

JOSEP JULIOL VILA

Núm. Col·legiat: 06067

Núm. Visat: 002383 - 08.10.2020

VISAT

TÍTOL:

JUSTIFICACIÓ DE L'ORDENANÇA SOBRE LA
CAPTACIÓ SOLAR TÈRMICA PER AL EDIFICI B2
DE L'HOSPITAL DEL MAR DE BARCELONA

TITULAR:

**CONSORCI MAR. PARC DE SALUT
BARCELONA**

DOCUMENTS:

MEMÒRIA

LLOC, DATA:

BARCELONA, SETEMBRE 2020

CODI DE PROJECTE:

190017

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	3
2	DADES INICIALS	3
2.1	ÚS DE L'EDIFICI	3
2.2	DADES DEL REPRESENTANT LEGAL	3
2.3	CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI	4
2.4	TIPUS D'ENERGIA AUXILIAR	4
2.5	DADES DE CONSUM	4
3	JUSTIFICACIÓ SOLAR TÈRMICA	5
3.1	NORMATIVA D'APLICACIÓ	5
3.2	JUSTIFICACIÓ DE L'EXEMPCIÓ DE LA COL·LOCACIÓ DE PLAQUES SOLARS TÈRMiques	5
3.3	COMPROMÍS CONTRACTUAL ENTRE LA PROPIETAT I DISTRICLIMA	7
4	CONCLUSIONS	7
5	FIRMAT	7
6	ANNEXOS	9
6.1	ANNEX I: CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ENERGÈTICA ANUAL	10
6.2	ANNEX II: DADES TÈCNIQUES DISTRICLIMA	12

1 INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquesta memòria és exposar la justificació sobre el grau de compliment de l'Ordenança de sistemes de Captació Solar Tèrmica en les edificacions de l'Ajuntament de Barcelona.

L'apartat HE-4 del nou CTE-DB és més restrictiu que el decret d'ecoeficiència i la ordenança municipal de Barcelona. És per aquest motiu que tot el projecte es realitzarà segons el criteri d'una normativa, mai considerant arbitràriament les dues a la vegada en funció de si és més favorable o desfavorable.

La present justificació consisteix en la reforma d'un edifici hospitalari.

2 DADES INICIALS

2.1 DADES I ÚS DE L'EDIFICI

Dades socials

Nom de l'empresa: CONSORCI MAR. PARC DE SALUT DE BARCELONA

NIF: S-0800471-E

Domicili social: Hospital del Mar. Passeig Marítim 25-29, PI10

Municipi: Barcelona

Codi postal: 08003

Telèfon: 932483041

Activitat

Activitats Hospitalàries i de medicina especialitzada

2.2 DADES DEL SOL·LICITANT REPRESENTANT DE L'EMPRESA

Nom del representat: Olga Pane Mena

Qualitat de la representació: Gerent

NIF: 46026237V

Domicili social: Hospital del Mar. Passeig Marítim 25-29, PI10

Municipi: Barcelona

Codi postal: 08003

Adreça electrònica: opane@parcdesalutmar.cat

2.3 CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

Es tracta del nou edifici B2 de l'Hospital de la Mar que s'executarà en les obres de la fase 2. L'edifici estarà format per dos plantes soterrani, una planta baixa i 6 plantes més i tindrà una superfície construïda total de 63.500 m².

2.4 TIPUS D'ENERGIA AUXILIAR

La instal·lació disposa d'un sistema d'aportació d'energia auxiliar per assegurar la continuïtat de servei de l'ACS en tot moment, ja sigui per motius meteorològics o tècnics. El tipus d'energia auxiliar prevista per l'edifici és mitjançant: XARXA DISTRICLIMA.

Les dades de la xarxa DISTRICLIMA utilitzades en la present justificació s'han obtingut del document "DISTRIBUCIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA PRIMARIA EN LA PRODUCCIÓN DE CALOR-2017" proporcionat per DISTRICLIMA amb data del 2019 i que s'adjunta en l'annex II.

2.5 DADES DE CONSUM

Els consums previstos per a l'edifici B2 són els següents:

- Total de usuaris x dia: 108 persones

El càlcul del consum d'aigua calenta sanitària (litres / dia) es detalla de manera completa a l'annex I realitzat a partir dels valors marcats per la normativa d'aplicació més restrictiva.

