACIÓ	1820
	CONSULTES EXTERNES	3250
	RECEPCIÓ	3900
	CAFETERIA	3510
	LABORATORI	8736
	FARMACIA	3042
	VESTUARIS	8736
	CUSIDOR	3146
	MAGATZEM	2340
	BUGADERIA	2756
	ÀREA PÚBLICA	8736
P1	HOSPITALITZACIÓ	8736
	ESTERILITZACIÓ	8736
	ARXIU	2600

		HORES/ANY
	RAIGS X	3120
	URGÈNCIES	8736
	CUINA	3640
P2	SALUT MENTAL	1820
	ADMINISTRACIÓ	2600

PROPOSTA DE MILLORA EN EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Donada la funcionalitat que té la instal·lació d'enllumenat de l'edifici, es proposen les següents mesures:

- Substitució dels actuals downlights per leds d'equivalència equivalent en Luxes.
- Substitució de les actuals reactàncies electromagnètiques (IEE C) de les regletes fluorescents per reactàncies electròniques de baixes pèrdues (IEE A2). La major part dels equips actuals tenen reactàncies electromagnètiques.



- Substitució de les actuals làmpades microiques halògenes per làmpades de baix consum, integrables en les actuals lluminàries existent o bé substitució de tot el conjunt de lluminària per altres de tecnologia led. Es desaconsella una substitució directa de làmpada halògena per làmpada led.

Gràcies a aquesta mesura es reduirà el consum elèctric de part de la instal·lació d'enllumenat sense variar-ne les hores de funcionament anual.

JUSTIFICACIÓ DE LA PROPOSTA I ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI

Es proposa la substitució dels següents elements pels seus equivalents en LED (mantenint els nivells lumínics existents):

BOMBETA INCANDESCENT O HALÒGENA	BOMBETA BAIX CONSUM O FLUORESCENT	LED	LUMENS (LM.)
10W.	-	1W.	50-80
20W.	-	3W.	120-180
25W.	-	5W.	155-189
35W.	-	7W.	180-220
60W.	20W.	10W.	550
80W.	24W.	12W.	600-750
100W.	30W.	15W.	700
150W.	40W.	20W.	950

TUB FLUORESCENT	TUB LED
18W	8-10W
36W	15-20W
52W	25W

Situació actual

		SITUACIÓ ACTUAL		
		TIPUS	kW	kWh
PBAIXA	REHABIL·LITACIÓ	DOWNLIGHT (23W)	0,54	982,8
	CONSULTES EXTERNES	DOWNLIGHT (23W)	2,675	8693,75
		GLOBUS		
	LABORATORI	DOWNLIGHT (23W)	1,61	14064,96
	FARMÀCIA	DOWNLIGHT (23W)	0,782	2378,844
	VESTUARIS	DOWNLIGHT (23W)	1,077	9408,672
		PANTALLA FLUORESCENT (4x36W)		
	COSIDOR	PANTALLA FLUORESCENT (1x36W)	1,152	3624,192
		PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)		
	MAGATZEM	PANTALLA FLUORESCENT (2x36W)	1,872	4380,48
	ÀREA PÚBLICA	DOWNLIGHT (23W)	6,924	60488,064
P1	HOSPITALITZACIÓ	DOWNLIGHT (23W)	5,06	44204,16
	ESTERILITZACIÓ	DOWNLIGHT (23W)	0,46	4018,56
	ARXIU	DOWNLIGHT (23W)	1,679	4365,4

		SITUACIÓ ACTUAL		
		TIPUS	kW	kWh
		PANTALLA FLUORESCENT		
	RAIGS X	DOWNLIGHT (23W)	1,656	5166,72
	URGÈNCIES	DOWNLIGHT (23W)	1,035	9041,76
	CUINA	DOWNLIGHT (23W)	1,035	3767,4
P2	SALUT MENTAL	DOWNLIGHT (23W)	0,598	1088,36
	ADMINISTRACIÓ	DOWNLIGHT (23W)	0,966	2511,6

Situació Proposada

		SITUACIÓ PROPOSADA	
		kW	kWh
PBAIXA	REHABIL·LITACIÓ	0,25	455
	CONSULTES EXTERNES	0,605	1966,25
	LABORATORI	0,025	3116,4
	FARMACIA	0,025	581,145
	VESTUARIS	0,575	5023,2
	CUSIDOR	0,4	1258,4
	MAGATZEM	1,04	2433,6
	ÀREA PÚBLICA	2,51	21927,36
P1	HOSPITALITZACIÓ	1,1	9609,6
	ESTERILITZACIÓ	0,2	1747,2
	ARXIU	0,49	1274
	RAIGS X	0,36	1123,2
	URGÈNCIES	0,225	1965,6

		SITUACIÓ PROPOSADA	
		kW	kWh
	CUINA	0,25	910
P2	SALUT MENTAL	0,13	236,6
	ADMINISTRACIÓ	0,21	546

Estalvis Obtinguts

		ESTALVIS	
		kWh	€
PBAIXA	REHABIL·LITACIÓ	527,8	40,86
	CONSULTES EXTERNES	6727,5	520,87
	LABORATORI	10948,56	847,69
	FARMÀCIA	1797,699	139,19
	VESTUARIS	4385,472	339,54
	COSIDOR	2365,792	183,17
	MAGATZEM	1946,88	150,74
	ÀREA PÚBLICA	38560,704	2985,54
P1	HOSPITALITZACIÓ	34594,56	2678,47
	ESTERILITZACIÓ	2271,36	175,86
	ARXIU	3091,4	239,35
	RAIGS X	4043,52	313,07
	URGÈNCIES	7076,16	547,87
	CUINA	2857,4	221,23
P2	SALUT MENTAL	851,76	65,95
	ADMINISTRACIÓ	1965,6	152,19

Per tant, s'estima un **estalvi total de l'ordre de 124.012 kWh/any** entre el consum actual i el previst després d'aplicar les mesures proposades.

En resum,

Consum situació actual (kWh)	Consum situació proposada (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi energètic (%)
178.185,72	54.173,56	124.012	30,4

En termes econòmics:

Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
124.012	9.601,58	10.000	1,1

MEE-009: Proposta de substitució de les lluminàries exteriors per lluminàries d'alta eficiència

Es proposa la substitució de l'enllumenat exterior present a l'aparcament de la instal·lació. L'enllumenat actual present a la instal·lació és del tipus Vapor de Mercuri amb un consum de 125 W. Aquest tipus d'enllumenat és un enllumenat amb una eficiència elevada (Lumens/Watt), tanmateix el consum és elevat.

Actualment l'enllumenat exterior és el model LAMPELUNAS de Santa&Cole que consisteix en una columna troncocònica de 9 ó 12 m de alçada d'acer galvanitzat en calent i pintada de color gris plata. Unes pantalles reflectores d'acer zincades i pintades en pols de color blanc. Projectors rodons de fundació d'alumini pintats on hi ha les làmpades i els equips. I reflector d'alumini repulsat i difusor de vidre temprat. Les columnes de 12 metres amb 6 projectors i 6 pantalles. I les columnes de 9 metres amb 3 projectors i 3 pantalles.

PROPOSTA DE MILLORA EN EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Es proposa la substitució d'aquestes llumeners per les noves llumeners urbanes per exterior de la marca Phillips. Aquest nou model de llumeners LED consumeixen 41 W cada una. Seran necessàries però el doble d'unitats de les mateixes.

JUSTIFICACIÓ DE LA PROPOSTA I ESTIMACIÓ DE L'ESTALVISituació Actual

MARCA	MODEL	COLUMNES	LLUMS x COLUMNA	POTENCIA UNITAT (W)
SANTA & COLE	LAMPELUNAS	10	6	125
		5	3	125

Situació Proposada

MARCA	MODEL	COLUMNES	LLUMS x COLUMNA	POTENCIA UNITAT (W)
PHILLIPS	BSP390	30	2	41

Estalvis Obtinguts

A continuació es mostren els estalvis que s'aconsegueixen aplicant aquesta mesura

kWh ACTUALS	kWh PROPOSTA	kWh ESTALVIS	€ ESTALVIS
41.737,50	10.951,92	30.785,58	2383,56

Cost Mesura

Segons la informació facilitada pel fabricant, el preu de les unitats és d'aproximadament **85 €/unitat**. També s'indica que , segons l'àrea a cobrir, el nombre d'unitats a instal·lar seria d'aproximadament de 30 unitats.

En resum,

Consum situació actual (kWh)	Consum situació proposada (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi energètic (%)
41.737,50	10.951,92	30.785,58	2,14

En termes econòmics:

Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
2383,56 €	9.000 €	3,76

MEE-010 instal·lació detector de presència en túnel de serveis tècnics**PROPOSTA DE MILLORA EN EFICIÈNCIA ENERGÈTICA**

Es proposa la instal·lació d'un detector de presència de control d'il·luminació en el túnel d'accés a la sala tècnica.

S'ha observat que la il·luminació en aquesta zona està oberta tot el dia, sense cap tipus de control.

JUSTIFICACIÓ DE LA PROPOSTA I ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI**Situació Actual**

6 Pantalles fluorescents de 2x36 W
Hores: 8904 hores/any

Consum Actual (kW)	Hores Funcionament	Consum Actual (kWh)
0,432	8904	3.846,29

Situació Proposada

Reduir les hores de funcionament al mínim amb la instal·lació d'un detector de presència.

Hores: 0
Preu: 130 €



En resum,

Consum situació actual (kWh)	Consum situació proposada (kWh)	Estalvi energètic (kWh/any)	Estalvi energètic (%)
3.846,29	0	3.846,29	100

En termes econòmics:

Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
298 €	130 €	2,29

6.5 Tancaments i fusteria

MEE-011 Canvi de finestres per finestres amb millor eficiència energètica

A continuació es proposa la substitució de la totalitat de les finestres presents a la instal·lació per finestres amb unes millors propietats.

PROPOSTA DE MILLORA EN EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Situació Actual

Tipus de finestres:

Tipus de Finestra	Transmitància tèrmica U (W/m ² K) (U W/m ² °C)
Finestra doble (4+6+4)	3,7 ⁽¹⁾
Finestra simple (4+4)	5,17 ⁽¹⁾

Situació Proposada

Tipus de Finestra	Transmitància tèrmica U (W/m ² K) (U W/m ² °C)
Finestra doble (4+12+6)	1,7 ⁽¹⁾

⁽¹⁾Valors extrets de la *Guía de Técnica para la Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios* de l'IDAE

Cost Mesura

Cost unitat : 250 €/unitat

Nº Unitats a substituir: 177

Estalvis Obtinguts

Degut a la configuració de la instal·lació present a l'edifici, aquesta mesura afectarà més al consum de gas natural (produint calefacció present a la totalitat de l'edifici) que al consum d'electricitat (que produeix fred sent present només Consultes Externes, Rehabilitació i Hospitalització).

A partir de la simulació realitzada, es canvien les propietats tèrmiques de la fusteria, obtenint els estalvis obtinguts per la mesura. Aquests estalvis són els següents:

Estalvi de Gas Natural (m ³)	Estalvi Electricitat (kWh)	Estalvi Econòmic (€)
19.402	18.403	2.370

En termes econòmics:

Estalvi econòmic (€/any)	Cost inversió (€)	Temps de retorn (anys)
2370 €	44250 €	18,66

7 ESTUDI ECONÒMIC DE LES MESURES PROPOSADES

A continuació es realitzarà un estudi econòmic d'algunes de les mesures proposades. Aquest estudi econòmic es realitzarà únicament per a les mesures on el temps de retorn de la inversió és inferior a 10 anys.

Per tal de realitzar aquest estudi econòmic, es tindrà en compte els següents factors:

- S'estimarà que el % d'interès de la inversió és del 10%
- S'estimarà que l'augment del preu dels combustibles (tant de gas com d'electricitat) serà d'un 5% anual.
- Els estalvis obtinguts i el preu de la inversió serà l'indicat a l'explicació de la mesura
- Es consideraran els costos de manteniment de la nova inversió iguals que els de l'actual equipament, per tant, no es tindran en compte.
- Si el temps de retorn simple (Estalvis/Inversió) és superior a 10 anys, no es realitzarà l'estudi en profunditat.

7.1 MEE-01: SUBSTITUCIÓ PLANTA REFREDADORA

Degut a que el temps de retorn és superior a 10 anys, no s'ha realitzat aquesta estimació.

7.2 MEE-02a: SUBSTITUCIÓ CALDERES EXISTENTS

Degut a que el temps de retorn és superior a 10 anys, no s'ha realitzat aquesta estimació.

