



PROJECTE EXECUTIU

SUBSTITUCIÓ DE LA CALDERA DE GASOIL PER

UN SISTEMA D'AEROTÈRMIA A L'ESCOLA JOAN ROURA PARELLA

SITUADA AL MUNICIPI DE TORTELLÀ

PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE TORTELLÀ	
AUTOR:	JAUME VICENS I TEIXIDOR Enginyer Industrial	
DATA:	JUNY 2026	
REF:	950/045/26	

ÍNDEX

DOCUMENT Nº1: MEMÒRIA.....	3
1 Antecedents.....	4
2 Objecte	5
3 Continguts i abast	5
4 Dades administratives	6
4.1 Dades promotor	6
4.2 Autor del projecte executiu	6
5 Emplaçament.....	7
6 Normativa aplicable.....	7
7 Informació prèvia	11
7.1 Activitat de l'establiment	11
7.2 Quadre de superfícies.....	11
7.3 Ocupació i horari de funcionament de la instal·lació existent.....	14
7.4 Descripció tècnica de la instal·lació de calefacció existent.....	14
8 Condicions de funcionament de l'edifici.....	16
8.1 Condicions exterior.....	16
8.2 Condicions interiors.....	16
9 Descripció de la instal·lació tèrmica	17
9.1 Necessitats tèrmiques	17
9.2 Descripció general	17
9.3 Sistema de generació tèrmica	18
9.4 Emissors de calor.....	22
10 Instal·lacions complementàries	22
10.1 Instal·lació d'abastament d'aigua	22
10.2 Instal·lació elèctrica	23
10.3 Instal·lació de monitorització	24
11 Sistemes hidràulics	25
11.1 Vàlvules, filtres, pressòstat, sondes i termòmetres de contacte.....	26
11.2 Sistema de buidat de la instal·lació	26
11.3 Sistema de purga de la instal·lació	26
11.4 Conjunt de seguretat davant sobrepressió	27
11.5 Sistema d'expansió.....	27
11.6 Bombes de circulació.....	27
11.7 Aïllaments canonades.....	28
11.8 Sistema empenat dels circuits	29
11.9 Canonades de distribució	29
12 Termini i condicions per a l'execució de les instal·lacions tèrmiques.....	30
13 Ordre de prioritats entre els documents	30
14 Calendari previst.....	30
15 Resum econòmic	32
16 Conclusions.....	33
Annex I: CÀLCULS JUSTIFICATIUS	35
I.1 Necessitats tèrmiques	35
I.2 Simulació energètica	52
Annex II: CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA	67
Annex III: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	77
Annex IV: PLANIFICACIÓ D'ACTUACIONS	108

Annex V: CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS PRINCIPALS EQUIPS	110
Annex VI: GESTIÓ DELS RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ	168
VI.1 Objecte	168
VI.2 Obligacions del productor de residus	168
VI.3 Obligacions de la persona posseïdora dels residus	168
VI.4 Documents de seguiment.....	169
VI.5 Origen dels residus	169
VI.6 Certificat de gestió.....	170
VI.7 Operacions	170
VI.8 Minimització i prevenció	170
VI.9 Estimació i tipologia dels residus.....	170
VI.10 Operacions de gestió de residus.....	170
DOCUMENT 2. PLÀNOLS	171
DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS	180
DOCUMENT 4. AMIDAMENTS	207
DOCUMENT 5. PRESSUPOST	217

DOCUMENT N°1: MEMÒRIA

1 Antecedents

L'Ajuntament de Tortellà, com a municipi signant del Pacte d'Alcaldes i havent aprovat el Pla d'Acció de l'Energia sostenible, té com a objectiu implantar instal·lacions d'energies renovables i instal·lacions d'estalvi i eficiència energètica al municipi per fer front al canvi climàtic.

Un dels equipaments municipals amb major consum energètic i sensible al confort tèrmic és el CEIP Joan Roura Parella.

En els darrers anys, l'escola Joan Roura Parella ha estat objecte de diferents actuacions per la millora de l'eficiència energètica, reducció dels consums energètics i implantació d'energies renovables. Entre les quals, cal destacar;

- Instal·lació de vàlvules termostàtiques als radiadors de les aules
- Control domòtic de l'escola amb la instal·lació d'un programador de monitorització i regulació i implantació de sectoritzacions dels diferents edificis (8 zones)
- Dotació d'aïllament tèrmic a les cobertes dels dos edificis principals
- Instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum amb compensació d'excedents.

Actualment el CEIP disposa d'una instal·lació de calefacció amb caldera de gasoil i radiadors d'alta temperatura repartits pels tres edificis que conformes l'equipament. Es tracta d'una caldera fabricada l'any 1987, que es va instal·lar a l'escola ja procedent d'un altre edifici. Segons informe tècnic dels tècnics municipals, no es pot garantir el correcte funcionament d'aquesta caldera a mig termini.

La instal·lació fotovoltaica genera uns excedents d'energia elèctrica de 7.300kWh que en part es podran destinar per a consums per un nou sistema de generació tèrmica.

Així doncs, des de l'Ajuntament de Tortellà s'està promovent la substitució de l'actual caldera de gasoil per un sistema d'aerotèrmia que aprofiti part dels excedents elèctrics generats per a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum.

2 Objecte

L'objectiu d'aquest projecte executiu és el de proporcionar informació tècnica i econòmica necessària per a validar la substitució de la caldera de gasoil per un sistema d'aerotèrmia a l'escola Joan Roura Parella.

Es garantirà la seguretat de les persones i dels béns així com el normal funcionament d'altres instal·lacions i serveis.

També és objecte del present projecte fixar les condicions tècniques i definir els materials necessaris amb que es dotarà la instal·lació a fi de donar compliment al que estableixen les normatives d'aplicació vigents en el moment d'execució de les instal·lacions.

3 Continguts i abast

Aquesta memòria tècnica aporta els continguts necessaris per descriure les instal·lacions tèrmiques que es projecten per a la substitució de la caldera de gasoil per un sistema d'aerotèrmia al CEIP Joan Roura Parella així com la justificació del compliment de la normativa que li és d'aplicació.

Concretament s'inclou:

- Informació que permeti conèixer l'estat i funcionament de les instal·lacions actuals
- L'emplaçament dels elements del nou sistema d'aerotèrmia
- Configuració hidràulica, elèctrica i de monitorització de l'aerotèrmia
- La distribució de calor i traçats
- Càlculs justificatius
- Plànols de detall de la instal·lació projectada
- Valoració econòmica

4 Dades administratives

4.1 Dades promotor

Nom: AJUNTAMENT DE TORTELLÀ
NIF: P1721300J
Adreça: Plaça del Mercat, núm.21 – 17853 Tortellà
Telèfon: 972.68.70.80

Dades representant

Nom: JOSEP REIG CANALS (Alcalde)
DNI: 40309860Z
E-mail: ajuntament@tortella.cat

4.2 Autor del projecte executiu

L'autor del projecte executiu és Jaume Vicens i Teixidor, enginyer industrial col·legiat núm. 13.801 del Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya.

Dades professionals:

Nom: Jaume Vicens i Teixidor

Empresa: Enginyeria Energètica Gironina, S.L. (EnErGi)

Adreça: Av. Països Catalans, 238 –CP:17820- Banyoles (Girona)

Tel/fax: 972.57.69.66

e-mail: energi@energi.cat

web: www.energi.cat

5 Emplaçament

L'equipament objecte del present projecte està situat al carrer de Sales número 47 de Tortellà, a la comarca de la Garrotxa i província de Girona.

Les dades cadastrals són les següents:

Referència cadastral	9860108DG6796S0001KI
Localització	Carrer Sales, 47 17853-Tortellà
Superfície parcel·la	2.412 m ²
Sup. Construïda	1.051 m ²
Classe	Urbà
Us principal	Cultural



Les coordenades UTM, de la zona on està ubicada la caldera, són les següents:

X= 469707,64

Y= 4675810,15

6 Normativa aplicable

Normativa general

- Ley de Ordenación de la Edificación. Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99),modificació: llei 52/2002,(BOE 31/12/02) Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105
- Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i posteriors modificacions.