En la següent taula es presenten resumidament aquests valors:

NORMATIVA	CONSUM TOTAL ACS (L/DIA)	COBERTURA SEGONS NORMATIVA	PRODUCCIÓ TOTAL ACS (L/DIA)
CTE 2019	5.940	70 %	4.158
DECRET ECOEFICIÈNCIA	5.940	55 %	3.267

NORMATIVA	CONSUM TOTAL ACS (L/DIA)	COBERTURA SEGONS NORMATIVA	PRODUCCIÓ TOTAL ACS (L/DIA)
ORDENANÇA MUNICIPAL	5.940	60 %	3.564

Es considera un 7% de pèrdues del sistema (acumulació i distribució), així doncs la demanda final a tenir en compte serà de: **6.356 l/dia**

3 JUSTIFICACIÓ SOLAR TÈRMICA

3.1 NORMATIVA D'APLICACIÓ

Per elaborar la memòria i el càlcul s'han seguit estrictament els condicionants que indiquen les normatives d'aplicació i segons l'ús de l'edifici. A continuació, s'enumeren les normatives a tenir en compte:

- a) Reial Decret 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el "Código Técnico de la Edificación".
- b) Decret 21/2006, de 14 de Febrer, pel qual es regulen l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- c) Ordenança del medi ambient. Butlletí Oficial de la Província de Barcelona del 2 de maig del 2011.

En el projecte en qüestió, la normativa més restrictiva en referència a una major contribució solar tèrmica és el CTE.

3.2 JUSTIFICACIÓ DE L'EXEMPCIÓ DE LA COL·LOCACIÓ DE PLAQUES SOLARS TÈRMQUES.

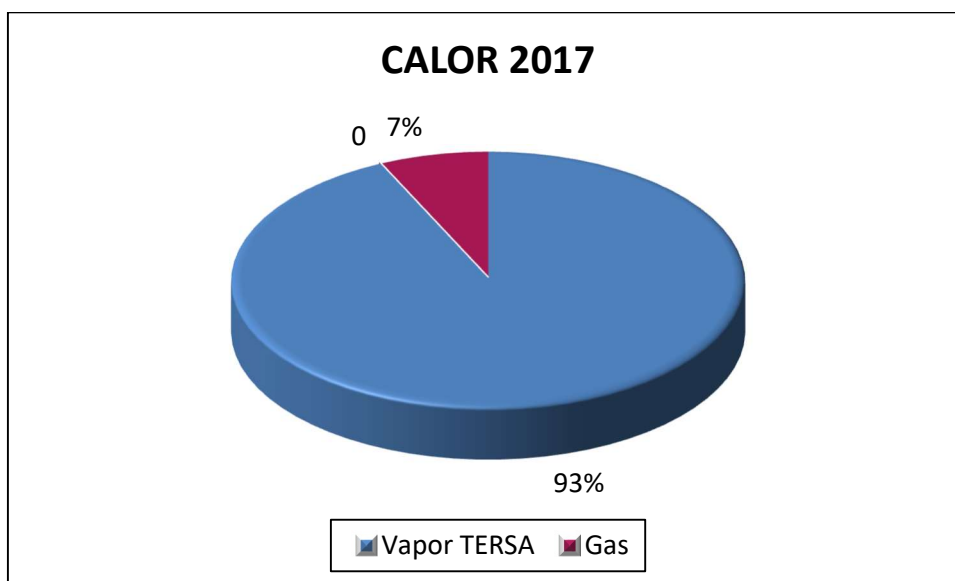
A la fulla de càlcul inclosa a l'annex II apareixen enumerats tots els paràmetres que s'han tingut en compte per a poder dur a terme la comparació entre els balanços energètics derivats de la connexió de l'edifici a la xarxa DISTRICLIMA o a la col·locació de plaques solars amb un suport de caldera.

Pel comparatiu s'ha tingut en compte el següent:

OPCIÓ 1: plaques solars + caldera de gas natural.

OPCIÓ 2: xarxa DISTRICLIMA.

En aquest punt, és necessari incorporar un gràfic en el que es mostra l'origen de l'energia que s'utilitza per la producció de la calor i el percentatge de cadascuna de les fonts.



Com es pot observar en el gràfic, la gran majoria de l'energia utilitzada prové dels vapors originats a la incineradora TERSA.