7.3 MEE-02b: SUBSTITUCIÓ CALDERES PER CALDERA BIOMASSA

Tipo d'Interès	10,00%	VAN 10 anys	TIR a 10 Anys	Estalvi
Inflació Gas Natural	5,00%	153.771,30 €	4,6972%	51.687,34 €

	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5
Inversió	250.000,00 €					
Estalvi Anual GAS		54.271,71 €	56.985,29 €	59.834,56 €	62.826,28 €	65.967,60 €
Total Estalvi Anual		54.271,71 €	56.985,29 €	59.834,56 €	62.826,28 €	65.967,60 €
Benefici (interès 10%)	-250.000,00 €	49.337,92 €	47.095,28 €	44.954,59 €	42.911,20 €	40.960,69 €
Acumulat (interès 10%)	-250.000,00 €	-200.662,08 €	-153.566,80 €	-108.612,21 €	-65.701,02 €	-24.740,33 €

	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10
Inversió					
Estalvi Anual GAS	69.265,98 €	72.729,28 €	76.365,74 €	80.184,03 €	84.193,23 €
Total Estalvi Anual	69.265,98 €	72.729,28 €	76.365,74 €	80.184,03 €	84.193,23 €
Benefici (interès 5%)	39.098,84 €	37.321,62 €	35.625,18 €	34.005,86 €	32.460,13 €
Acumulat (interès 5%)	14.358,51 €	51.680,13 €	87.305,31 €	121.311,17 €	153.771,30 €

7.4 MEE-03: SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CLIMATITZADORS

Tipus d'Interés	10,00%	VAN 10 anys	TIR a 10 anys	Estalvi
Inflació Electricitat	5,00%	32.520,29 €	4,6972%	9.657,09 €

	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5
Inversió	42.919,00 €					
Estalvi Anual consum		10.139,95 €	10.646,94 €	11.179,29 €	11.738,25 €	12.325,17 €
Total Estalvi Anual		10.139,95 €	10.646,94 €	11.179,29 €	11.738,25 €	12.325,17 €
Benefici (interès 10%)	-42.919,00 €	9.218,13 €	8.799,13 €	8.399,17 €	8.017,39 €	7.652,96 €
Acumulat (interès 10%)	-42.919,00 €	-33.700,87 €	-24.901,74 €	-16.502,57 €	-8.485,19 €	-832,23 €

	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10
Inversió					
Estalvi Anual consum	12.941,43 €	13.588,50 €	14.267,92 €	14.981,32 €	15.730,38 €
Total Estalvi Anual	12.941,43 €	13.588,50 €	14.267,92 €	14.981,32 €	15.730,38 €
Benefici (interès 10%)	7.305,10 €	6.973,05 €	6.656,09 €	6.353,54 €	6.064,74 €
Acumulat (interès 10%)	6.472,87 €	13.445,92 €	20.102,01 €	26.455,55 €	32.520,29 €

7.5 MEE-04: SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CAIXES VENTILACIÓ

Tipus d'Interés	10,00%	VAN 10 anys	TIR a 10 anys	Estalvi
Inflació Electricitat	5,00%	20.546,07 €	4,6972%	3.840,61 €

		1	2	3	4	5
	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5
Inversió	9.456,00 €					
Estalvi Anual Consum ELÈCTRIC		4.032,64 €	4.234,27 €	4.445,98 €	4.668,28 €	4.901,70 €
Total Estalvi Anual		4.032,64 €	4.234,27 €	4.445,98 €	4.668,28 €	4.901,70 €
Benefici (interès 10%)	-9.456,00 €	3.666,03 €	3.499,40 €	3.340,33 €	3.188,50 €	3.043,57 €
Acumulat (interès 10%)	-9.456,00 €	-5.789,97 €	-2.290,57 €	1.049,76 €	4.238,26 €	7.281,83 €

	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10
Inversió					
Estalvi Anual Consum GAS	5.146,78 €	5.404,12 €	5.674,33 €	5.958,04 €	6.255,95 €
Total Estalvi Anual	5.146,78 €	5.404,12 €	5.674,33 €	5.958,04 €	6.255,95 €
Benefici (interès 10%)	2.905,22 €	2.773,17 €	2.647,12 €	2.526,79 €	2.411,94 €
Acumulat (interès 10%)	10.187,06 €	12.960,23 €	15.607,34 €	18.134,13 €	20.546,07 €

7.6 MEE-05: SUBSTITUCIÓ GRUPS DE BOMBEIG

Encara que el temps de retorn és superior a 10 anys, s'ha realitzat aquesta estimació ja que a 15 anys si que es retorna.

Tipo de Interés	10,00%	VAN 15 anys	TIR a 10 anys	Estalvi
Inflació Electricitat	5,00%	18.820,18 €	4,6972%	5.696,09 €

		1	2	3	4	5	6	7	8
	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5	Any 6	Any 7	Any 8
Inversió	54.157,00 €								
Estalvi Anual									
Consum ELÈCTRIC		5.980,89 €	6.279,94 €	6.593,94 €	6.923,63 €	7.269,81 €	7.633,30 €	8.014,97 €	8.415,72 €
Total Estalvi Anual		5.980,89 €	6.279,94 €	6.593,94 €	6.923,63 €	7.269,81 €	7.633,30 €	8.014,97 €	8.415,72 €
Benefici (interès 10%)	-54.157,00 €	5.437,18 €	5.190,03 €	4.954,12 €	4.728,93 €	4.513,98 €	4.308,80 €	4.112,95 €	3.925,99 €
Acumulat (interès 10%)	-54.157,00 €	-48.719,82 €	-43.529,79 €	-38.575,67 €	-33.846,74 €	-29.332,75 €	-25.023,95 €	-20.911,01 €	-16.985,01 €
		0	0	0	0	0	0	0	0
	Any 8	Any 9	Any 10	Any 11	Any 12	Any 13	Any 14	Any 15	
Inversió									
Estalvi Anual									
Consum ELÈCTRIC	8.415,72 €	8.836,50 €	9.278,33 €	5.696,09 €	5.696,09 €	5.696,09 €	5.696,09 €	5.696,09 €	
Total Estalvi Anual	8.415,72 €	8.836,50 €	9.278,33 €	5.696,09 €	5.696,09 €	5.696,09 €	5.696,09 €	5.696,09 €	
Benefici (interès 10%)	3.925,99 €	3.747,54 €	3.577,20 €	5.696,09 €	5.696,09 €	5.696,09 €	5.696,09 €	5.696,09 €	
Acumulat (interès 10%)	-16.985,01 €	-13.237,47 €	-9.660,27 €	-3.964,18 €	1.731,91 €	7.428,00 €	13.124,09 €	18.820,18 €	

7.7 MEE-06: SUBSTITUCIÓ UNITATS INDEPENDENTS

Degut a que el temps de retorn és superior a 10 anys, no s'ha realitzat aquesta estimació.

7.8 MEE-07: INSTAL·LACIÓ SISTEMA DE GESTIÓ

Tipus d'Interès	10,00%	VAN 10 anys	TIR a 10 anys	Estalvi
Inflació Gas	5,00%	90.548,69 €	4,6972%	22.737,04 €
Inflació Electricitat	5,00%			23.089,28 €

	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5
Inversió	267.437,50 €					
Estalvi Anual Consum Electricitat		24.243,74 €	25.455,93 €	26.728,73 €	28.065,16 €	29.468,42 €
Estalvi Anual Consum Gas		23.873,89 €	25.067,59 €	26.320,97 €	27.637,02 €	29.018,87 €
Total Estalvi Anual		48.117,64 €	50.523,52 €	53.049,70 €	55.702,18 €	58.487,29 €
Benefici (interès 10%)	-267.437,50 €	43.743,31 €	41.754,97 €	39.857,02 €	38.045,34 €	36.316,01 €
Acumulat (interès 10%)	-267.437,50 €	-223.694,19 €	-181.939,22 €	-142.082,20 €	-104.036,86 €	-67.720,85 €

	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10
Inversió					
Estalvi Anual Consum Electricitat	30.941,84 €	32.488,93 €	34.113,38 €	35.819,05 €	37.610,00 €
Estalvi Anual Consum Gas	30.469,81 €	31.993,30 €	33.592,97 €	35.272,62 €	37.036,25 €
Total Estalvi Anual	61.411,65 €	64.482,24 €	67.706,35 €	71.091,67 €	74.646,25 €
Benefici (interès 10%)	34.665,28 €	33.089,58 €	31.585,51 €	30.149,81 €	28.779,36 €
Acumulat (interès 10%)	-33.055,58 €	34,01 €	31.619,52 €	61.769,32 €	90.548,69 €

7.9 MEE-08: SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES INTERIORS

Tipo d'Interès	10,00%	VAN 10 anys	TIR a 10 Anys	Estalvi
Inflació Electricitat	5,00%	62.826,14 €	4,6972%	9.322,58 €

	Any 0						
Inversió	10.000,00 €						
Estalvi Anual ELECTRICITAT		9.788,71 €	10.278,14 €	10.792,05 €	11.331,65 €	11.898,23 €	12.493,15 €
Total Estalvi Anual		9.788,71 €	10.278,14 €	10.792,05 €	11.331,65 €	11.898,23 €	12.493,15 €
Benefici (interès 10%)	-10.000,00 €	8.898,82 €	8.494,33 €	8.108,23 €	7.739,67 €	7.387,87 €	7.052,06 €
Acumulat (interès 10%)	-10.000,00 €	-1.101,18 €	7.393,16 €	15.501,38 €	23.241,05 €	30.628,92 €	37.680,98 €

	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10
Inversió					
Estalvi Anual ELECTRICITAT	12.493,15 €	13.117,80 €	13.773,69 €	14.462,38 €	15.185,50 €
Total Estalvi Anual	12.493,15 €	13.117,80 €	13.773,69 €	14.462,38 €	15.185,50 €
Benefici (interès 10%)	7.052,06 €	6.731,51 €	6.425,53 €	6.133,46 €	5.854,67 €
Acumulat (interès 10%)	37.680,98 €	44.412,49 €	50.838,02 €	56.971,48 €	62.826,14 €

7.10 MEE-09: SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES EXTERIORS

Tipo d'Interès	10,00%	VAN 10 anys	TIR a 10 Anys	Estalvi
Inflació Electricitat	5,00%	9.619,89 €	4,6972%	2.383,56 €

		1	2	3	4	5
	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5
Inversió	9.000,00 €					
Estalvi Anual ELECTRICITAT		2.502,74 €	2.627,87 €	2.759,27 €	2.897,23 €	3.042,09 €
Total Estalvi Anual		2.502,74 €	2.627,87 €	2.759,27 €	2.897,23 €	3.042,09 €
Benefici (interès 10%)	-9.000,00 €	2.275,21 €	2.171,80 €	2.073,08 €	1.978,85 €	1.888,90 €
Acumulat (interès 10%)	-9.000,00 €	-6.724,79 €	-4.552,99 €	-2.479,91 €	-501,06 €	1.387,83 €

	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10
Inversió					
Estalvi Anual ELECTRICITAT	3.194,20 €	3.353,91 €	3.521,60 €	3.697,68 €	3.882,57 €
Total Estalvi Anual	3.194,20 €	3.353,91 €	3.521,60 €	3.697,68 €	3.882,57 €
Benefici (interès 10%)	1.803,04 €	1.721,08 €	1.642,85 €	1.568,18 €	1.496,90 €
Acumulat (interès 10%)	3.190,87 €	4.911,96 €	6.554,81 €	8.122,99 €	9.619,89 €

7.11 MEE-10 INSTAL·LACIÓ DETECTOR DE PRESÈNCIA EN PASSADÍS TÈCNIC

Tipo de Interés	10,00%	VAN 10 anys	TIR a 10 anys	Estalvi
Inflació Electricitat	5,00%	2.196,48 €	4,6972%	297,82 €

		1	2	3	4	5
	Any 0	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5
Inversió	130,00 €					
Estalvi Anual consum		312,71 €	328,34 €	344,76 €	362,00 €	380,10 €
Total Estalvi Anual		312,71 €	328,34 €	344,76 €	362,00 €	380,10 €
Benefici (interès 10%)	-130,00 €	284,28 €	271,36 €	259,02 €	247,25 €	236,01 €
Acumulat (interès 10%)	-130,00 €	154,28 €	425,64 €	684,66 €	931,91 €	1.167,92 €

	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10
Inversió					
Estalvi Anual consum	399,10 €	419,06 €	440,01 €	462,01 €	485,11 €
Total Estalvi Anual	399,10 €	419,06 €	440,01 €	462,01 €	485,11 €
Benefici (interès 10%)	225,28 €	215,04 €	205,27 €	195,94 €	187,03 €
Acumulat (interès 10%)	1.393,20 €	1.608,24 €	1.813,51 €	2.009,45 €	2.196,48 €

7.12 MEE-11 SUBSTITUCIÓ FINESTRES

Degut a que el temps de retorn és superior a 10 anys, no s'ha realitzat aquesta estimació.

8 CONCLUSIONS

L'edifici va ser construït l'any 1987, i han hagut algunes modificacions posteriorment. Des de un punt de vista tècnic, la gran majoria dels equips han finalitzat la seva vida útil i es considera necessari la seva substitució durant els pròxims anys. Cal tenir en compte que els nous equips instal·lats seran d'eficiència superior als actuals. Per tal de solventar aquest tema s'ha inclòs:

- Una taula de vida útil de les instal·lacions
- Una taula de substitució d'instal·lacions amb un preu aproximat del possible cost. Cal tenir en compte que aquest cost és aproximat i sorgeix dels ratis de JG Ingenieros com a enginyeria hospitalària.