Normativa estatal

- Reial Decret 238/2013, de 5 d'abril, pel qual es modifiquen determinats articles i instruccions tècniques del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis, aprovat per Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, publicat el 13 abril 2013.
- Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis. Versió consolidada setembre 2013.

- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE) i es crea la Comissió assessora per a les instal·lacions tèrmiques dels edificis
- Correcció d'errors del Reial Decret 1027/2007
- Reial Decret 865/2003, de 4 de novembre, pel que s'estableixen els criteris higienico-sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.

Normativa autonòmica

- Llei 9/2014, del 31 de juliol, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes.
- Instrucció 7/2008, que aprova el procediment administratiu per a la posada en servei provisional per a proves de les instal·lacions tèrmiques en els edificis.
- Instrucció 5/2008, de la secretaria d'indústria i empresa, que aprova els models normalitzats d'impresos per a la tramitació administrativa de les instal·lacions tèrmiques en els edificis.
- Instrucció 4/2008, de la secretaria d'indústria i empresa, que regula els requeriments que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis a Catalunya.
- Instrucció 2/2007, de la secretaria d'indústria i empresa, d'aclariments sobre els requisits de disseny d'instal·lacions tèrmiques en els edificis en relació al CTE i al Decret 21/2006 sobre criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- Instrucció 4/2005, de la direcció general d'energia i mines i seguretat industrial, d'aclariment sobre els requisits de disseny d'instal·lacions tèrmiques en els edificis i d'instal·lacions frigorífiques per a la prevenció de la legionel·losi.
- Decret 352/2004, de 27 de juliol, pel qual s'estableixen les condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi.
- Ordre de 3 de maig de 1999, sobre el procediment d'actuació de les empreses instal·ladores de les entitats d'inspecció i control i dels titulars, instal·lacions regulades pel Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves
- Instruccions Tècniques Complementàries (ITE).

Normes UNE que cal considerar

- 60601:2006 Sales de màquines i equips autònoms de generació de calor i fred o per congelació, que utilitzen combustibles gasosos.
- 100030:2005 IN Guia per a la prevenció i control de la proliferació i disseminació de legionel·la en instal·lacions.

- 123001:2005 Càlcul i disseny de xemeneies metàl·liques. Guia d'aplicació.
- 100155:2004 Climatització. Disseny i càlcul de sistemes d'expansió.
- 100156:2004 IN Climatització. Dilatadors. Criteris de disseny.
- EN 13779:2005 Ventilació d'edificis no residencials. Requisits de prestacions dels sistemes de ventilació i condicionament de recintes.
- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- UNE-EN 303-5:2013 Calderas de calefacción. Parte 5: Calderas especiales para combustibles sólidos, de carga manual y automática y potencial útil nominal hasta 500kW. Terminología, requisitos, ensayos y marcado.
- UNE-EN 123001:2012. Càlcul, disseny i instal·lació de xemeneies

Contra Incendis

- Reial Decret 314/2006, de 17-03-2006, pel qual s'aprova Codi Tècnic de la Edificació (CTE). DB SI-Seguretat en cas d'incendi, DB SU-Seguretat d'utilització, i posteriors modificacions i correccions d'errors.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI), BOE 303 de 17 de desembre, i correcció d'errors en BOE 55, de 5 de març de 2005.
- Reial Decret 1942/1993, de 05-11-1993, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis (RIPCI)
- Reial Decret 312/2005, de 18-03-2005, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc
- Reial Decret 110/2008, de 01-02-2008, per el que se modifica el Real Decreto 312/2005
- Llei 3/2010, del 18-02-2010, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis. DOGC.Nº 5584. 10-03-2010

Paràmetres ambientals, soroll i vibracions

- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental.
- Ponència Ambiental, de 22 de març de 2011, de la Direcció General de Qualitat Ambiental.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, per la qual s'aprova la Llei del Soroll.
- Llei 16/2002, de 28 de juny, per la qual s'aprova la Llei de Protecció contra la Contaminació acústica (DOGC 3675, del 11/07/2002).
- Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002.

- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, per el que se regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Decret 89/2010 pel qual s'aprova el Programa de gestió de Residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- Real Decret 100/2011, de 28 de gener, pel qual s'actualitza el catàleg d'activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera i s'estableixen les disposicions bàsiques per la seva aplicació.
- Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric.
- Decret 322/1987, de 23 de setembre, de desplegament de la Llei 22/1983, de 21 de novembre, de Protecció de l'Ambient Atmosfèric

Instal·lacions Elèctriques

- Reglament Electrotècnic de Baixa tensió (REBT) segons RD 842/2002, de 2 d'Agost
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT
- Decret 363/2004, de 24 d'Agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a baixa tensió.
- Normes UNE descrites.

Seguretat i Salut

- Llei de prevenció de Riscos laborals 31/1995 de 8 de novembre (parcialment modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals)
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

Altres normes

- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- Pla d'ordenació urbanística municipal.

7 Informació prèvia

7.1 Activitat de l'establiment

Es tracta d'un establiment municipal format per tres edificacions on s'hi desenvolupa l'activitat pròpia d'un centre d'educació infantil i primària.

El CEIP Joan Roura Parella va ser construït els anys 30 i s'han anat efectuant millores i adequacions. Es tracta de dos edificis idèntics dels anys 30 situats en paral·lel i un tercer edifici construït els anys 90 situat a la part posterior de forma perpendicular als edificis antics.

S'imparteixen els cursos d'educació infantil, cicle inicial, cicle mitjà i cicle superior.

El centre disposa de diferents aules així com aules específiques per matèries tècniques. També disposa d'espais reservats pel professorat, direcció i serveis tècnics.

Es disposa de servei de cuina i menjador al mateix centre.

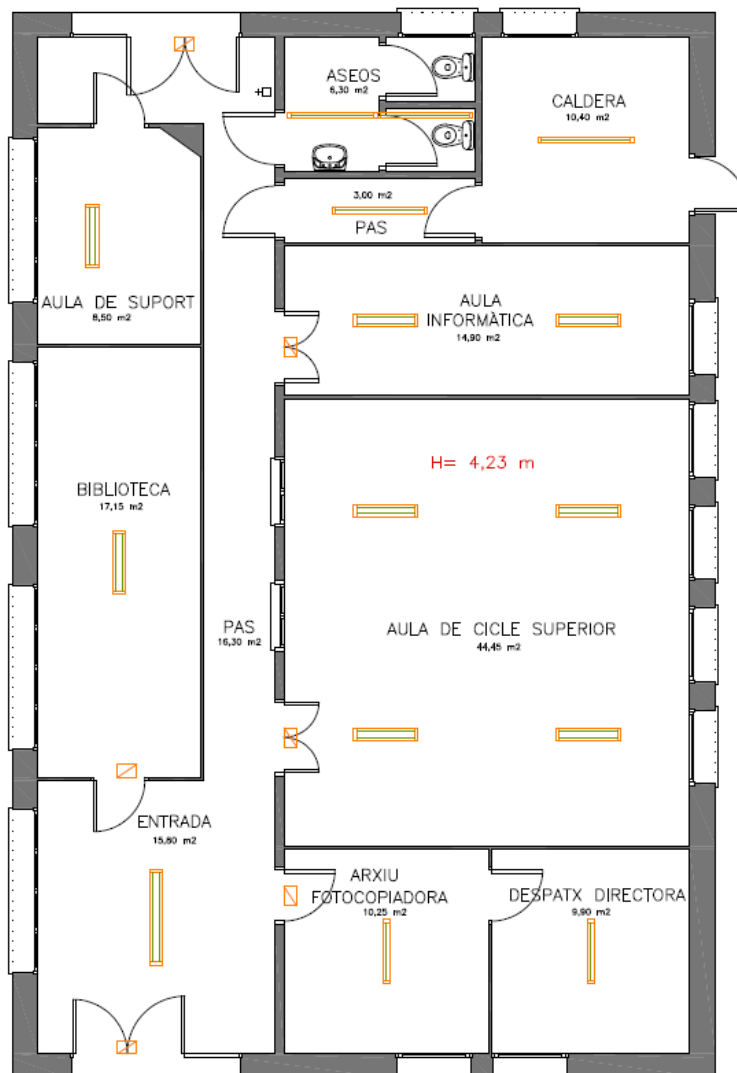
7.2 Quadre de superfícies

L'equipament disposa de tres edificacions de planta baixa. Les cobertes dels dos edificis idèntics són de teula a quatre aigües, mentre que l'edifici posterior és amb coberta metàl·lica amb pendents al nord.