Els càlculs prèviament esmentats es poden resumir a la taula següent:

Total necessitats edifici : 118.129 **kW.h / año**

OPCIÓ 1 (PLAQUES SOLARS):

Aportació circuit solar :	82.154	kW.h / año
Aportació circuit caldera :	35.975	kW.h / año
Cobertura solar anual d'ACS:	77,6%	%
Rati cobertura solar :	549	kW.h/m2.año
Rend. Global instal·lació (*) :	66	%
Estalvi emissions CO₂ :	17.504	Kg/año

OPCIÓ 2 (XARXA DE DISTRICLIMA):

Aport vapor Torsa (93%) (**)	109.860	kW.h / año
Aport gas natural (7%) (**)	8.269	kW.h / año
Rend. Global instal·lació (*) :	66	%
Estalvi emissions CO₂ :	23.407	Kg/año

La connexió a la xarxa de DISTRICLIMA té diversos avantatges respecte a la col·locació de plaques solars tèrmiques:

- Redueix el consum de gas derivat de la producció d'aigua calenta sanitària necessària pel subministrament de l'edifici.
- Redueix les emissions de CO₂ derivades de la combustió de gas.

3.3 COMPROMÍS CONTRACTUAL ENTRE LA PROPIETAT I DISTRICLIMA

Actualment, l'edifici objecte de l'estudi ja disposa d'un compromís contractual amb DISTRICLIMA per a la producció de fred i calor per a la climatització de l'edifici.

4 CONCLUSIONS

Amb aquestes dades creiem que, vist que l'edifici està connectat a la xarxa de "District Heating & Cooling" (Distribució), hauria d'estar exempt de la col·locació de plaques solars tèrmiques.

5 FIRMAT

El present document està firmat pel tècnic:



EL FACULTATIU	
JOSEP JULIOL I VILA Enginyer Tècnic Industrial Col. N° 6067 C/ Fontajau, 42 17007 Girona Telf. 972 22 28 23 Fax: 972 22 75 37 e-mail: grn@pgigrup.com	
BARCELONA, setembre de 2020	

6 ANNEXOS



6.1 ANNEX I: CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ENERGÈTICA ANUAL



ENERGIA SOLAR TÈRMICA

Dades Generals i Normativa

REF:	190017
PROJECTE:	Hospital del Mar - B2
EMPLAÇAMENT:	Barcelona

DADES GENERALS DEL PROJECTE

Referència :	190017	Normativa d'aplicació :	CATALANA I ESTATAL
Projecte :	Hospital del Mar - B2		
Direcció :			
Localitat :	Barcelona		
Província :	BARCELONA		

DADES DE L'EDIFICI

Latitud:	41° 27'	Dades de radiació solar	Servei Meteorològic de Catalunya
Zona climàtica	II		
Us de l'edifici:	Hospitals y clíniques		
Tipologia d'edifici	Nova construcció		
Tipologies d'usos	Aigua calenta sanitària		
Font auxiliar:	Gas natural		
Tipologia d'esquema:	instal·lació centralitzada amb acumulació solar i ACS, suport amb caldera centralitzada a gas		

CÀLCUL DEL CONSUM D'ASC SEGONS CTE - DB HE 4

Unitats de consum	Criteris de demanda	Litres ASC/dia segons criteri de demanda	Càlcul per		Litres ACS/dia totals	Kwh/dia
Consum 1	Hospitals y clíniques	55	Nº de persones:	108	5.940	331,5
Consum 2	-	0			-	-
Consum 3	-	0			-	-
Consum 4	-	0			-	-
Consum 5	-	0			-	-
Consum 6	-	0			-	-
					5.940	331,5
Zona climàtica :	II					
Temperatura de consum (°C)	60	Contribució solar mínima (%)	70%		4.158	232,1

CÀLCUL DEL CONSUM D'ASC SEGONS " DECRET D'ECONOMIA "

Unitats de consum	Criteris de demanda	Litres ASC/dia segons criteri de demanda	Càlcul per		Litres ACS/dia totals	Kwh/dia
Consum 1	Hospitals, clíniques	55	Nº de personas :	108	5.940	331,5
Consum 2	-	0	Nº de personas :		-	-
Consum 3	-	0	Nº de personas :		-	-
Consum 4	-	0	Nº de personas :		-	-
Consum 5	-	0	Nº de personas :		-	-
Consum 6	-	0	Nº de personas :		-	-
					5.940	331,5
Comarca:	Barcelonès					
Zona climàtica :	III					
Temperatura de consum (°C)	60	Contribució solar mínima (%)	55%		3.267	182