A nivell de funcionament i des del punt de vista energètic s'ha observat el següent:

- La instal·lació està funcionant de forma manual
- Varis equips frigorífics funcionen amb gas refrigerant R-22
- Els climatitzadors d'aire primari no funciona el sistema de free-cooling.
- Els recuperadors instal·lats en els climatitzadors no estan operatius
- Els climatitzadors que donen servei als quiròfans del centre no presenten control d'humitat ni control de pressió.
- L'edifici no disposa de cap tipus de sistema de gestió. Aquest sistema de gestió ajuda a estalviar energia i allargar la vida útil de les instal·lacions.
- S'ha observat que l'aïllament de les canonades de la major part de les xarxes està en mal estat.
- S'ha observat que part de les lluminàries s'estan canviant a lluminàries d'alta eficiència com són lluminàries Led. Segons informació del Serveis de Manteniment de de l'edifici, van canviant les lluminàries a mesura que es van fonent.
- A nivells de tancament, s'ha observat que la majoria ja s'han anat canviant durant els últims anys a vidres dobles amb càmera d'aire interior (4+6+4).

A nivell de càrregues tèrmiques s'ha observat que:

- S'han comprovat les càrregues tant de fred com de calor i s'han comparat amb els equips de producció presents a l'edifici mitjançant un software de simulació energètica, considerant-se correctes.
- S'ha de tenir en compte que la major part de l'edifici no està climatitzat. Si es climatitza aquesta part (en fred) el consum augmentarà sensiblement.

A nivell de consums , s'ha observat que :

- El consum d'electricitat l'any 2013 difereix del consum de l'any 2014 i l'evolució del consum al 2015. Aquest canvi no és degut a cap factor extern (evolució de la temperatura exterior), podent ser degut als canvis de lluminàries a lluminàries més eficients que han anat realitzant els gestors de l'immoble.
- El consum de gas és constant durant el període estudiat i coincideix amb l'aportació de calor demandada a l'edifici.

S'han proposat una sèrie de millores de canvi (tant de ventiladors com de grups de bombeig). La majoria dels càlculs realitzats s'han realitzat amb les potències nominals dels equips ja que degut a la falta d'aparells de mesura (ponts manomètrics de les bombes i vàlvules reguladores de cabal d'aigua) i la no presència de les plaques als equips estudiats, s'han hagut de realitzar suposicions.

A continuació es mostren les mesures proposades, amb els estalvis obtinguts i els períodes de retorn de les mateixes:

8.1 Resum Mesures: Justificació

Nº MC	MESURA CORRECTORA	Justificació			
		Eficiència Energètica	Normativa	Mal Funcionament	Final Vida Útil Sistema
MEE-01	SUBSTITUCIÓ PLANTA REFREDADORA		X		
MEE-02a	SUBSTITUCIÓ CALDERES PER CALDERES NOVES	X			X
MEE-02b	SUBSTITUCIÓ CALDERES PER CALDERES BIOMASSA	X			
MEE-03	SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CLIMATITZADORS	X		X	X
MEE-04	SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CAIXES VENTILACIÓ	X			X
MEE-05	SUBSTITUCIÓ GRUPS DE BOMBEIG	X		X	X
MEE-06	SUBSTITUCIÓ UNITATS INDEPENDENTS	X	X		X
MEE-07	INSTAL·LACIÓ SISTEMA GESTIÓ	X	X	X	
MEE-08	SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES INTERIORS	X			
MEE-09	SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES EXTERIORS	X			
MEE-10	INSTAL·LACIÓ DETECTOR DE PRESENCIA	X			
MEE-11	CANVI DE FUSTERIA	X			

8.2 Resum Mesures: Estalvis

Nº MC	MESURA CORRECTORA	Estalvi Anual			
		kWh Elèctrics/ m³ Gas	€	%	Ton CO ₂ (1)
MEE-01	SUBSTITUCIÓ PLANTA REFREDADORA	6.592,85	499,07	29,04%	4,94
MEE-02a	SUBSTITUCIÓ CALDERES PER CALDERES NOVES	34.862,39	1.698,87	17,43%	67,98
MEE-02b	SUBSTITUCIÓ CALDERES PER CALDERES BIOMASSA	-	-	-	-
MEE-03	SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CLIMATITZADORS	124.729,14	9.657,09	41,84%	93,55
MEE-04	SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CAIXES VENTILACIÓ	49.604,56	3.840,61	61,21%	37,20
MEE-05	SUBSTITUCIÓ GRUPS DE BOMBEIG	73.569,60	5.696,09	45,53%	55,18
MEE-06	SUBSTITUCIÓ UNITATS INDEPENDENTS	23.656,81	1.831,62	33,04%	17,74
MEE-07	INSTAL·LACIÓ SISTEMA GESTIÓ	298.216,70	45.826,32	20,00%	223,66
MEE-08	SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES INTERIORS	120.408,63	9.322,58	77,46%	90,31
MEE-09	SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES EXTERIORS	30.785,58	2.383,56	73,76%	23,09
MEE-10	INSTAL·LACIÓ DETECTOR DE PRESENCIA	3.846	298	100%	2,88
MEE-11	CANVI DE FUSTERIA	19.402 m³ 18.403 kWh	2.370,35	65,14	18,66

(1) 1 m³ de gas natural = 0,001950 Ton de CO₂

1 kWh d'electricitat = 0,000775 Ton de CO₂

8.3 Resum Mesures: Inversions

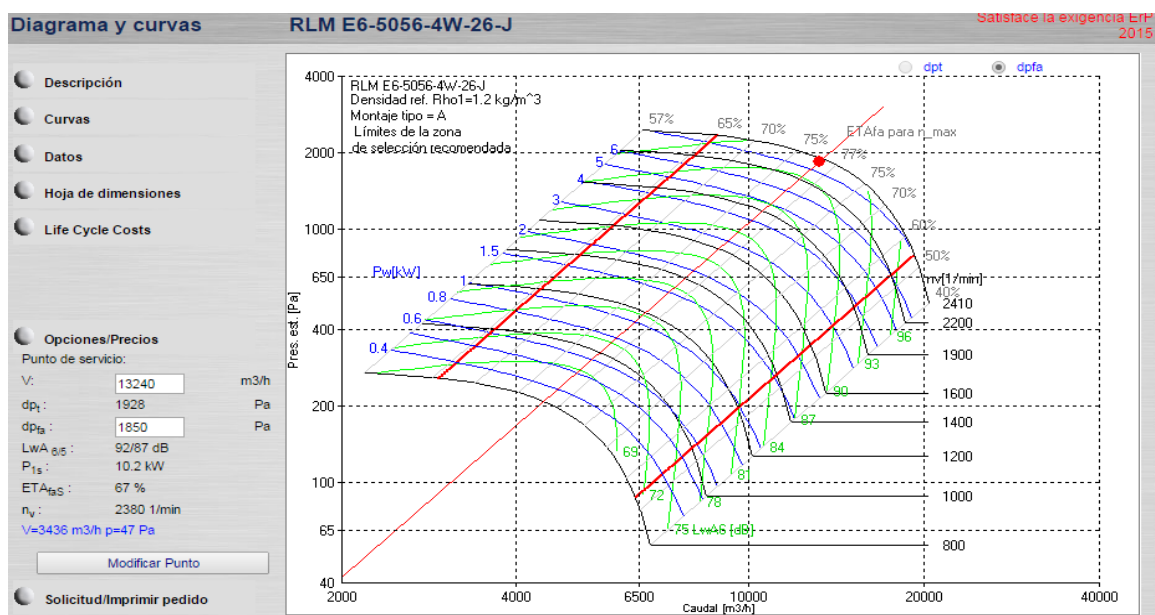
Nº MC	MESURA CORRECTORA	Inversió	
		Període retorn (anys)	VAN 10 anys
MEE-01	SUBSTITUCIÓ PLANTA REFREDADORA	120,22	-
MEE-02a	SUBSTITUCIÓ CALDERES PER CALDERES NOVES	58,86	-
MEE-02b	SUBSTITUCIÓ CALDERES PER CALDERES BIOMASSA	5,30	153.771,30 €
MEE-03	SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CLIMATITZADORS	4,44	32.520,29 €
MEE-04	SUBSTITUCIÓ VENTILADORS CAIXES VENTILACIÓ	2,46	20.546,07 €
MEE-05	SUBSTITUCIÓ GRUPS DE BOMBEIG	9,51	18.820,18 €
MEE-06	SUBSTITUCIÓ UNITATS INDEPENDENTS	32,57	-
MEE-07	INSTAL·LACIÓ SISTEMA GESTIÓ	5,84	90.548,69 €
MEE-08	SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES INTERIORS	1,1	62.826,14 €
MEE-09	SUBSTITUCIÓ LLUMINÀRIES EXTERIORS	3,76	13.519,89 €
MEE-10	INSTAL·LACIÓ DETECTOR DE PRESENCIA	2,3	2.196,48
MEE-10	CANVI DE FUSTERIA	18,22	-