La superfície construïda total dels tres edificis és de 500,25 m², distribuïda de la següent manera:

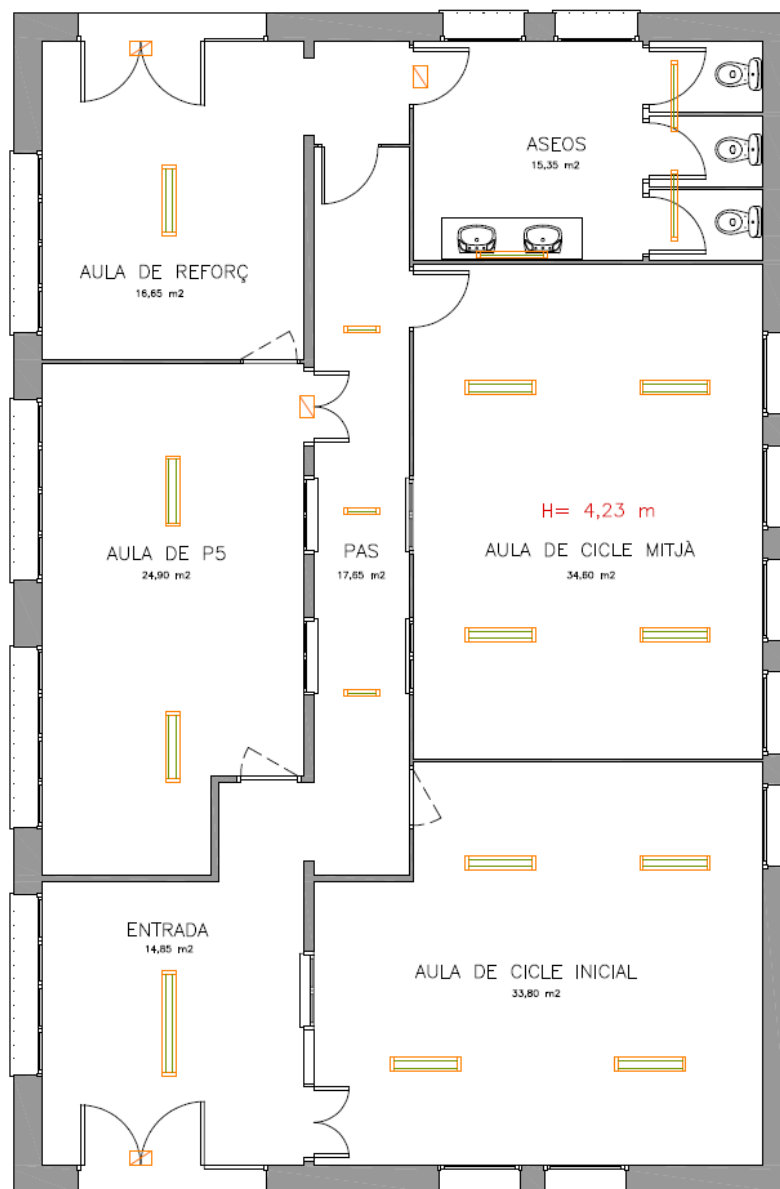
Edifici oest

Planta	Superfície (m ²)	Alçada (m)
Entrada	15,80 m ²	4,23 m
Arxiu fotocopiadora	10,25 m ²	4,23 m
Despatx direcció	9,90 m ²	4,23 m
Pas	16,30 m ²	4,23 m
Biblioteca	17,15 m ²	4,23 m
Aula de cicle superior	44,45 m ²	4,23 m
Aula suport	8,50 m ²	4,23 m
Aula informàtica	14,90 m ²	4,23 m
Pas	3,00 m ²	4,23 m
Lavabos	8,30 m ²	4,23 m
Caldera	10,40 m ²	4,23 m
Total sup. útil	156,95 m ²	-
Sup. construïda	183,70 m²	-



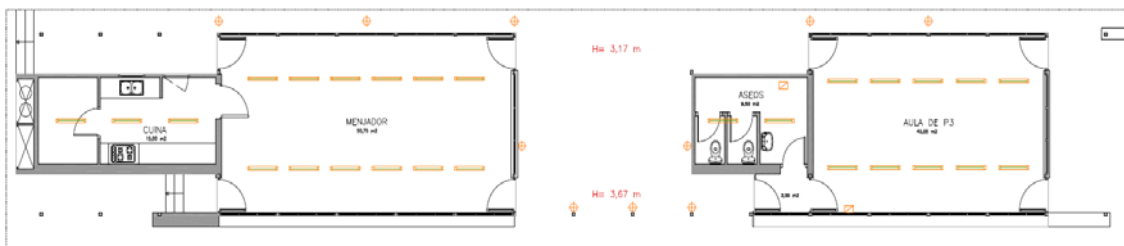
Edifici est

Planta	Superfície (m ²)	Alçada (m)
Entrada	14,85 m ²	4,23 m
Aula cicle inicial	33,80 m ²	4,23 m
Pas	17,65 m ²	4,23 m
Aula P5	24,90 m ²	4,23 m
Aula cicle mitjà	34,60 m ²	4,23 m
Lavabos	15,35 m ²	4,23 m
Aula de reforç	16,65 m ²	4,23 m
Total sup. útil	157,80 m²	-
Sup. construïda	183,70 m²	-



Edifici nord

Planta	Superfície (m ²)	Alçada (m)
Cuina	15,00 m ²	2,50 m
Menjador	50,75 m ²	3,42 m
Pas	2,00 m ²	3,65 m
Lavabos	9,50 m ²	2,50 m
Aula de P3	40,55 m ²	3,42 m
Total sup. útil	115,80 m²	-
Sup. construïda	132,85m²	-



7.3 Ocupació i horari de funcionament de la instal·lació existent

L'horari habitual de funcionament de la calefacció de l'escola és d'aproximadament de 8:00h a 16:30h. La calefacció pot trobar-se en funcionament durant els 7 mesos d'hivern, des de mitjans d'octubre a mitjans de maig.

7.4 Descripció tècnica de la instal·lació de calefacció existent

L'escola de Tortellà, CEIP Joan Roura Parella, disposa d'una sala de calderes amb accés directe des del exterior.

L'equipament disposa d'una instal·lació de calefacció amb una caldera de gasoil de potència nominal 116,3 kW de la marca Roca, model NTD-100 fabricada l'any 1987. La distribució tèrmica de calefacció al centre es realitza per tres circuit de calefacció bitub (amb dues bombes de circulació i dues electrovàlvules) i radiadors d'alta temperatura distribuïts pels diferents espais.

Es disposa d'un sistema de monitorització i regulació de la instal·lació de calefacció de tot el centre que permet regular i controlar el confort tèrmic del CEIP en 8 zones.



Imatge 1. Caldera de gasoil del CEIP (Font: Energi)



Imatge 2. Instal·lació hidràulica sala calderes (Font: Energi)

Els emissors de calor existents son radiadors de panells d'acer de 600mm o 400mm d'altura i diferents longituds segons l'espai. A la següent taula es poden veure la distribució i les mides d'aquests equips.