CÀLCUL DEL CONSUM D'ASC SEGONS " ORDENANÇA MUNICIPAL "

Unitats de consum	Criteris de demanda	Litres ASC/dia segons criteri de demanda	Càlcul per		Litres ACS/dia totals	Kwh/dia
Consum 1	Hospitals y clíniques	55	Nº de personas :	108	5.940	227,9
Consum 2	-				-	-
Consum 3	-				-	-
Consum 4	-				-	-
Consum 5	-				-	-
Consum 6	-				-	-
					5.940	227,9
Temperatura de consum (°C)	45	Contribució solar mínima (%)	60%		3.564	136,8
Temperatura mitja anual aigua freda de consum (°C):	12					

CÀLCUL DEL CONSUM D'ASC SEGONS LA NORMATIVA D' APLICACIÓ MÉS RESTRICTIVA

Nota : Segons els càlculs previs anteriors, la normativa de aplicació més restrictiva i per lo tant a partir de la que es realitzar el disseny es :

CTE - DB HE 4	
Kwh/dia	232
Litres ACS/dia totals	5.940
Contribució solar mínima (%)	70%
Temperatura de consum (°C)	60
Nº de persones:	108
Amb perdues (7%) L/dia	6.356

engineering

CÀLCUL DE LES NECESSITATS I GUANY SOLARS

Calculat segons valors de radiació de Barcelona

REF: 190017

PROJECOTE: Hospital del Mar - B2

EMPLACAMENT: Barcelona

CARACTERÍSTIQUES DE CÀLCUL SEGONS ORDENANÇA GENERAL DE BARCELONA

Consum per persona

Temperatura del aigua calenta : 60 °C

Temperatura del aigua freda : 16,18 °C

Sci (Consum d'Acs per edifici) + perduas : 6.356 litres/edifici/dia

Gasto medio : 1.166 Mj(Megaloule)

ci (Consum d'Acs per edifici) + perdus : 6.356 litres/edifici/dia

Gasto mitjà : 1.166 Mj(Megaloule)

Perduas sistema = 7%

002383

08.10.2020

CARACTERÍSTIQUES DELS COLLECTORS SOLARS

Nº col·lectors solars : 100

Model de col·lector solar : BAXIROCA AR20

Dimensions del col·lector solar : 1954x1482x97 Ample x Altura x Profunditat mm.

Superfície solar activa unitària : 2,15 m²

Rendiment dels col·lectors : 0,77

Superfície solar de captació : 215 m²

CÀLCUL DE NECESSITATS													
DADES GENERALS	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE	TOTAL
Dies del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Temperatura aigua de xarxa (°C)	10,27	10,72	12,39	14,15	16,63	19,39	20,91	22,44	21,53	19,07	14,95	11,70	16,18
Temperatura aigua calenta sanitària (°C)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Salt tèrmic (°K)	49,73	49,28	47,61	45,85	43,37	40,61	39,09	37,56	38,47	40,93	45,05	48,30	43,82
NECESSITATS ENERGÈTIQUES													
Consum mensual d'ACS (litres)	197.036	177.968	197.036	190.680	197.036	190.680	197.036	197.036	190.680	197.036	190.680	197.036	2.319.940
Total necessitats considerades (kW.h)	11.394	10.198	10.908	10.166	9.937	9.004	8.956	8.605	8.530	9.378	9.989	11.066	118.129
PRODUCCIO SOLAR													
diació global ; Sud ; incl. 45º (kW.h/m².mes)	14	25	45	52	59	63	77	69	61	49	27	14	555
Energia solar bruta mensual (kW.h)	3.010	5.375	9.675	11.180	12.685	13.545	16.555	14.835	13.115	10.535	5.805	3.010	119.325
Energia solar neta disponible (kW.h)	2.312	4.128	7.430	8.586	9.742	10.403	12.714	11.393	10.072	8.091	4.458	2.312	91.642
COBERTURA SOLAR													
Cobertura amb plaques solars (Kw.h)	2.312	4.128	7.430	8.586	9.742	9.004	8.956	8.605	8.530	8.091	4.458	2.312	82.154
Taxa de cobertura solar d'ACS	20,3%	40,5%	68,1%	84,5%	98,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	86,3%	44,6%	20,9%	77,6%
Rend. Global instal·lació (°) (%)	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Coefficient de pas kWh/Kg CO2	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252
Emissions CO2 (Kg/mes):	582,5	1.040,3	1.872,5	2.163,7	2.455,0	2.269,0	2.256,9	2.168,6	2.149,5	2.038,9	1.123,5	582,5	20.703
Estalvi emissions CO2 (Kg/mes):	493	880	1.583	1.829	2.076	1.918	1.908	1.833	1.817	1.724	950	493	17.504
COBERTURA AMB CALDERA													
Necessitats amb caldera (kW.h)	9.082	6.070	3.478	1.580	194	0	0	0	0	1.287	5.530	8.754	35.975
Potència caldera necessària (kW)	146,5	108,4	56,1	26,3	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	92,2	141,2	
COBERTURA AMB DISTRICI CLIMA													
Taxa de cobertura vapor TERSA (°)	94,0%	98,0%	99,0%	97,0%	30,0%	97,0%	99,0%	99,0%	100,0%	98,0%	98,0%	97,0%	93,0%
Cobertura vapor TERSA (Kw.h)	10.710	9.994	10.799	9.861	2.981	8.734	8.866	8.519	8.530	9.190	9.789	10.734	109.860
Rend. Global instal·lació (°) (%)	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Coefficient de pas kWh/Kg CO2	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252	0,252
Emissions CO2 (Kg/mes):	2.698,9	2.518,5	2.721,3	2.485,0	751,2	2.201,0	2.234,3	2.146,9	2.149,5	2.315,9	2.466,8	2.705,0	27.685
Estalvi emissions CO2 (Kg/mes)	2.282	2.129	2.301	2.101	635	1.861	1.889	1.815	1.817	1.958	2.086	2.287	23.407