9 ANNEXES

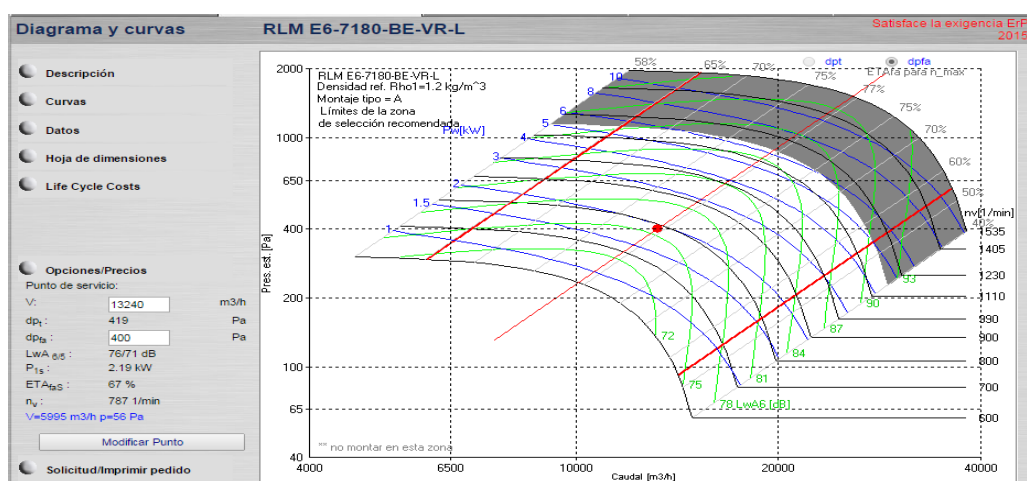
9.1 Ventiladors climatitzadors

CL-01 Àrea Quirúrgica

Impulsió

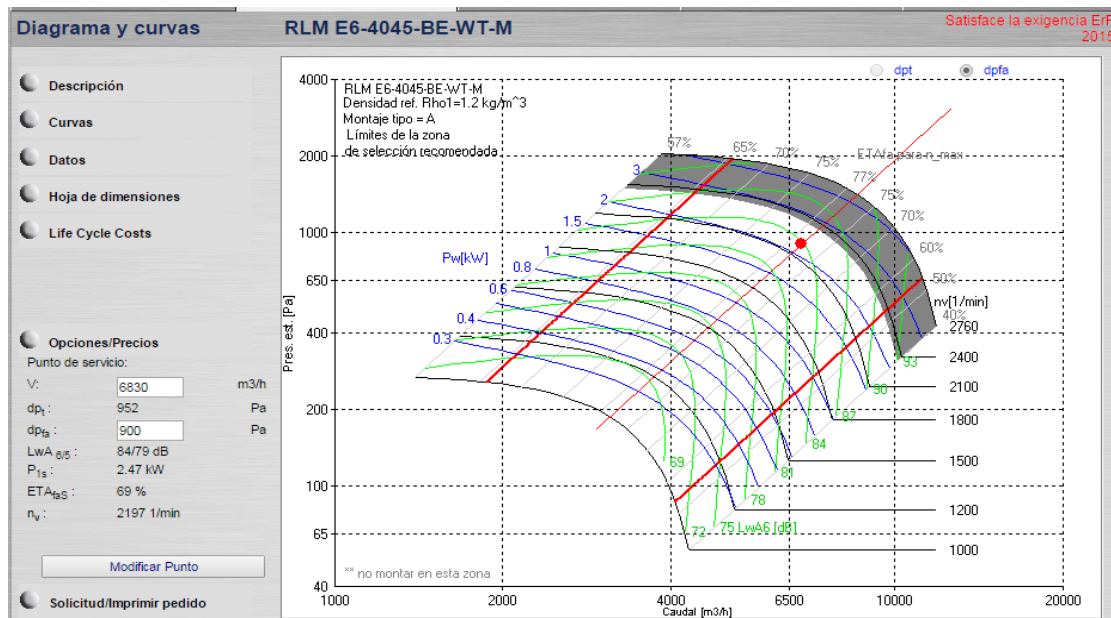


Retorn



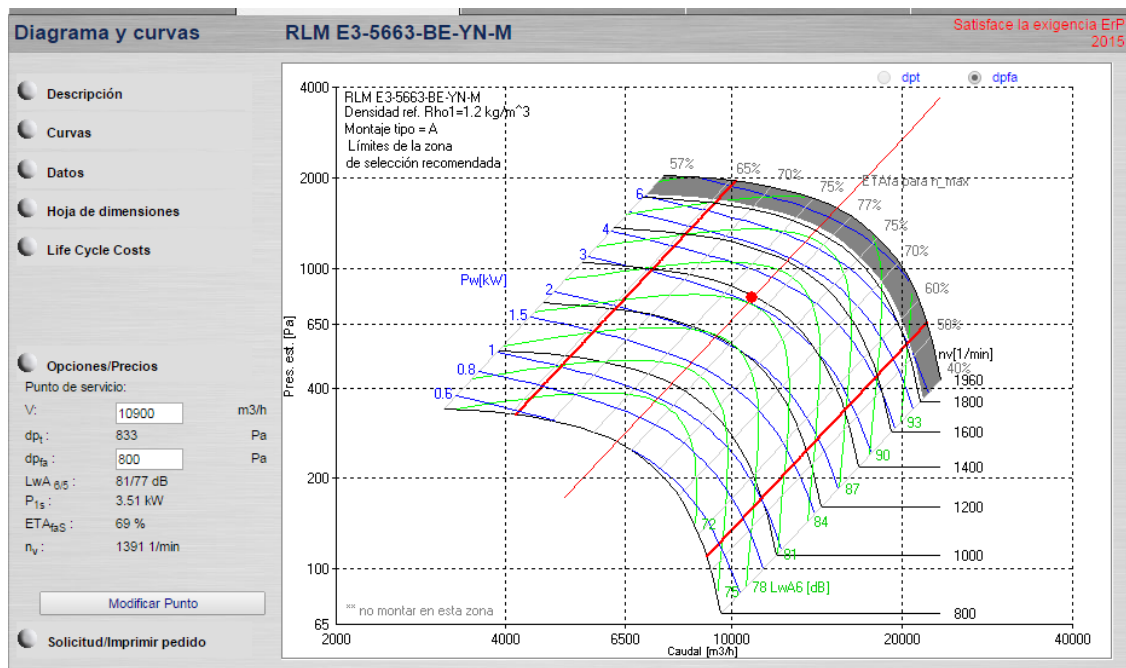
CL-02 Obstetrícia i esterilització

Impulsió

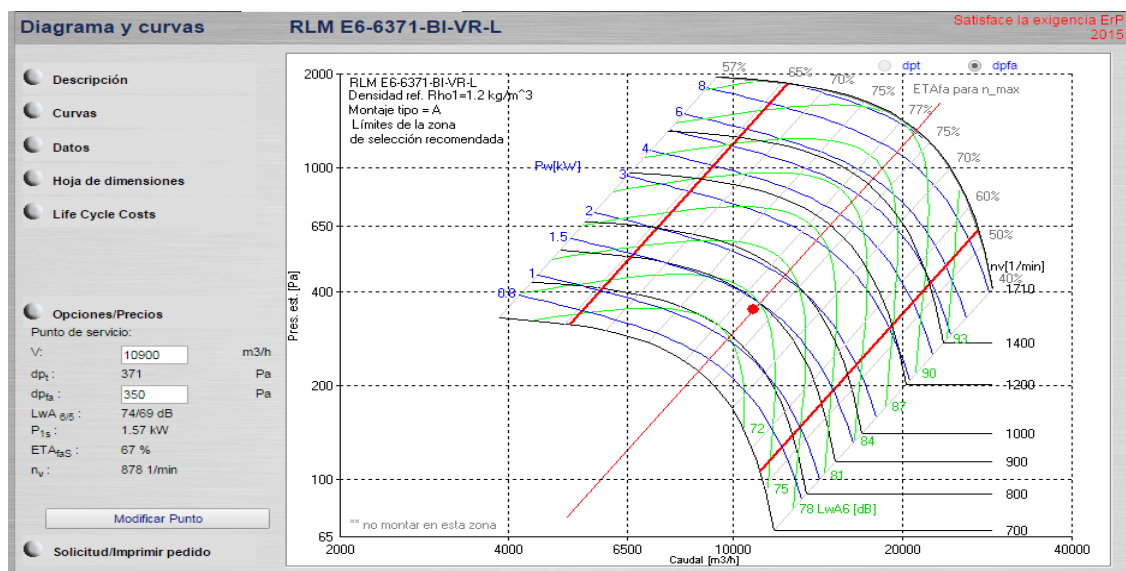


CL-03 Laboratori

Impulsió

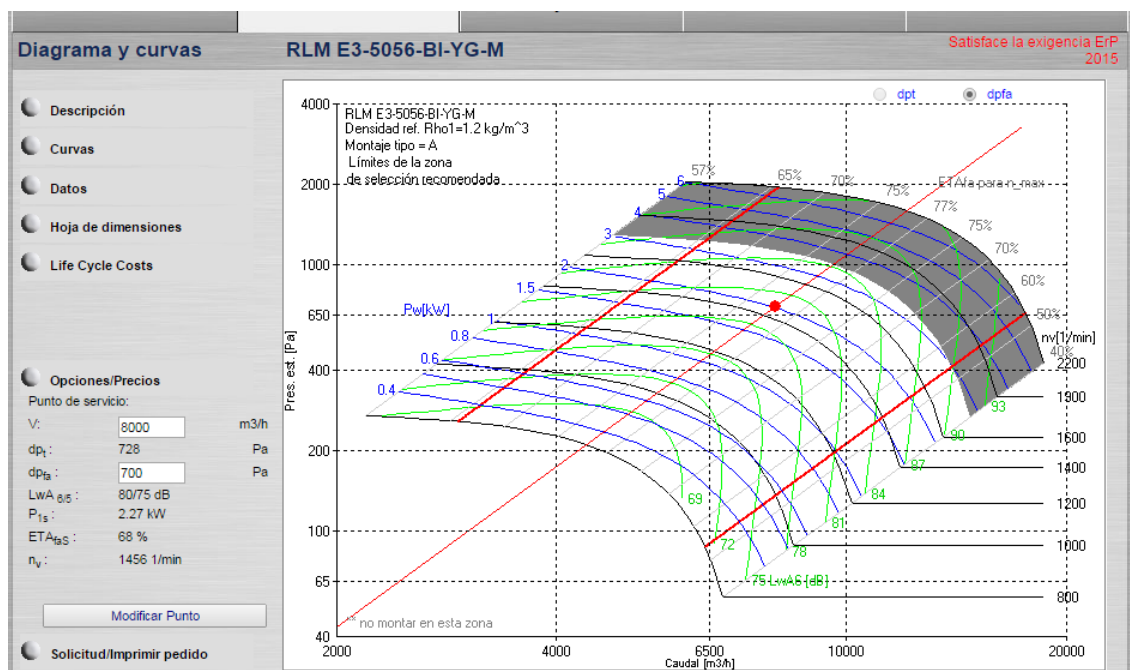


Retorn

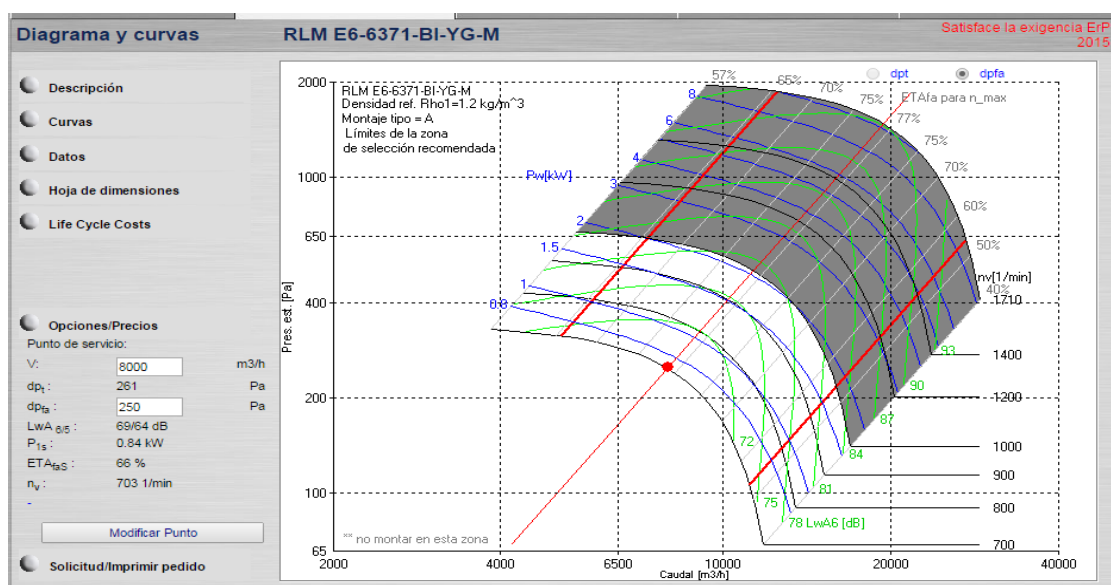


CL 04 Urgències

Impulsió

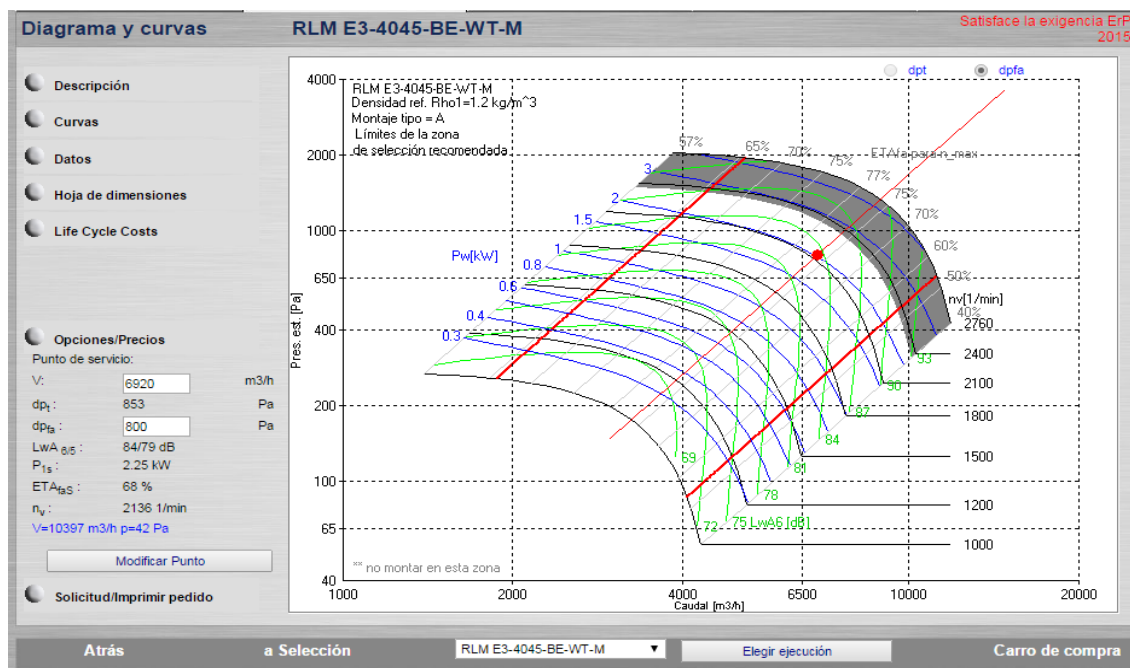


Retorn