Edifici	Estança	Unitats	Dimensions
Edifici Oest	Entrada - Pas	1	224x42 cm
	Aula de cicle inicial	2	160x70 cm
	Aula de P5	2	224x42 cm
	Aula de cicle mitja	2	160x70 cm
	Aula de reforç	1	224x42 cm
	Lavabos	1	127x70 cm
Edifici Est	Entrada - Pas	1	224x42 cm
	Arxiu fotocopiadora	1	90x70 cm
	Despatx directora	1	90x70 cm
	Aula cicle superior	2	160x70 cm
	Biblioteca	2	224x42 cm
	Aula informàtica	1	160x70 cm
	Aula de suport	1	224x42 cm
Edifici Nord	Menjador	2	225x70 cm, 155x70 cm
	Lavabos	1	90x195 cm
	Aula de P3	2	225x70 cm



Imatges 3 i 4. Radiador de panells d'acer a interior aules (Font: Energi)

8 Condicions de funcionament de l'edifici

8.1 Condicions exterior

Emplaçament: Tortellà

Latitud (graus): 42.24 graus

Altitud sobre el nivell del mar: 276 m

Percentil per a estiu: 1.0 %

Temperatura seca estiu: 26.71 °C

Temperatura humida estiu: 22.50 °C

Oscil·lació mitjana diària: 8.4 °C

Oscil·lació mitjana anual: 27.5 °C

Percentil per a hivern: 99.0 %

Temperatura seca a l'hivern: 0.20 °C

Humitat relativa a l'hivern: 90 %

Velocitat del vent: 3.6 m/s

8.2 Condicions interiors

A la següent taula apareixen les condicions tèrmiques que s'ha de disposar al interior del centre per tal de garantir el correcte confort tèrmic dels ocupants.

Estació	Temperatura operativa (°C)	Velocitat mitja de l'aire (m/s)	Humitat relativa (%)
Estiu	26 a 27°C	0,18 a 0,24	40 a 60%
Hivern	19 a 21°C	0,15 a 0,20	40 a 60%

9 Descripció de la instal·lació tèrmica

9.1 Necessitats tèrmiques

A l'Annex I, apartat I.1 "Necessitats tèrmiques" s'adjunten les fitxes generades en el càlcul de les necessitats tèrmiques de cada estança a calefactar.

A la següent taula es pot veure de manera resumida les necessitats tèrmiques dels diferents espais del CEIP.

Edifici	Estança	Superfície	Demanda calefacció	
			Kcal/h	kW
Edifici Oest	Entrada - Pas	32,50 m ²	2.417,51	2,81
	Aula de cycle inicial	33,80 m ²	3.642,34	4,24
	Aula de P5	24,90 m ²	2.596,53	3,02
	Aula de cycle mitja	34,60 m ²	3.825,42	4,45
	Aula de reforç	16,65 m ²	2.561,28	2,98
	Lavabos	15,35 m ²	2.187,82	2,54
Edifici Est	Entrada - Pas	32,10 m ²	2.422,96	2,82
	Arxiu fotocopiadora	10,25 m ²	1.000,15	1,16
	Despatx directora	9,90 m ²	1.555,38	1,81
	Aula cycle superior	44,45 m ²	4.530,93	5,27
	Biblioteca	17,15 m ²	2.144,64	2,49
	Aula informàtica	14,90 m ²	1.796,74	2,09
	Aula de suport	8,50 m ²	1.332,49	1,55
Edifici Nord	Menjador	50,75 m ²	5.345,07	6,22
	Lavabos	9,0 m ²	1.758,75	2,05
	Aula de P3	40,55 m ²	4.112,82	4,78
TOTAL NECESSITATS TÈRMiques			43.230,83 Kcal/h	50,28 kW

Les necessitats tèrmiques pic calculades per satisfer el confort tèrmic del CEIP són de 50,28 kW.

9.2 Descripció general

Un cop conegut el funcionament, l'ocupació i els horaris del centre, es dissenya i dimensiona la instal·lació de calefacció més òptima que garanteixi:

- Eficiència tèrmica de la instal·lació i reducció del consum energètic.
- Millora del confort tèrmic dels ocupants del centre.
- Possibilitat de telegestió de la instal·lació.

- La millor integració arquitectònica de l'actuació.

En el marc d'aquesta actuació, es retirarà la caldera de gasoil existent, així com el dipòsit soterrat de combustible associat, que quedarà definitivament fora de servei. Tot i que una alternativa habitual consisteix en l'inertitzat del dipòsit mitjançant el seu rebliment amb sorra, es considera més adequada la seva retirada completa, aprofitant l'execució de les obres previstes.

L'extracció del dipòsit elimina definitivament qualsevol risc associat a la presència d'una instal·lació soterrada en desús, evita possibles afeccions futures derivades del deteriorament de la seva estructura i minimitza el risc potencial de contaminació del subsòl per restes de combustible o sediments acumulats al seu interior. Així mateix, permet recuperar completament l'espai ocupat i evita possibles incidències en futures actuacions de manteniment, urbanització o remodelació de l'entorn.

Aquesta actuació es considera la solució més adequada des dels punts de vista tècnic, ambiental i de sostenibilitat, ja que garanteix la completa desafecció de les instal·lacions vinculades al consum de combustibles fòssils i complementa la substitució del sistema existent per una tecnologia renovable d'alta eficiència energètica.

En substitució del sistema existent, s'instal·laran dues bombes de calor de la marca De Dietrich, model MHTC R290, una de 20 kW i una altra de 30 kW de potència nominal. Es tracta de bombes de calor aire-aigua en format monobloc, amb refrigerant R290, dissenyades per a la producció de calefacció i capaces d'assolir temperatures d'impulsió de fins a 80 °C.

La instal·lació es complementarà amb un dipòsit d'inèrcia de 300 litres, que permetrà introduir una certa histèresi de funcionament. Aquest element contribuirà a esmoreir els pics de demanda i a optimitzar el rendiment del sistema, reduint el nombre d'arrencades i aturades de les bombes de calor.

Finalment, es mantindran els emissors existents, que es connectaran al nou sistema de generació tèrmica per garantir la distribució de la calor a les diferents zones del centre.

9.3 Sistema de generació tèrmica

Un cop conegut el funcionament, l'ocupació i els horaris del centre, es dissenya i dimensiona la instal·lació de generació òptima, a partir de la tecnologia de bomba de calor aire-aigua.

9.3.1 Descripció dels equips de producció

La solució projectada es tracta d'un sistema de generació de calor i fred per a servei de calefacció i refrigeració mitjançant bomba de calor aerotèrmica format per dues bombes de calor de la

marca De Dietrich model MHTC R290 aire/aigua, amb una potència unitària de 30 kW i 20 kW respectivament.

Cada mòdul inclou:

- Compressor inverter d'alta eficiència amb refrigerant natural R290 de baix impacte ambiental.
- Bescanviador d'altres prestacions optimitzat per a treball en calefacció i refrigeració.
- Ventiladors modulants de baix nivell sonor.
- Circulador electrònic d'alta eficiència energètica.
- Vàlvula de seguretat, purgador automàtic i elements de control hidràulic integrats.
- Sistema de desgel automàtic intel·ligent.
- Regulació electrònica integrada per a la gestió de la producció de calor i fred.
- Possibilitat d'integració amb sistema de gestió centralitzada BMS extern per al control i monitorització dels diferents paràmetres de funcionament de la instal·lació.

La instal·lació es dimensiona per treballar en mode calefacció i producció d'aigua calenta, adaptant la potència aportada a la demanda real de l'edifici mitjançant regulació modulant.

Les característiques principals dels equips són les següents:

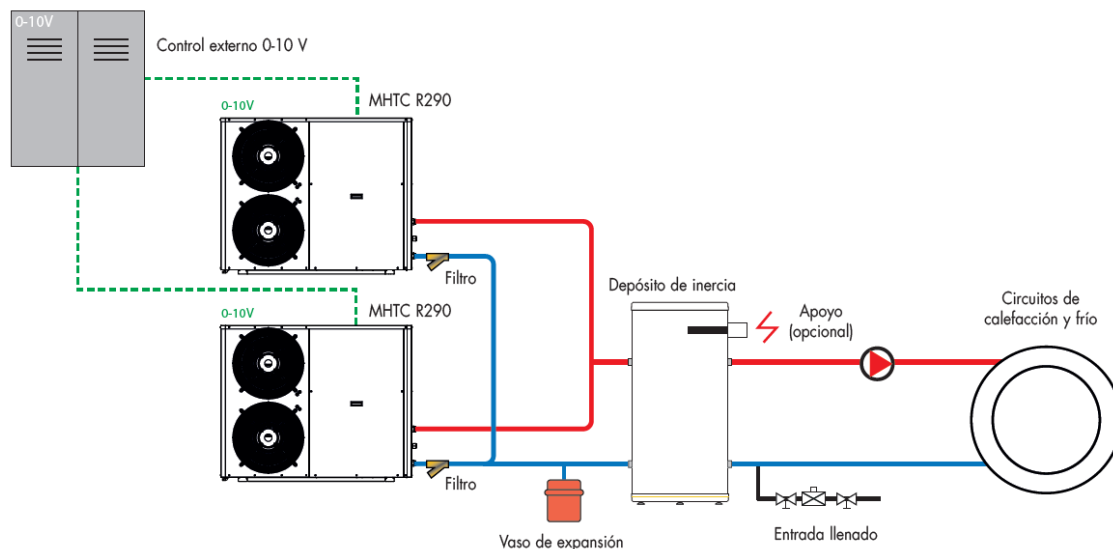
Característica	MHTC R290 20	MHTC R290 30
Potència calorífica nominal (kW)	20	30
Rendiment COP	4,6	5,16
Cabal nominal (m ³ /h)	3,5	5,2
Pressió disponible (mca)	7	4,2
Temperatura d'impulsió màxima (°C)	80	
Refrigerant	R290	
Tecnologia	Aerotèrmia aire/aigua inverter	

La fitxa de característiques tècniques completa dels equips queda recollida als annexes.