	
REF:	190017
PROJECTE:	Hospital del Mar - B2
EMPLACAMENT:	Barcelona

CÀLCUL DE LES NECESSITATS I GUANY SOLARS
Calculat segons valors de radiació de Barcelona

VISAT

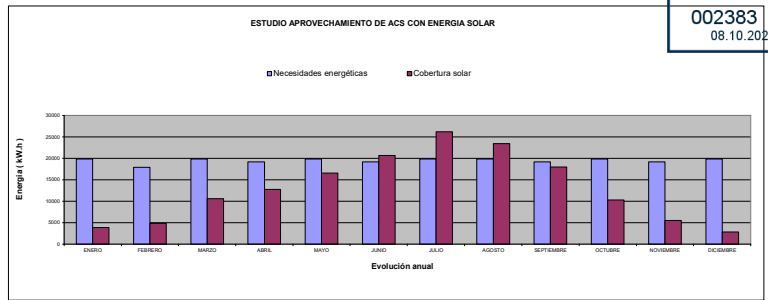


ENGINEERS GI

002383
08.10.2020

RESUM GENERAL

Total necessitats edifici :	118.129	kW.h / año
OPCIÓ 1 (PLAQUES SOLARS):		
Aportació circuit solar :	82.154	kW.h / año
Aportació circuit caldera :	35.975	kW.h / año
Cobertura solar anual d'ACS:	77,6%	%
Rati cobertura solar :	549	kW.h/m2.año
Rend. Global instal·lació (*) :	66	%
Estalvi emissions CO ₂ :	17.504	Kg/año
OPCIÓ 2 (XARXA DE DISTRICLIMA):		
Aport vapor Torsa (93%) (**)	109.860	kW.h / año
Aport gas natural (7%) (**)	8.269	kW.h / año
Rend. Global instal·lació (*) :	66	%
Estalvi emissions CO ₂ :	23.407	Kg/año



(*) Segons combustible: gas natural (0,6615), gas oil (0,6615) i electricitat (0,9702)

(**) Dades facilitades per DISTRICLIMA. El descens de la cobertura de vapor el mes de maig es deu a una parada de manteniment efectuada per TERSA

6.2 ANNEX II: DADES TÈCNIQUES DISTRICLIMA



Distribución de las fuentes de energía primaria en la producción de calor en 2017

	% calor producido con gas natural	% calor producido con RSU
Enero	6%	94%
Febrero	2%	98%
Marzo	1%	99%
Abril	3%	97%
Mayo	70%	30%
Junio	3%	97%
Julio	1%	99%
Agosto	1%	99%
Septiembre	0%	100%
Octubre	2%	98%
Noviembre	2%	98%
Diciembre	3%	97%
Total anual	7%	93%