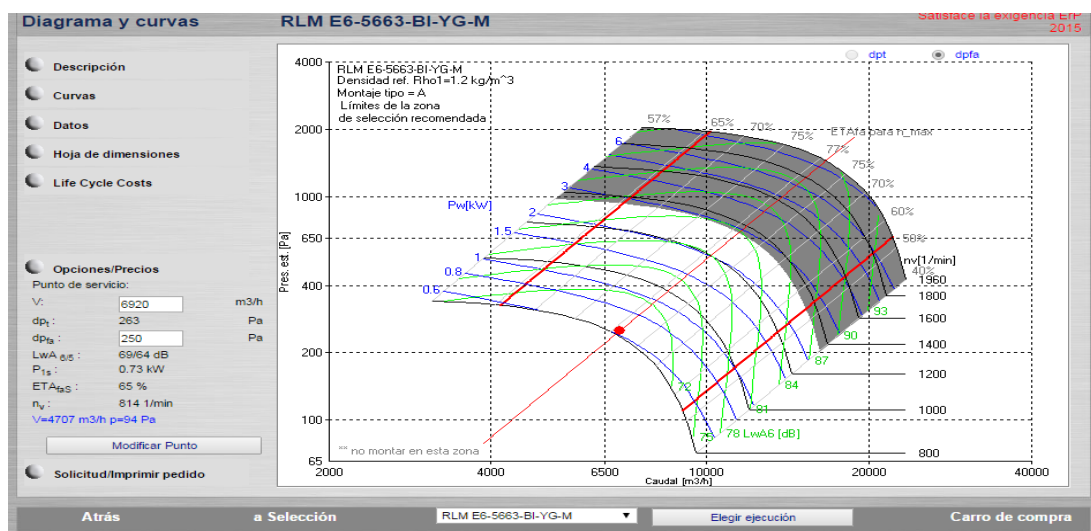


CL-05 Farmacia

Impulsió

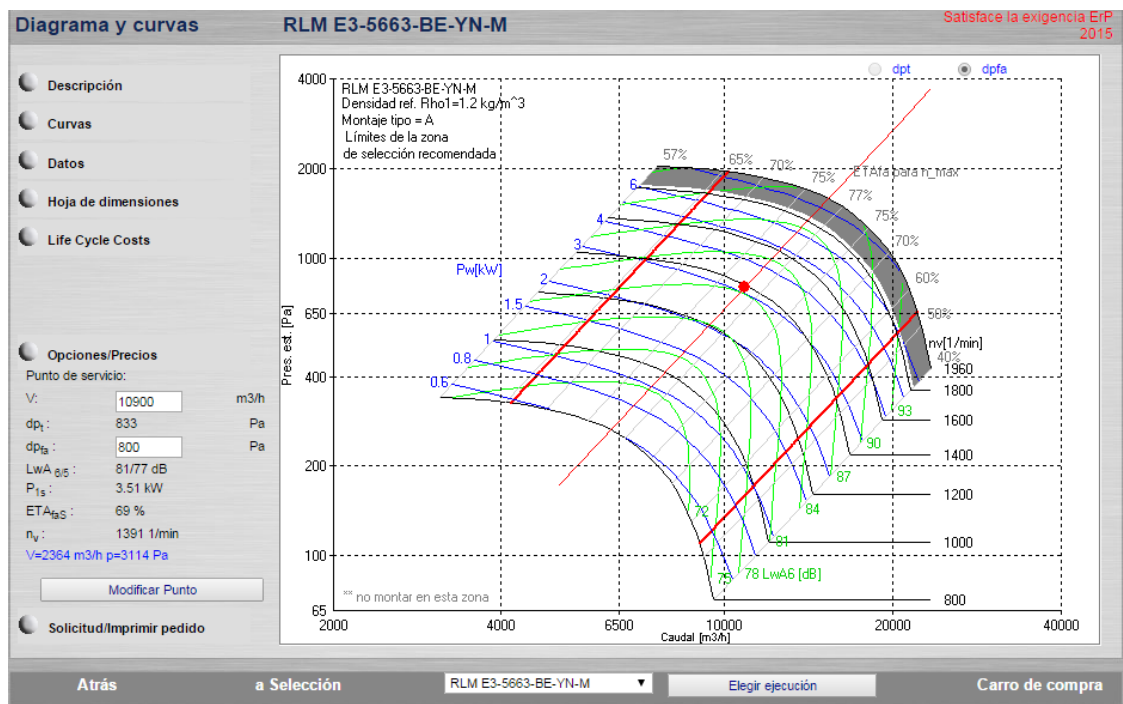


Retorn

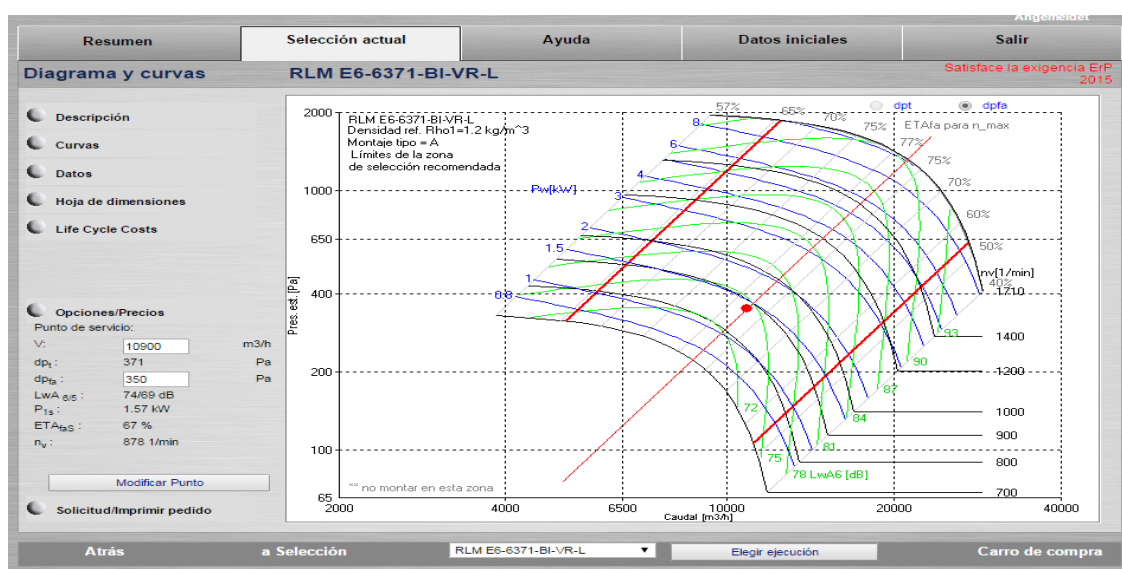


CL-03 Laboratori

Impuslió



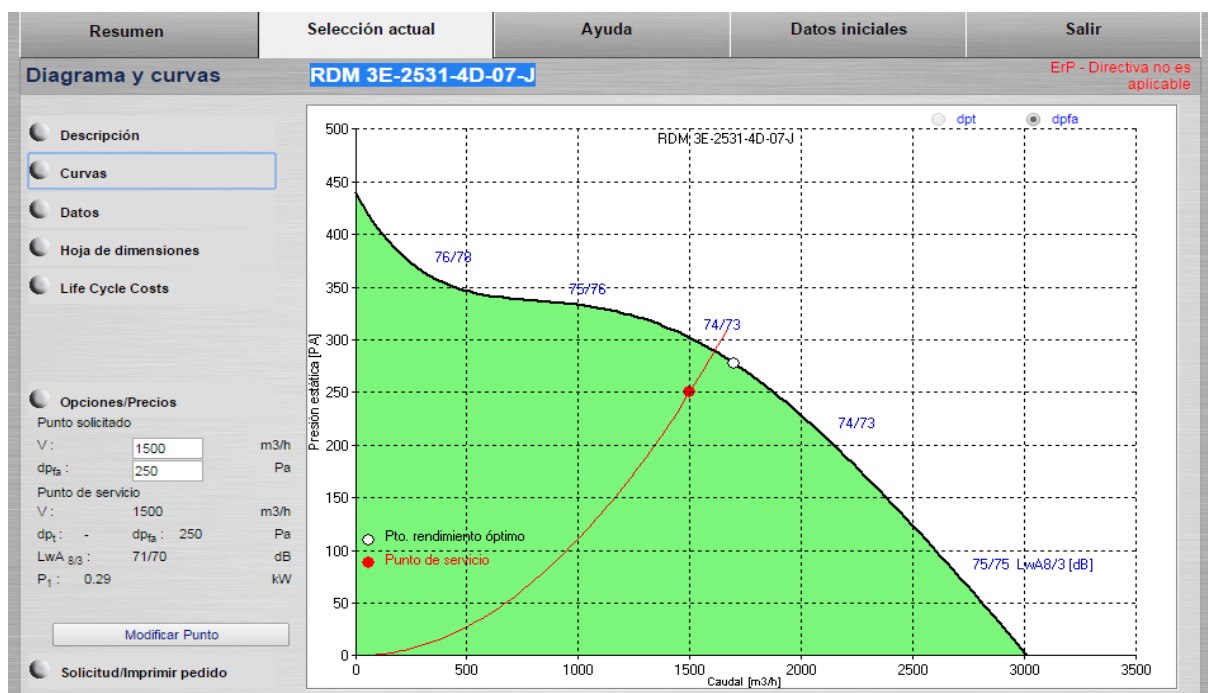
Retorn



9.2 Ventiladors caixa ventilació

SERVEI MORGUE

MODEL RDM 3E-2531-4D-07-J

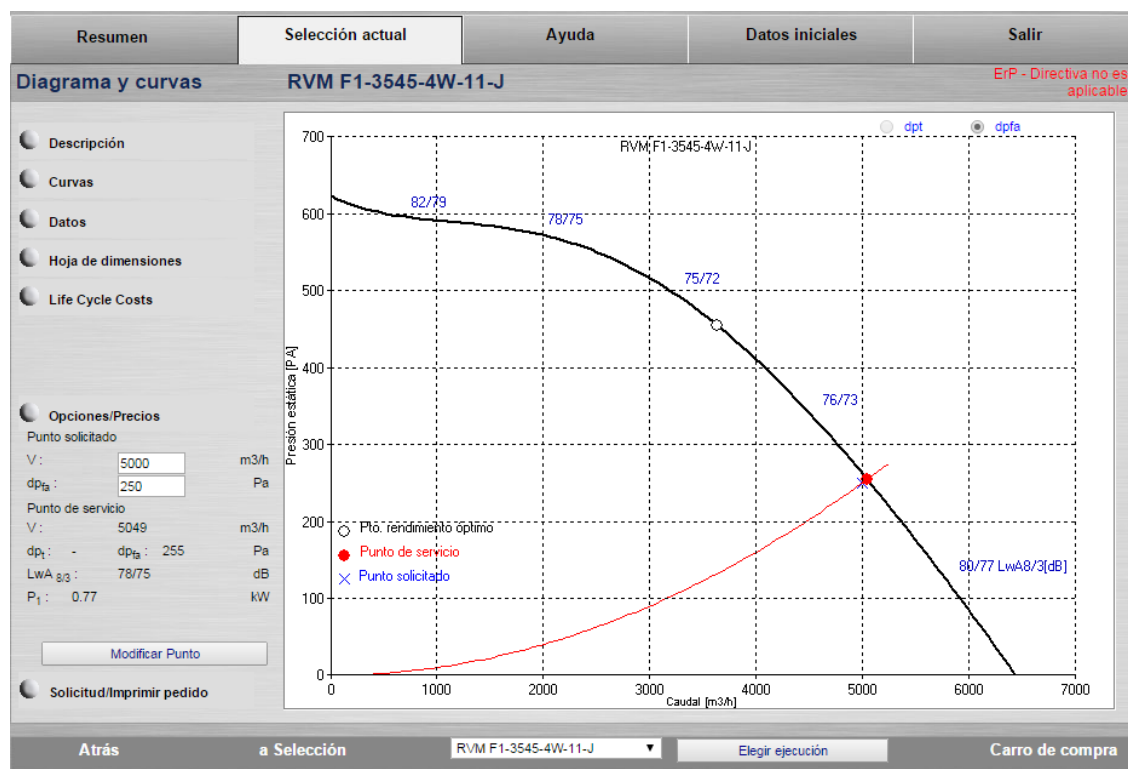


SERVEI

REHABILITACIÓ

MODEL

RVM F1-3545-4W-11-J

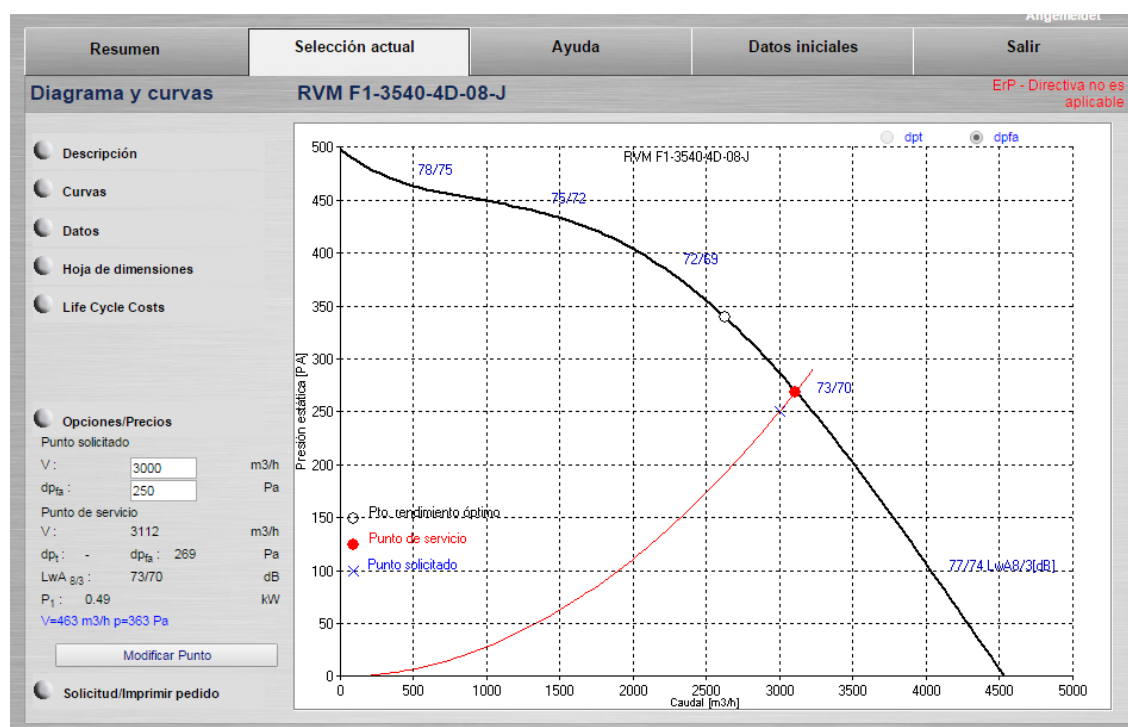


SERVEI

HOSPITALITZACIÓ

MODEL

RVM F1-3545-4W-11-J