9.3.2 Sistema d'acumulació i inèrcia tèrmica

El dipòsit s'incorporarà al circuit primari de producció, treballant com a element de desacoblament hidràulic entre la generació i la distribució. D'aquesta manera, es garanteix un cabal mínim de funcionament estable per a les bombes de calor, independentment de les variacions instantànies de demanda dels circuits secundaris.

La seva ubicació a la sala de caldera existent facilita les operacions de manteniment i inspecció, així com la integració amb les xarxes hidràuliques existents, reduint la necessitat de traçats complexos i minimitzant les pèrdues energètiques associades al transport del fluid tèrmic.



imatge 5. Esquema de connexió d'instal·lació de múltiples bombes de calor amb dipòsit d'inèrcia i control extern segons el fabricant.

9.3.3 Ubicació i implantació dels equips

Les unitats de producció tèrmica s'ubicaran a l'exterior, a la zona nord-oest de l'edifici Nord, amb orientació cap a façana, segons s'indica en la documentació gràfica del projecte.

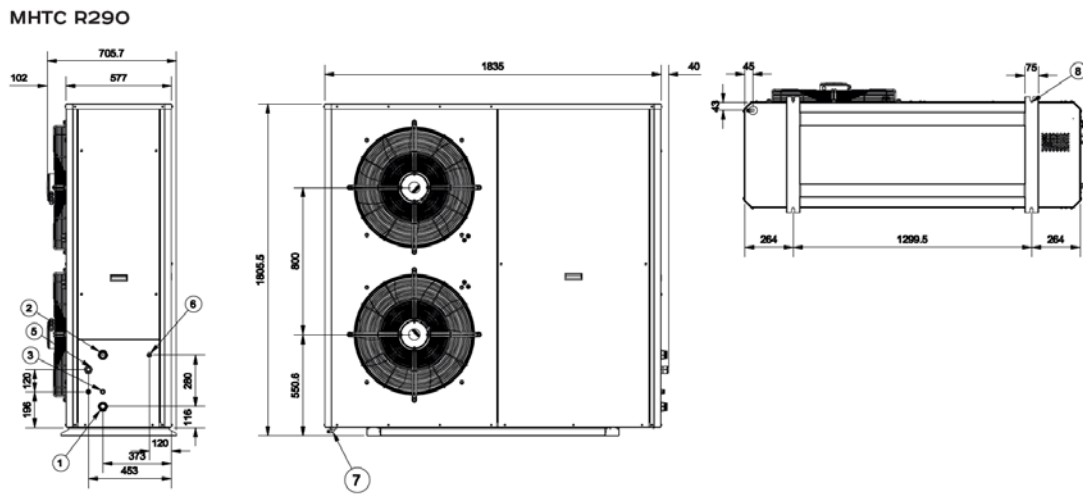
La seva implantació s'ha definit garantint:

- Respecte de les distàncies mínimes recomanades pel fabricant.
- Correcta ventilació i captació d'aire exterior.
- Accessibilitat per a operacions de manteniment.
- Disponibilitat d'espai suficient per a la circulació i manipulació dels equips.

Segons la fitxa tècnica dels equips, s'han de respectar les següents distàncies mínimes d'instal·lació:

- 600 mm o més respecte a la paret en la part posterior de la màquina.
- 1.500 mm o més respecte a la zona frontal corresponent a la impulsió/ventiladors.
- 800 mm o més entre laterals de màquines o entre lateral i parament vertical.

Aquestes distàncies garanteixen el correcte funcionament aerodinàmic dels equips, evitant recirculacions d'aire i assegurant el rendiment òptim del sistema, així com facilitant les tasques de manteniment preventiu i correctiu.



Imatge 6. Mides en planta, alçat i perfil de les unitats exteriors a instal·lar

9.3.4 Mesures de protecció i integració arquitectònica

Es preveu la instal·lació d'una gàbia de protecció per a les màquines per evitar l'accés de qualsevol alumne o treballador no autoritzat, així com reduir l'impacte visual dels equips i integrar-los.

Aquesta estructura es dissenyarà amb materials resistents a la intempèrie i incorporarà elements tipus lames o reixat, que permetin la correcta ventilació dels equips alhora que redueixin l'impacte visual de la instal·lació en l'entorn escolar.

A més, es preveu que les lames de la cara corresponent a la sortida d'aire siguin inclinades per desviar el flux d'aire cap avall, evitant que aquest incideixi sobre la finestra de la cuina, que disposa de mosquitera. D'aquesta manera s'evita que es vegi compromès el confort tèrmic interior per l'entrada d'aire procedent de la unitat exterior.



Imatge 7. Exemple de pantalla de lames inclinades per a la gàbia de les màquines

9.4 Emissors de calor

9.4.1 Emissors existents

Tal com s'ha descrit en l'apartat 7.4 "Descripció tècnica de la instal·lació de calefacció existent", els emissors de calor actuals son radiadors de panells d'acer de 600 mm o 400 mm d'altura i diferents longituds segons l'espai.

Aquests emissors són compatibles amb sistemes de producció de calor en règim d'alta temperatura, fet que permet la seva integració amb la nova instal·lació de generació tèrmica sense necessitat de substitució.

9.4.2 Connexió a circuits existents

La interconnexió entre la generació i els circuits de distribució es realitzarà mitjançant el corresponent sistema de col·lectors, vàlvules d'equilibratge i elements de control, que permetran assegurar un funcionament hidràulic estable i ajustat a les necessitats de cada edifici.

Aquesta configuració facilita la regulació independent de cada circuit, permetent adaptar el cabal i la potència subministrada en funció de la demanda tèrmica específica de cada zona del centre.

10 Instal·lacions complementàries

10.1 Instal·lació d'abastament d'aigua

Actualment la sala de calderes ja disposa d'una instal·lació d'abastament d'aigua.

S'adaptarà la instal·lació d'abastament d'aigua actual per tal de poder realitzar les operacions d'emplenat de la instal·lació hidràulica de nova execució.

La instal·lació interior d'aigua es realitzarà amb tub vist de polietilè de DN25 amb aïllament de 1cm d'espessor per a evitar condensacions.

En el circuit d'ompliment de la instal·lació es disposarà d'una vàlvula de retenció per evitar que en cas de depressió a la xarxa es pugui generar reflux. Així mateix, s'instal·larà una aixeta de pas i filtre.

Per tal d'evitar problemes de corrosió, incrustacions, reduccions de secció de pas o obstruccions en els bescanviadors, l'aigua utilitzada haurà de presentar els següents paràmetres mínims:

Paràmetre	Valor
Conductivitat elèctrica ($\mu\text{m}/\text{cm}$)	100-1500
pH	9,5-10
Oxigen (mg/l)	< 0,02
Alcalins	< 0,02

Valors acceptats per la qualitat de l'aigua de xarxa (Font: guia DHC ICAEN)

Es recomana utilitzar aigua descalcificada i filtrada per poder reduir els problemes de calcificacions i corrosions produïts per la calç.