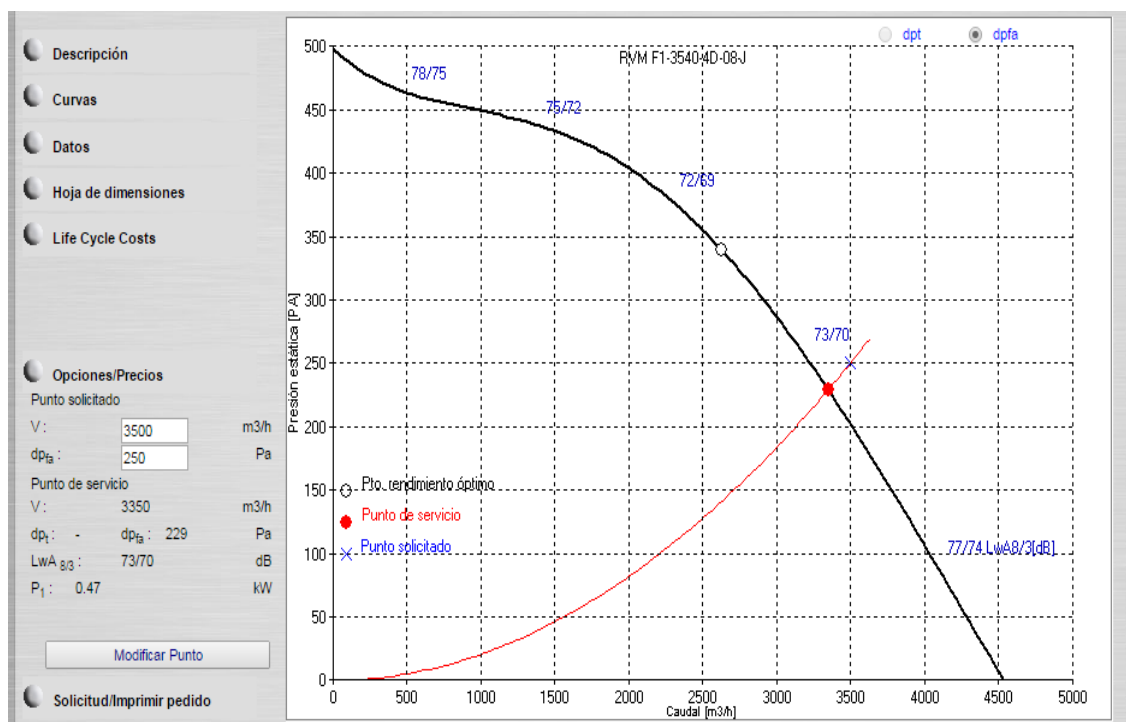


SERVEI

CONSULTES EXTERNES

MODEL

RVM F1-3545-4W-08-D

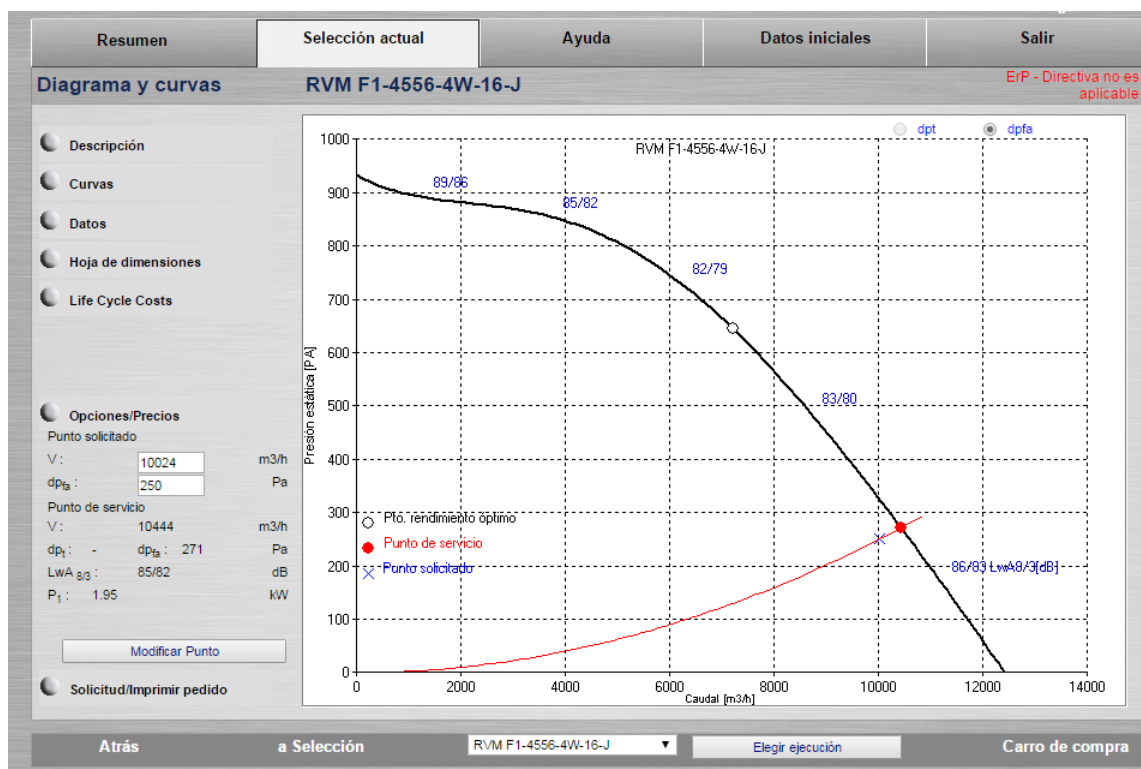


SERVEI

ARXIU

MODEL

RVM F1-4556-4W-16-J

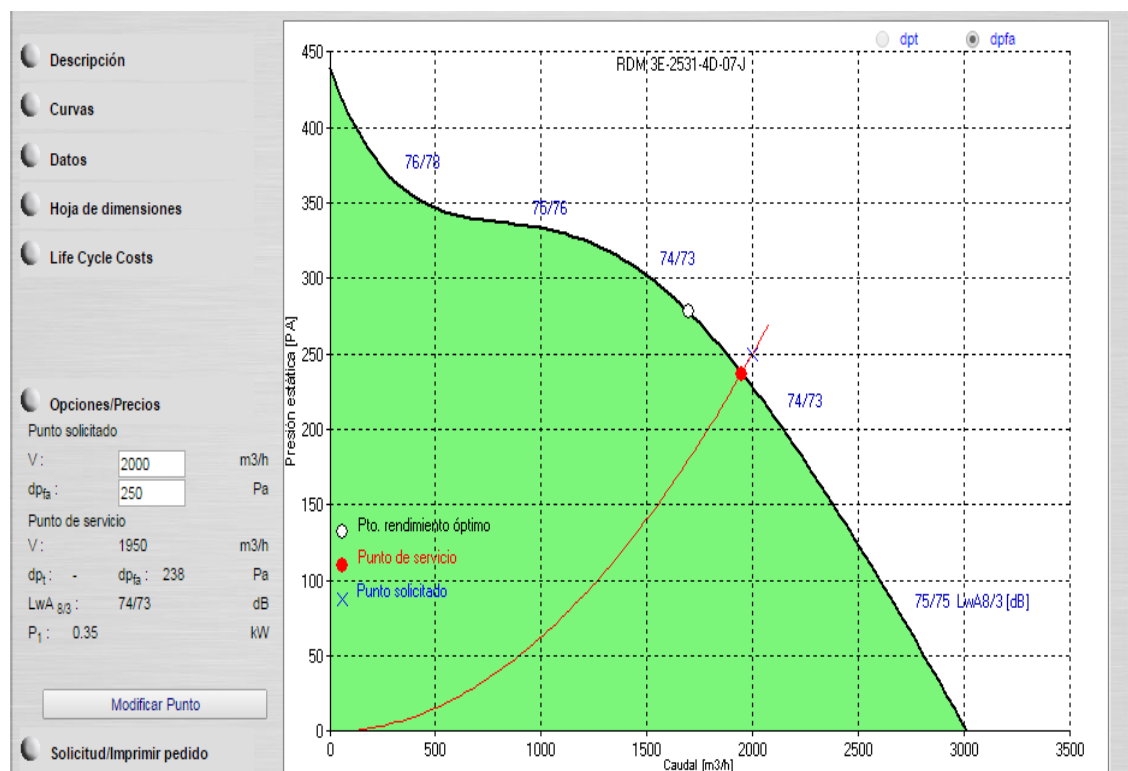


SERVEI

HOSPITALITZACIÓ

MODEL

RDM 3E-2531-4D-07-J

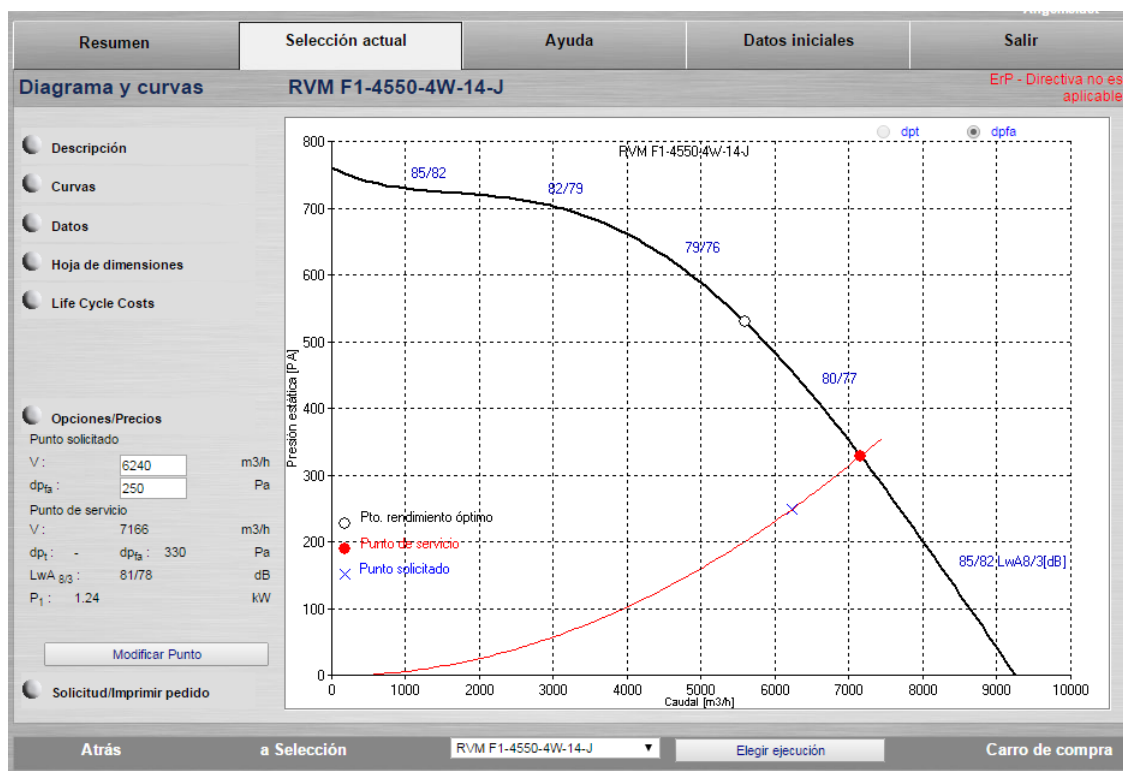


SERVEI

HALL/CAFETERIA

MODEL

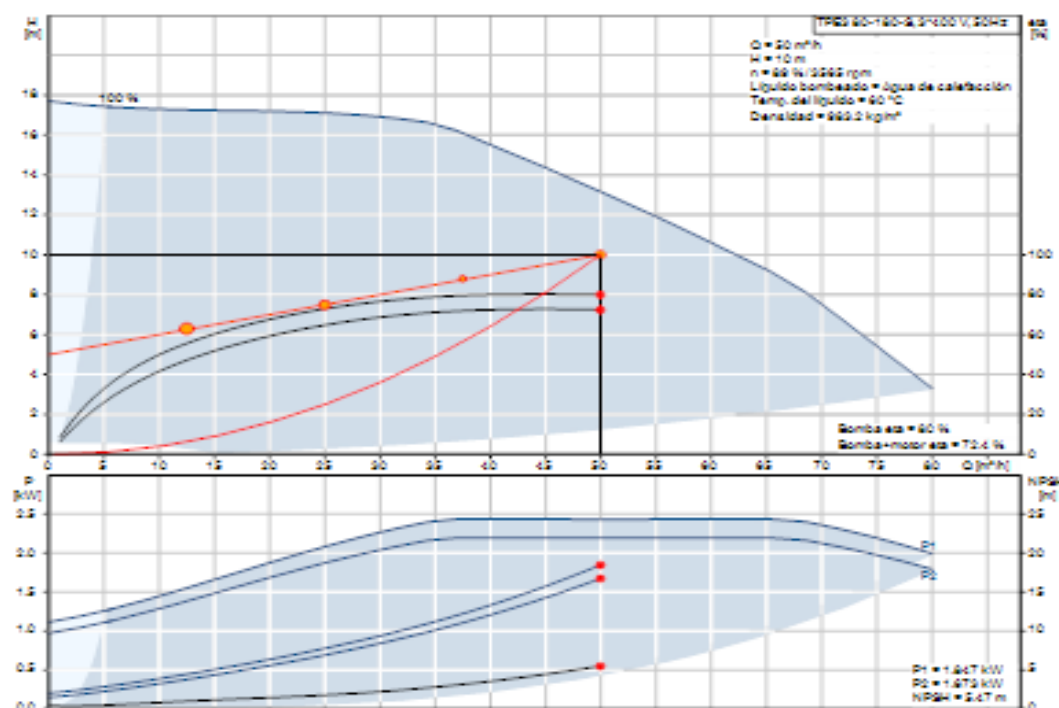
RVM F1-4550-4W-14-J



9.3 Grups de bombeig

CIRCUIT Primari Fred

BOMBA TPE3 80-180-S A-F-A-BUBE



Resultado dimension.

Tipo	TPE3 80-180-S
Cantidad	1
Motor	2.2 kW
Caudal	50 m³/h
Alt.	10.01 m
Entidad presión m³/h	-0.25 bar (60 °C, contra la atmósfera)
Pol. P1	1.847 kW
Pol. P2	1.673 kW
Bomba Els	80.0 %
Motor Els	90.6 %
Bomba+motor Els	72.5 % = Bomba Els * motor Els
Total Els	72.5 % = Els relativo punto de trabajo
Consumo energía	5196 kWh/año
Emisión CO2	2960 kg/año
Prec.	Bajo pedido
Precio+Costes energ.	Bajo pedido /15Años
Ciclo de vida	25167 €/15Años

Perfil carga

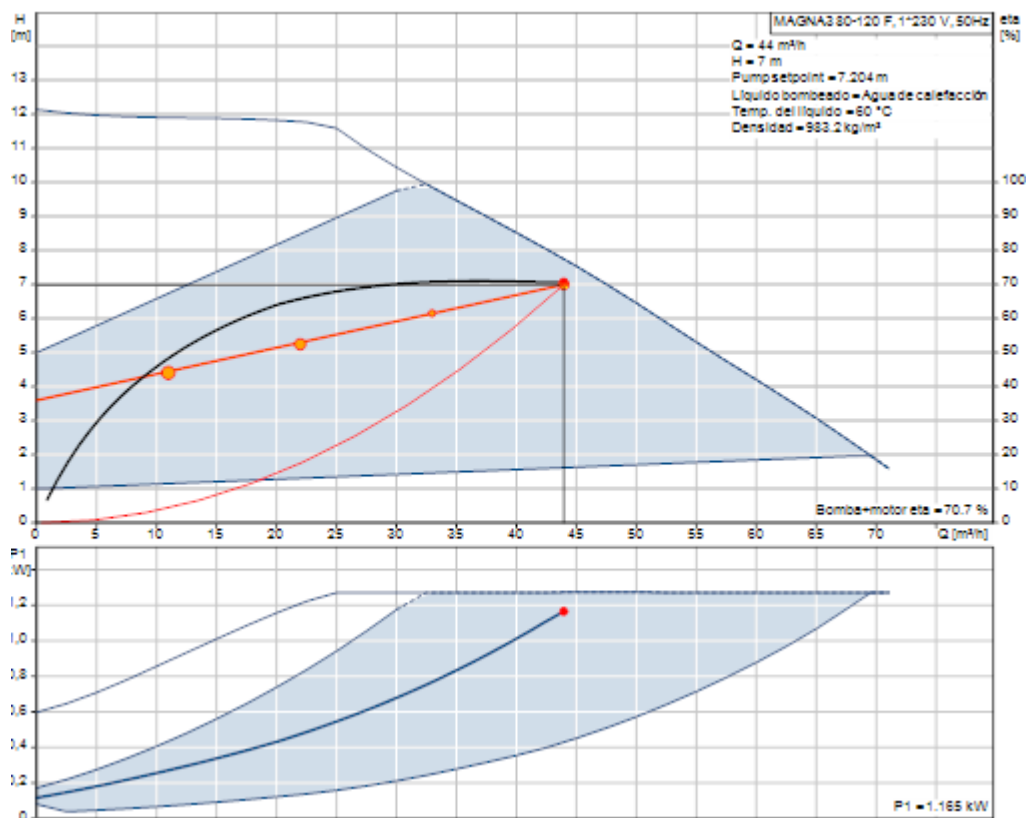
	1	2	3	4	
Caudal	100	75	50	25	%
Alt.	100	87	75	63	%
P1	1.847	1.22	0.774	0.443	kW
Total Els	72.5	71.9	64.8	47.2	%
Time	+10	1026	2394	3010	h/a
Consumo energía	757	1252	1854	1332	kWh/año
Cantidad	1	1	1	1	

CIRCUIT

Primari Calor

BOMBA

MAGNA3 80-120 F



Resultado dimension.

Tipo MAGNA3 80-120 F
 Cantidad 1
 Motor

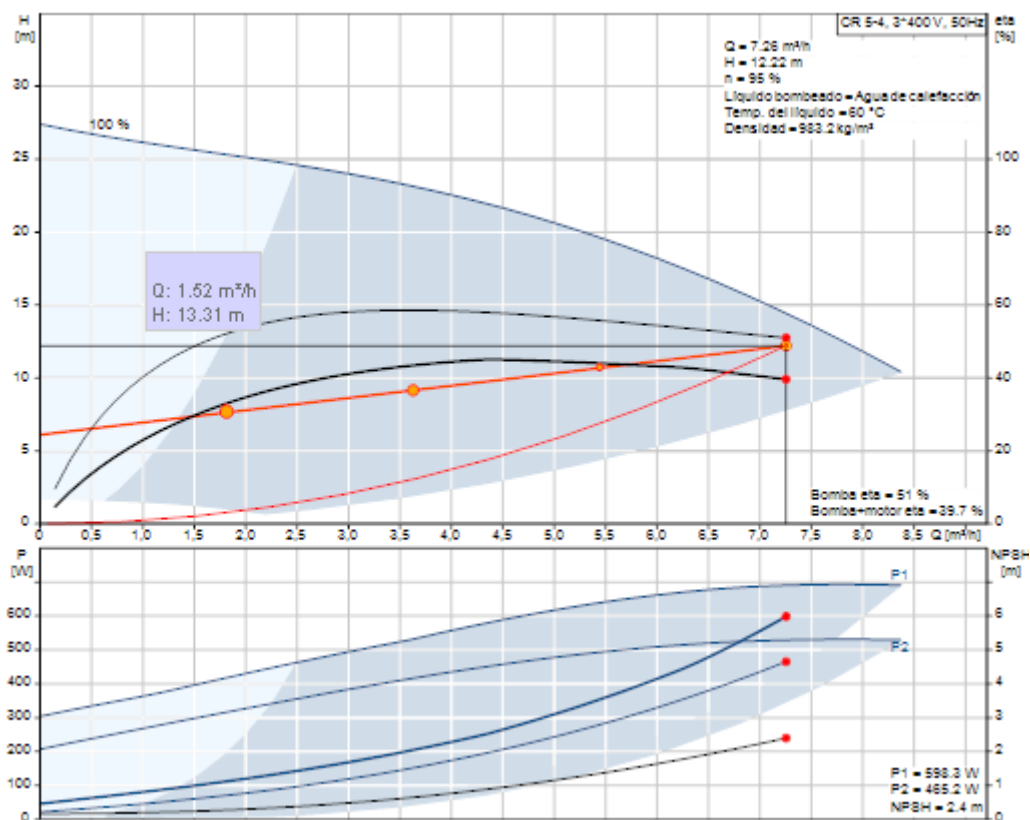
Caud	44	m³/h
Alt.	7.012	m
Entrad presión mín	0.2	bar (60 °C, contra la atmosfera)
Pot. P1	1.165	kW
Bomb+motor Eta	70.8	% = Bomba Eta * motor Eta
Total Eta	70.8	% = Eta relativa punto de trabajo
Consumo energía	3184	kWh/Año
Emisión CO2	1820	kg/Año
Prec.	Bajo pedido	
Precio+Costes energ.	Bajo pedido	/15 Años
Cte ciclo vital	16241	€/15 Años

Perfil carga

	1	2	3	4	
Caud	100	75	50	25	%
Alt.	100	87	75	63	%
P1	1.165	0.764	0.469	0.266	kW
Total Eta	70.8	70.8	65.9	48.4	%
Time	410	1026	2394	3010	h/a
Consumo energía	477	784	1122	801	kWh/Año
Cantidad	1	1	1	1	

CIRCUIT Secundari Radiadors Nord

BOMBA CR 5-4 A-A-A-E-HQQE



Resultado dimension.

Tipo	CR 5-4
Cantidad	1
Motor	0.55 kW
Caud	7.26 m³/h
Alt.	12.23 m
Entrad presión mín	-0.55 bar (60 °C, contra la atmosfera)
Pot. P1	0.611 kW
Pot. P2	0.465 kW
Bomba Eta	51.0 %
Motor Eta	79.5 %
Bomb+motor Eta	40.6 % = Bomba Eta * motor Eta
Total Eta	38.9 % = Eta relativa punto de trabajo
Consumo energía	1466 kWh/Año
Emisión CO2	836 kg/Año
Preo.	Bajo pedido
Precio+Costes energ.	Bajo pedido /15 Años
Cte ciclo vital	7966 €/15 Años

Perfil carga

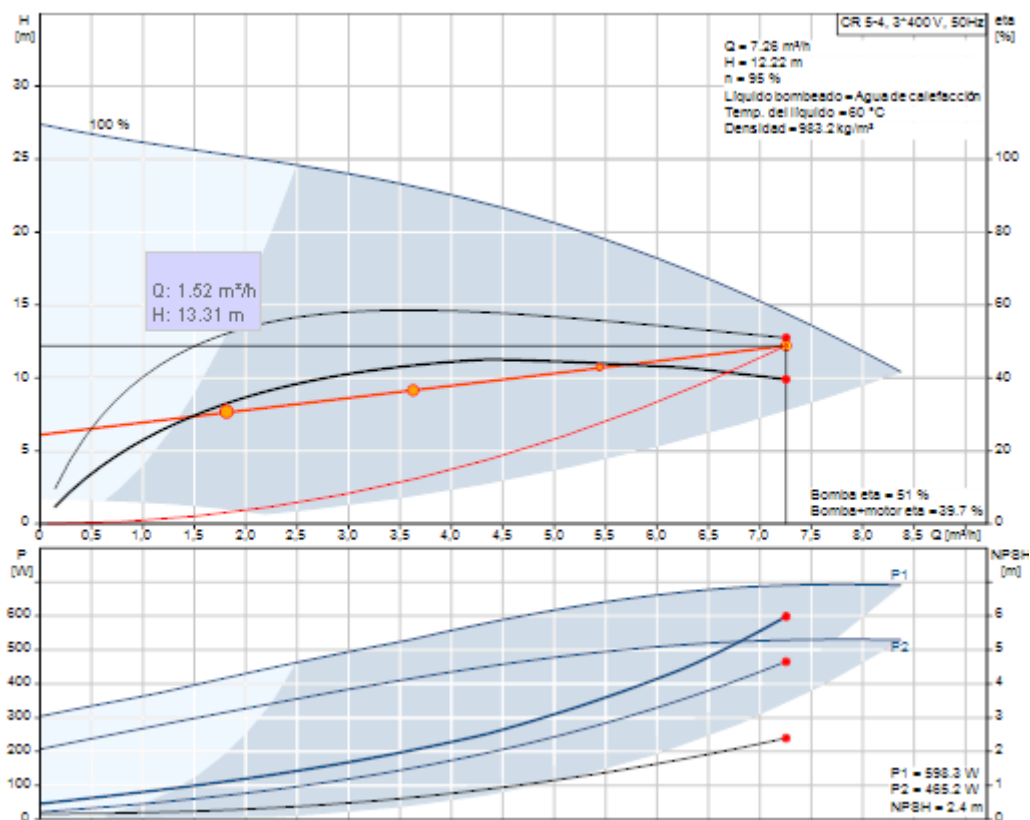
	1	2	3	4	
Caud	100	75	50	25	%
Alt.	100	88	75	63	%
P1	0.611	0.361	0.209	0.115	kW
Total Eta	38.9	43.2	42.6	32.4	%
Time	410	1026	2394	3010	h/a
Consumo energía	250	370	501	345	kWh/Año
Cantidad	1	1	1	1	

CIRCUIT

Secundari Radiadors Centre

BOMBA

CR 5-4 A-A-A-E-HQQE



Resultado dimension.