10.2 Instal·lació elèctrica

10.2.1 Descripció de la instal·lació actual

El CEIP disposa d'una instal·lació elèctrica alimentada des de la xarxa de distribució de la companyia de la zona, amb un subministrament trifàsic i una tensió de servei actual de 230 V entre fases.

Actualment, la instal·lació està limitada per un interruptor general automàtic (IGA) de 40 A trifàsic. La instal·lació interior compta amb dos autotransformadors: un situat al subquadre de la zona de cuina i un altre ubicat al costat del quadre principal del CEIP, destinats a alimentar els inversors trifàsics de la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum.



Imatge 8 i 9. Quadre principal CEIP i caseta de l'autotransformador i inversor FV (Font. Energi)

10.2.2 Descripció de les modificacions a realitzar

Es preveu que la companyia distribuïdora modifiqui el subministrament a una tensió trifàsica de 400 V. En conseqüència, es retiraran els autotransformadors existents i tota la instal·lació passarà a operar en règim trifàsic de 400 V. En aquest nou escenari, l'IGA s'actualitzarà a 63 A, la qual cosa permetrà un increment de la potència fins a 43,6 kW. Això comportarà, alhora, la necessitat d'augmentar la potència elèctrica contractada.

S'haurà de passar un nou cable de neutre cap a l'edifici Nord ja que actualment té consum trifàsic. Els altres dos edificis tenen monofàsic per tant, només cal canviar el cables ja passats a una fase i neutre.

Finalment, s'executarà un nou circuit elèctric per donar servei a la nova instal·lació tèrmica, protegit amb un magnetotèrmic de 40 A. Aquest iniciarà al quadre principal i a través d'una rasa es canalitzarà per la part sud de l'edifici Est i passarà entre els edificis Oest i Est fins a la sala tècnica. Als plànols adjunts es detalla el traçat projectat.

L'alimentació elèctrica de les bombes de calor, segons les dades proporcionades pel fabricant, serà trifàsica de 400V i 50 Hz, amb un interruptor diferencial de 30mA superimmunitzat o 300 mA, i un Magnetotèrmic tipus C de 25 A pel model de 20 kW i de 32 A pel model de 30 kW.

La secció de cable màxima serà de 10 mm².

Als plànols s'adjunta l'esquema unifilar de la instal·lació.

10.3 Instal·lació de monitorització

El sistema aerotèrmic es dotarà d'un sistema de regulació Diematic iSystem de De Dietrich, encarregat de governar el funcionament dels equips aerotèrmics De Dietrich MHTC R290,

optimitzant-ne el rendiment en funció de les condicions de demanda i de les consignes establertes.

La regulació incorporarà funcions de supervisió i control de temperatures d'impulsió i retorn, estats de funcionament, alarmes, consignes de temperatura i altres variables operatives pròpies dels equips, permetent una gestió eficient de la instal·lació.

Amb l'objectiu de centralitzar la supervisió de les instal·lacions de l'edifici, el sistema Diematic iSystem s'integrarà amb el sistema de domòtica i monitorització existent del centre, basat en la plataforma **Loxone**. Aquesta integració permetrà la visualització remota dels principals paràmetres de funcionament, la recepció d'alarmes i incidències, així com el seguiment energètic de la instal·lació des de la plataforma de gestió existent, facilitant les tasques d'explotació, manteniment i control energètic de l'edifici.

La comunicació entre ambdós sistemes es realitzarà mitjançant els protocols de comunicació compatibles disponibles, garantint la interoperabilitat entre la regulació dels equips i la plataforma de monitorització del centre.

11 Sistemes hidràulics

El sistema hidràulic de la instal·lació és el conjunt de canonades i elements necessaris pel transport de l'energia tèrmica generada fins els diferents emissors de calor distribuïts pel centre.

El material a utilitzar per les canonades haurà de poder suportar 80°C. Pel dimensionament de les canonades s'ha tingut en compte que les pèrdues de càrrega generades per metre de canonada no superin en cap cas els 6 mmca/m i que la velocitat del fluid sigui:

Canonada	Velocitat
Canonada principal	0,9 – 1,3 m/s
Canonada secundària	0,5 – 0,9 m/s
Connexions a aparells	0,2 – 0,5 m/s

11.1 Vàlvules, filtres, pressòstat, sondes i termòmetres de contacte

Vàlvules de bola

Elements de tall del fluid de la instal·lació. S'utilitzaran per zonificar o aïllar part de la instal·lació. Les dimensions de cada vàlvula estan indicades en l'esquema hidràulic.

Vàlvules de retenció

També anomenades antiretorn. S'utilitzaran per impedir retrocessos del fluid, permetent el pas en una sola direcció.

Vàlvules de seguretat

S'utilitzaran vàlvules de seguretat per tal d'evitar la sobrepressió dels circuits hidràulics. Aquestes vàlvules estaran tarades a la màxima pressió permesa en cada circuit.

Filtres

Per tal de retenir les impureses que pugui contenir l'aigua al llarg de la vida útil de la instal·lació, s'instal·laran filtres a cada circuit.

Termòmetres de contacte

S'utilitzaran termòmetres de contacte per tal de poder veure in situ els valors de temperatura dels diferents circuits.

11.2 Sistema de buidat de la instal·lació

La instal·lació de nova execució disposarà de diferents punts de buidat parcials.

Es disposen de sistemes de buidat a:

- Equip d'aerotèrmia
- Dipòsit d'inèrcia

11.3 Sistema de purga de la instal·lació

Es disposarà de purgadors als punts alts de la instal·lació, amb diàmetre mínim de 15 mm, que permetran treure l'aire que pugui haver a la instal·lació.

Aquests purgadors disposaran d'aixeta de tall per tal de poder-los tancar un cop purgat el circuit.

11.4 Conjunt de seguretat davant sobrepressió

Tal com es pot veure en l'esquema hidràulic, es disposarà de vàlvula de sobrepressió per a la instal·lació de nova execució. Aquest element protegirà la instal·lació en cas d'augment de la pressió en els circuits.

Aquesta vàlvula estarà tarada a 3 bars i la descàrrega serà visible per tal de facilitar la detecció de problemes per part dels responsables del manteniment de la instal·lació.

També es disposarà de diferents manòmetres per tal de poder visualitzar in situ la pressió dels circuits.

Aquests manòmetres seran amb bany de glicerina i diàmetre d'esfera de 100 mm, per a muntatge roscat de 1/2" i amb escala de pressió de 0 a 5 bar.

11.5 Sistema d'expansió

Es disposarà d'un sistema d'expansió format per un vas d'expansió tancat de 100L al dipòsit d'inèrcia. La pressió de tarat del vas serà tal que la membrana interior no pateixi deformacions en condicions de posta en marxa amb els circuits plens i fred, per la qual cosa, la pressió de tarat s'ha d'igualar amb la suma de la pressió d'emplenat inicial del circuit més la pressió estàtica suportada pel vas (1Kg per cada 10 m.c.a).

El dimensionat del vas d'expansió s'ha efectuat en base a la norma UNE 100155.

11.6 Bombes de circulació

Les bombes de calor aerotèrmiques incorporen circulador electrònic integrat destinat exclusivament al circuit primari de producció, garantint la circulació entre les unitats de generació i el dipòsit d'inèrcia.

El circuit hidràulic secundari existent es manté i es troba dividit en tres ramals independents corresponents a cadascun dels edificis. Per a la correcta distribució del cabal i el control de la instal·lació, s'instal·larà una bomba de circulació independent per a cada circuit secundari.

Aquest esquema permet l'optimització del funcionament hidràulic, assegurant la independència de funcionament de cada zona i millorant la regulació energètica del conjunt de la instal·lació.

Les bombes de circulació seleccionades són de cabal variable, adaptant el seu funcionament a la demanda tèrmica instantània, fet que permet millorar l'eficiència energètica del sistema i reduir el consum elèctric respecte a bombes de velocitat fixa.

El dimensionament d'aquestes bombes serà suficient per garantir el cabal de circulació i l'alçada manomètrica necessàries en cada ramal. A la següent taula es descriuen les bombes de la instal·lació.

Unitats	Model	Circuit
2	WILO YONOS MAXO 30/0.5-12	Circuits calefacció edifici Est i edifici Oest
1	WILO YONOS MAXO 25/0.5-7	Circuits calefacció edifici Nord

Bombes de circulació projectades pels circuits tèrmics de la instal·lació.