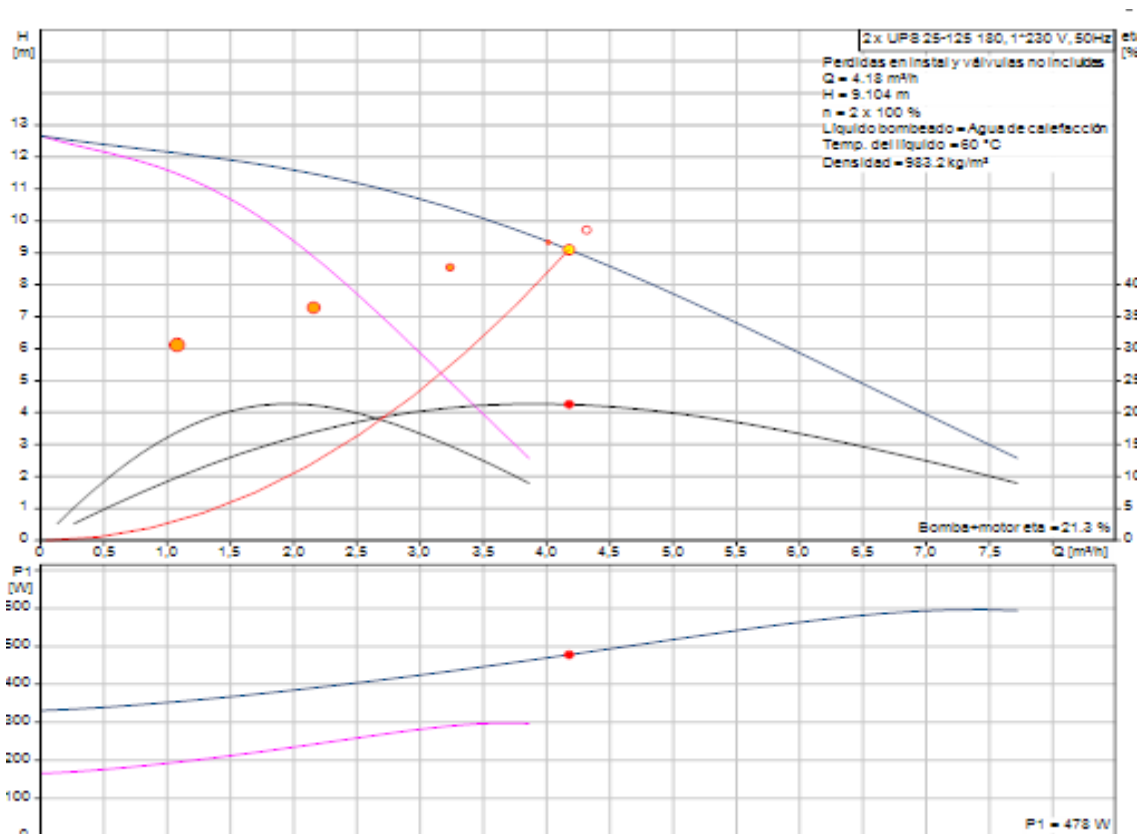
Tipo	CR 5-4
Cantidad	1
Motor	0.55 kW
Caud	7.26 m³/h
Alt.	12.23 m
Entrad presión mín	-0.55 bar (60 °C, contra la atmosfera)
Pot. P1	0.611 kW
Pot. P2	0.465 kW
Bomba Eta	51.0 %
Motor Eta	79.5 %
Bomb+motor Eta	40.6 % = Bomba Eta * motor Eta
Total Eta	38.9 % = Eta relativa punto de trabajo
Consumo energia	1466 kWh/Año
Emisión CO2	836 kg/Año
Preo.	Bajo pedido
Precio+Costes energ.	Bajo pedido /15Años
Cte ciclo vital	7966 €/15Años

Perfil carga

	1	2	3	4	
Caud	100	75	50	25	%
Alt.	100	88	75	63	%
P1	0.611	0.361	0.209	0.115	kW
Total Eta	38.9	43.2	42.6	32.4	%
Time	410	1026	2394	3010	h/a
Consumo energia	250	370	501	345	kWh/Año
Cantidad	1	1	1	1	

CIRCUIT Secundari Radiadors Sud

BOMBA UPS 25-125 180



Resultado dimension.

Tipo UPS 25-125 180
Cantidad 2

Caud 4 m³/h (-7%)
Alt. 9.379 m (-4%)
Entrad presión mín 0.2 bar (60 °C, contra la atmosfera)
Pot. P1 0.47 kW
Bomb+motor Eta 21.4 % = Bomba Eta * motor Eta
Total Eta 21.4 % = Eta relativa punto de trabajo
Consumo energía 1875 kWh/Año
Emisión CO2 1070 kg/Año
Prec. Bajo pedido
Precio+Costes energ. Bajo pedido /15Años
Cte ciclo vital 8056 €/15Años

Perfil carga

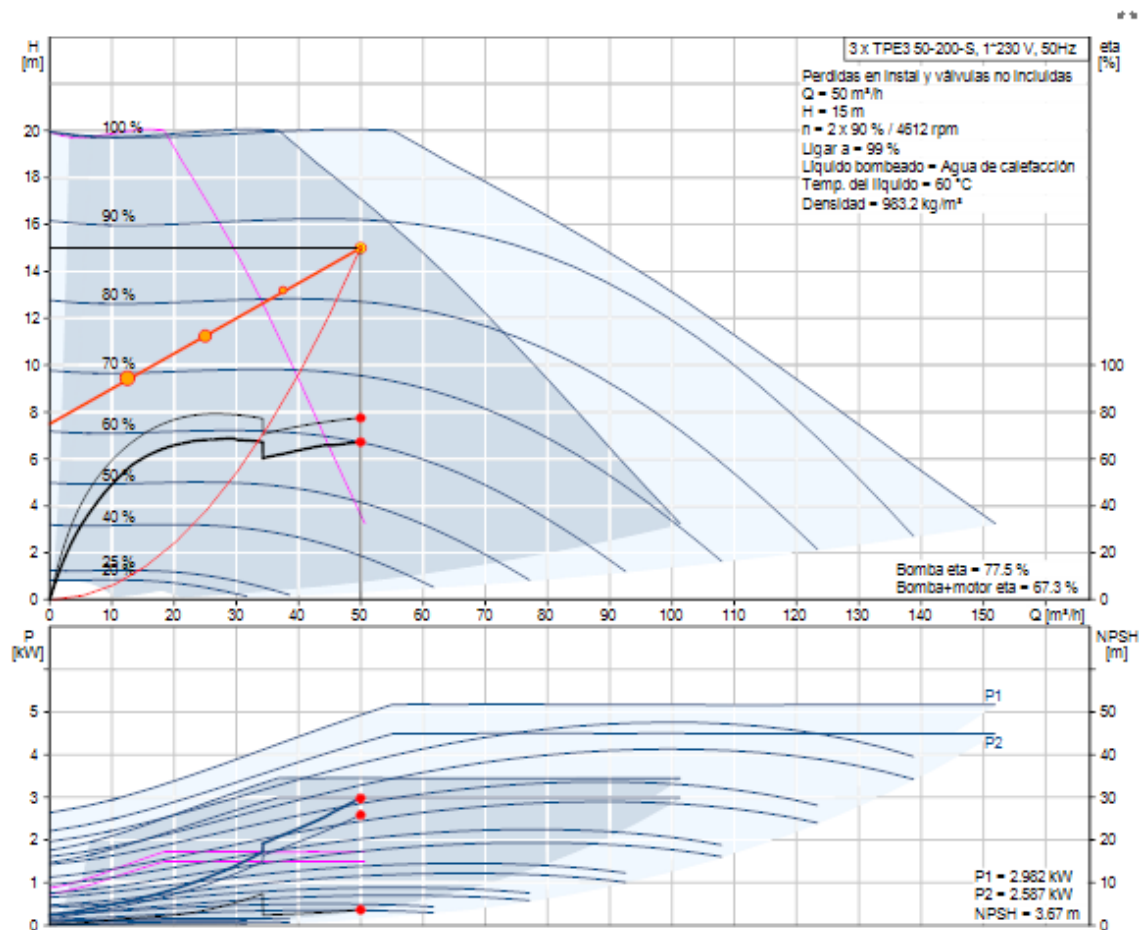
	1	2	3	4	
Caud	93	75	50	25	%
Alt.	96	107	91	118	%
P1	0.48	0.446	0.252	0.205	kW
Total Eta	21.4	20.8	21.2	17.0	%
Time	410	1026	2394	3010	h/a
Consumo energía	197	456	604	618	kWh/Año
Cantidad	2	2	1	1	

CIRCUIT

Climatitzadors

BOMBA

TPE3 50-200-S A-F-A-BUBE



Resultado de dimension.

Tipo TPE3 50-200-S
 Cantidad 3
 Motor 1.5 kW

Caud 50 m³/h
 Ligara 99 %
 Alt. 15 m
 Entrad presión mín -0.43 bar (60 °C, contra la atmosfera)
 Pot. P1 2.982 kW
 Pot. P2 2.587 kW
 BombaEta 77.5 %
 Motor Eta 86.8 %
 Bomb+motor Eta 67.3 % = Bomba Eta * motor Eta
 Total Eta 67.3 % = Eta relativa punto de trabajo
 Consumo energía 7802 kWh/Año
 Emisión CO2 4450 kg/Año
 Prec. Bajo pedido
 Precio+Costes energ. Bajo pedido /15Años
 Cte ciclo vital 53049 €/15Años

Perfil carga

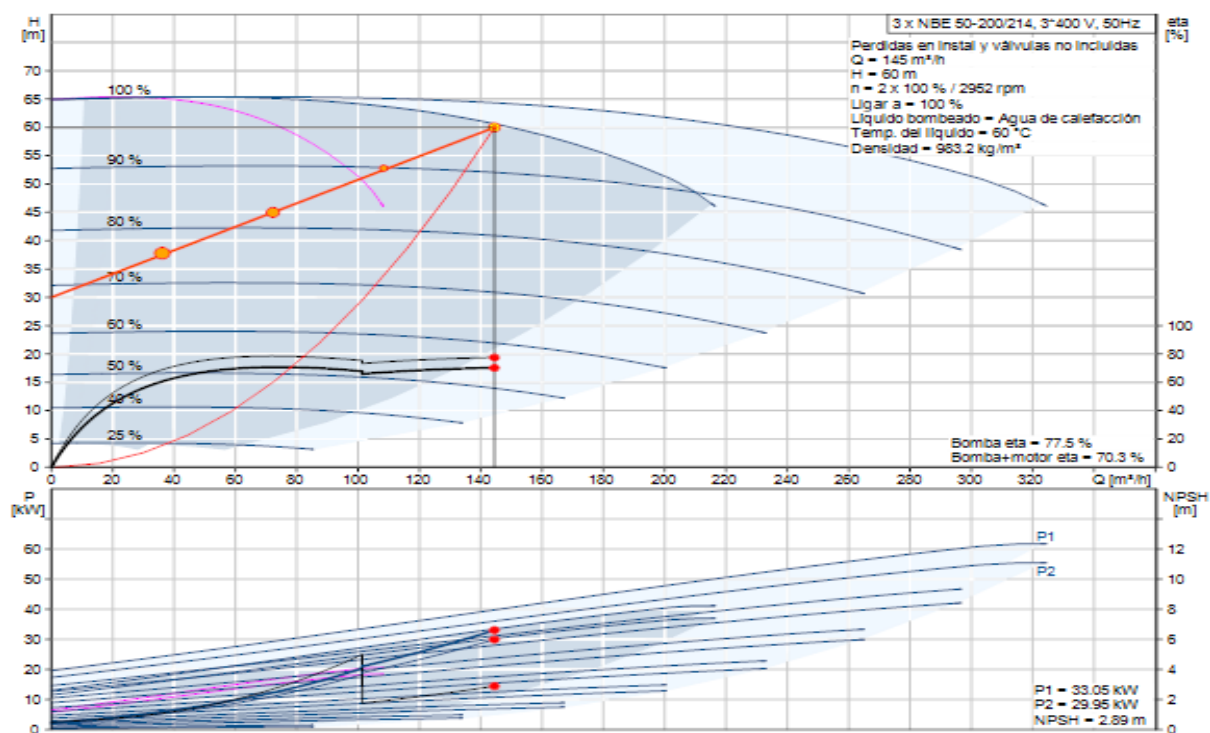
	1	2	3	4	
Caud	100	75	50	25	%
Alt.	100	88	75	63	%
P1	2.992	2.128	1.114	0.573	kW
Total Eta	67.3	62.2	68.1	55.6	%
Time	410	1026	2394	3010	h/a
Consumo energía	1227	2183	2666	1726	kWh/Año
Cantidad	2	2	1	1	

CIRCUIT

Recuperació

BOMBA

NBE 50-200/214 A-F2-A-BAQE



Resultado de mension.

Tipo NBE 50-200/214
 Cantidad 3
 Motor 18.5 kW

Caud 145 m³/h
 Ligara 92 %
 Alt. 60.02 m
 Entrad presión mín -0.5 bar (60 °C, contra la atmosfera)
 Pot. P1 33.06 kW
 Pot. P2 29.96 kW
 BombaEta 77.5 %
 Motor Eta 90.6 %
 Bomb+motor Eta 70.3 % = Bomba Eta * motor Eta
 Total Eta 70.3 % = Eta relativa punto de trabajo
 Consumo energía 84440 kWh/Año
 Emisión CO2 48100 kg/Año
 Prec. Bajo pedido
 Precio+Costes energ. Bajo pedido /15Años
 Cte ciclo vital 374050 €/15Años

Perfil carga

	1	2	3	4	
Caud	100	75	50	25	%
Alt.	100	88	75	63	%
P1	33.07	22.75	12.32	5.995	kW
Total Eta	70.3	67.0	70.7	60.6	%
Time	410	1026	2394	3010	h/a
Consumo energía	13557	23341	29497	18045	kWh/Año
Cantidad	2	2	1	1	