11.7 Aïllaments canonades

Per tal de minimitzar les pèrdues calorífiques al llarg del recorregut dels conductes, l'aïllament de les xarxes de canonades de nova execució s'ajustarà al disposat al Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITE.

Tal com s'especifica en el procediment simplificat (IT 1.2.4.2.1.2), els espessors mínims de l'aïllament tèrmic (amb conductivitat tèrmica de referència a 10°C de 0,040 W/m*K) en canonades que recorren pel interior d'edificis, en funció del diàmetre exterior de la canonada i de la temperatura del fluid serà de:

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Espessor mínim aïllament en canonades i accessoris de transport de fluids calent que recorren per l'interior de l'edifici.

Tal com s'especifica en el procediment simplificat (IT 1.2.4.2.1.2), els espessors mínims de l'aïllament tèrmic (amb conductivitat tèrmica de referència a 10°C de 0,040 W/m*K) en canonades que recorren per l'exterior d'edificis, en funció del diàmetre exterior de la canonada i de la temperatura del fluid serà de:

Diàmetre exterior (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Espessor mínim aïllament en canonades i accessoris de transport de fluids calent que transcorren per l'exterior de l'edifici.

11.8 Sistema emplenat dels circuits

Es disposarà d'un sistema d'emplenat dels circuits hidràulics de la instal·lació.

Per tal de controlar el correcte funcionament del sistema, també s'instal·larà un comptador d'aigua a l'entrada del sistema d'emplenat per tal de mesurar el consum d'aigua i garantir el seu correcte funcionament.

11.9 Canonades de distribució

La xarxa de distribució de calor pels diferents traçats de la instal·lació estarà format per;

Xarxa de distribució pel fluid aerotèrmic

Canonades de PPR (Polipropilè Random), de diàmetres 50 i 63 mm, respectivament per la màquina de 20 kW i 30 kW.

En els punts més alts de cada tramada s'instal·laran purgadors amb aixeta de pas.

Xarxa de distribució interior de calefacció

Canonades de PPR, de diàmetre 25 i 32 mm, connectades a la xarxa existent de distribució cap als radiadors. El nou tram correspon únicament al que va del dipòsit al col·lector i del col·lector a la xarxa existent.

En els punts més alts de cada tramada s'instal·laran dos purgadors amb aixeta de pas.

12 Termini i condicions per a l'execució de les instal·lacions tèrmiques

Terminis d'execució

La durada d'execució de les obres que afecten als continguts d'aquest projecte, serà de sis (6) setmanes des del moment en què s'iniciïn.

Degut a la naturalesa del centre i la situació dels elements a executar, les obres es concentraran durant els períodes de no activitat del CEIP.

Condicions d'execució

La recepció en obra d'equips i material, així com controls d'entrega, execució i instal·lació es realitzaran segons es detalla en el plec de condicions generals i tècniques.

Pel control en l'execució es tindrà en compte els següents articles del RITE:

- Recepció en obra d'equips i materials: Article 20 del capítol IV del RITE.
- Control en l'execució de la instal·lació: Article 21 del capítol IV del RITE.
- Control de la instal·lació acabada: Article 22 del capítol IV del RITE.

13 Ordre de prioritats entre els documents

Davant de possibles discrepàncies entre els documents del present projecte, s'estableix el següent ordre de prioritat dels mateix, tal i com segueix:

- Plànols
- Amidaments
- Pressupost
- Memòria
- Plec de condicions

14 Calendari previst

En primer terme es desenvoluparà una fase administrativa que inclourà un procediment de licitació i posterior adjudicació de les obres. Abans d'iniciar els treballs, es procurarà realitzar algunes reunions prèvies entre l'empresa adjudicatària i els serveis tècnics designats per l'Ajuntament per tal de planificar correctament les actuacions. L'obtenció de la corresponent

llicència d'obres, així com la coordinació de les tasques en matèria de seguretat i salut seran requisits necessaris per l'inici dels treballs per part de l'empresa adjudicatària.

Per tal de facilitar l'execució de les obres és convenient que, en la mesura del possible, s'agrupin la tipologia de feines a realitzar pels equips de treball implicats. Aquest fet comporta l'execució simultània de treballs en diferents emplaçaments del projecte.

Per altra banda, seria convenient que les obres es poguessin emplaçar en el període de vacances escolars, i evitar riscos de seguretat per a les persones i interferència dels treballs respectius.

15 Resum econòmic

CAPÍTOL	IMPORT
1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA	
1.1 TREBALLS PREVIS .	3.284,02
1.2 MOVIMENT DE TERRES .	2.363,53
1.3 OBRA CIVIL .	4.686,17
1.4 AEROTÈRMIA	
1.4.1 Generació tèrmica amb bombes de calor aerotèrmiques .	31.650,46
1.4.2 Instal·lació hidràulica	
1.4.2.1 Circuit primari: Bombes - Dipòsit .	11.931,03
1.4.2.2 Dipòsit d'inèrcia .	1.235,99
1.4.2.3 Circuit secundari: Dipòsit - col·lectors .	1.843,30
1.4.2.4 Circuit de calefacció: Col·lectors - circuit existent de radiadors .	6.891,90
Total 1.4.2 Instal·lació hidràulica:	21.902,22
1.4.3 Instal·lació elèctrica .	14.150,90
1.4.4 Contra incendis .	49,45
Total 1.4 AEROTÈRMIA:	67.753,03
1.5 TREBALLS COMPLEMENTARIS .	11.392,46
1.6 SEGURETAT I SALUT .	503,76
Total 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA:	89.982,97
Pressupost d'execució material	97.117,42
13% de despeses generals	11.697,79
6% de benefici industrial	5.398,98
Suma	107.079,74
21% IVA	22.486,75
Pressupost d'execució per contracta	129.566,49

16 Conclusions

Amb el present projecte, format per una memòria amb els seus annexes, plànols, plec de condicions, amidaments i pressupost, el tècnic redactor ha descrit tota la informació tècnica necessària per tal de dur a terme el PROJECTE EXECUTIU SUBSTITUCIÓ DE LA CALDERA DE GASOIL PER UN SISTEMA D'AEROTÈRMIA A L'ESCOLA JOAN ROURA PARELLA SITUADA AL MUNICIPI DE TORTELLÀ

L'Enginyer Industrial

ANNEXOS A LA MEMÒRIA

Annex I: CÀLCULS JUSTIFICATIUS

I.1 Necessitats tèrmiques

A la següent taula es pot veure de manera resumida les necessitats tèrmiques dels diferents espais del CEIP.

Edifici	Estança	Superfície	Demanda calefacció	
			Kcal/h	kW
Edifici Oest	Entrada - Pas	32,50 m ²	2.417,51	2,81
	Aula de cicle inicial	33,80 m ²	3.642,34	4,24
	Aula de P5	24,90 m ²	2.596,53	3,02
	Aula de cicle mitja	34,60 m ²	3.825,42	4,45
	Aula de reforç	16,65 m ²	2.561,28	2,98
	Lavabos	15,35 m ²	2.187,82	2,54
Edifici Est	Entrada - Pas	32,10 m ²	2.422,96	2,82
	Arxiu fotocopiadora	10,25 m ²	1.000,15	1,16
	Despatx directora	9,90 m ²	1.555,38	1,81
	Aula cicle superior	44,45 m ²	4.530,93	5,27
	Biblioteca	17,15 m ²	2.144,64	2,49
	Aula informàtica	14,90 m ²	1.796,74	2,09
	Aula de suport	8,50 m ²	1.332,49	1,55
Edifici Nord	Menjador	50,75 m ²	5.345,07	6,22
	Lavabos	9,0 m ²	1.758,75	2,05
	Aula de P3	40,55 m ²	4.112,82	4,78
TOTAL NECESSITATS TÈRMiques			43.230,83 Kcal/h	50,28 kW

Les necessitats tèrmiques per satisfer el confort tèrmic del CEIP es calcula que seran de 50,28KW.

A continuació s'adjunten les fitxes generades en el càlcul de les necessitats tèrmiques de cada estança a calefactar.

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aula de cicle inicial (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)	Color	
Façana	S	23.0	1.76	338	Clar	841.39
Façana	E	21.4	1.76	338	Clar	862.29
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))		
	2	S	3.4	2.56		181.54
	1	E	2.0	2.56		119.40
Cobertes						
Tipus	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)	Color		
Teulada	37.2	0.32	666	Intermedi		250.70
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)			
Forjat sanitari	34.9	0.51	493			266.43
Total estructural						2521.74
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						2647.83
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m ³ /h)						
174.7						994.51
Potència tèrmica de ventilació total						994.51
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 34.9 m² 104.2 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 3642.3 kcal/h						

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aula de cicle mitjà (Supermercats)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)	Color	
Façana	E	20.4	1.76	338	Clar	820.94
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))		
	4	E	8.1	2.56		477.59
Cobertes						
Tipus	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)	Color		
Teulada	37.2	0.32	666	Intermedi		250.72
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)			
Forjat sanitari	35.1	0.51	493			267.58
Total estructural						1816.83
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						1907.67
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m ³ /h)						
						336.9
Potència tèrmica de ventilació total						1917.75
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 35.1 m ²		109.0 kcal/(h·m²)		POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 3825.4 kcal/h		

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aula de reforç (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	O	13.4	1.76	338	Clar	537.03
Façana	N	7.8	1.76	338	Clar	341.22
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	1	O	3.0	2.58		176.71
	1	O	2.3	2.57		137.55
	1	N	2.4	2.57		155.88
Portes exteriors						
	Nre. portes	Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	
	3	Opaca	N	5.4	1.54	208.11
Cobertes						
	Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
	Teulada	18.7	0.32	666	Intermedi	126.08
Forjats inferiors						
	Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)		
	Forjat sanitari	17.6	0.51	493		134.13
Tancaments interiors						
	Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)		
	Paret interior	7.1	1.97	103		145.80
Total estructural						1962.51
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
						98.13
Càrregues internes totals						2060.64
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						88.0
Potència tèrmica de ventilació total						500.64
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 17.6 m² 145.6 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 2561.3 kcal/h						

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aula de P5 (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)	Color	
Façana	O	18.9	1.76	338	Clar	758.81
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))		
	2	O	6.0	2.58		353.43
	2	O	4.7	2.57		275.10
Cobertes						
Tipus	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)	Color		
Teulada	27.5	0.32	666	Intermedi		185.15
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)			
Forjat sanitari	25.9	0.51	493			197.66
Total estructural						1770.15
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						1858.66
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						129.6
Potència tèrmica de ventilació total						737.87
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 25.9 m² 100.1 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 2596.5 kcal/h						

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aula informatica (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
<u>Tipus</u>	<u>Orientació</u>	<u>Superfície (m²)</u>	<u>U (kcal/(h·m²·°C))</u>	<u>Pes (kg/m²)</u>	<u>Color</u>	
Façana	E	7.4	1.76	338	Clar	295.98
Finestres exteriors						
	<u>Nre. finestres</u>	<u>Orientació</u>	<u>Superfície total (m²)</u>	<u>U (kcal/(h·m²·°C))</u>		
	1	E	2.0	2.56		119.40
Cobertes						
<u>Tipus</u>	<u>Superfície (m²)</u>	<u>U (kcal/(h·m²·°C))</u>	<u>Pes (kg/m²)</u>	<u>Color</u>		
Teulada	15.9	0.32	666	Intermedi		107.20
Forjats inferiors						
<u>Tipus</u>	<u>Superfície (m²)</u>	<u>U (kcal/(h·m²·°C))</u>	<u>Pes (kg/m²)</u>			
Forjat sanitari	15.0	0.51	493			114.28
Tancaments interiors						
<u>Tipus</u>	<u>Superfície (m²)</u>	<u>U (kcal/(h·m²·°C))</u>	<u>Pes (kg/m²)</u>			
Paret interior	32.5	1.97	103			668.00
Total estructural						1304.86
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						1370.11
Ventilació						
<u>Cabal de ventilació total (m³/h)</u>						
						75.0
Potència tèrmica de ventilació total						426.63
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 15.0 m² 119.8 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 1796.7 kcal/h						

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aula de suport (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	O	8.4	1.76	338	Clar	338.22
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	1	O	3.0	2.58		176.71
	1	O	2.3	2.57		137.55
Cobertes						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color		
Teulada	9.5	0.32	666	Intermedi		64.18
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Forjat sanitari	9.0	0.51	493			68.48
Tancaments interiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Paret interior	10.2	1.97	103			210.14
Buit interior	1.7	1.74				30.36
Total estructural						1025.63
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
						51.28
Càrregues internes totals						1076.92
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						44.9
						255.57
Potència tèrmica de ventilació total						255.57
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 9.0 m²			148.4 kcal/(h·m²)	POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 1332.5 kcal/h		

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Biblioteca (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	O	16.6	1.76	338	Clar	667.82
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	2	O	6.0	2.58		353.43
	2	O	4.7	2.57		275.10
Cobertes						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color		
Teulada	18.9	0.32	666	Intermedi		127.28
Forjats inferiors						
	Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)		
	Forjat sanitari	17.8	0.51	493		135.88
Total estructural						1559.51
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						1637.48
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						89.1
Potència tèrmica de ventilació total						507.16
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 17.8 m² 120.3 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 2144.6 kcal/h						

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Despatx directora (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	S	11.3	1.76	338	Clar	412.85
Façana	E	13.4	1.76	338	Clar	538.58
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	1	S	1.7	2.56		90.77
Cobertes						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color		
Teulada	11.2	0.32	666	Intermedi		75.15
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Forjat sanitari	10.5	0.51	493			79.90
Total estructural						1197.25
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						1257.11
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						52.4
Potència tèrmica de ventilació total						298.27
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 10.5 m²		148.4 kcal/(h·m²)		POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 1555.4 kcal/h		

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Arxiu Fotocopiadora (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	S	11.4	1.76	338	Clar	417.87
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	1	S	1.7	2.56		90.77
Cobertes						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color		
Teulada	11.3	0.32	666	Intermedi		76.05
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Forjat sanitari	10.6	0.51	493			80.76
Total estructural						665.45
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						698.72
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						53.0
Potència tèrmica de ventilació total						301.43
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 10.6 m² 94.4 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 1000.1 kcal/h						

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Pas 1 (Cuina)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	O	12.4	1.76	338	Clar	500.28
Façana	S	7.7	1.76	338	Clar	283.35
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	1	O	3.0	2.58		176.71
	1	O	2.3	2.57		137.55
	1	S	2.4	2.57		129.90
Portes exteriors						
	Nre. portes	Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	
	3	Opaca	S	5.4	1.54	173.43
Cobertes						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color		
Teulada	29.6	0.32	666	Intermedi		199.22
Forjats inferiors						
	Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)		
	Forjat sanitari	27.8	0.51	493		212.09
Tancaments interiors						
	Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)		
	Paret interior	6.6	1.97	103		134.57
	Buit interior	3.0	1.74			53.69
Total estructural						2000.78
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						2100.81
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						55.6
Potència tèrmica de ventilació total						316.70
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 27.8 m²		86.9 kcal/(h·m²)		POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 2417.5 kcal/h		

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Pas 2 (Cuina)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	O	11.4	1.76	338	Clar	457.41
Façana	S	7.8	1.76	338	Clar	286.11
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	1	O	3.0	2.58		176.71
	1	O	2.3	2.57		137.55
	1	S	2.4	2.57		129.90
Portes exteriors						
	Nre. portes	Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	
	3	Opaca	S	5.4	1.54	173.43
Cobertes						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color		
Teulada	33.3	0.32	666	Intermedi		224.08
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Forjat sanitari	32.0	0.51	493			244.21
Tancaments interiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Paret interior	4.9	1.97	103			100.57
Buit interior	1.7	1.74				30.36
Total estructural						1960.33
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						2058.34
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						64.1
Potència tèrmica de ventilació total						364.62
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 32.0 m² 75.6 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 2423.0 kcal/h						

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aseos 2 (Bany calefactat)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	N	17.0	1.76	338	Clar	745.92
Façana	E	12.9	1.76	338	Clar	518.36
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	2	N	3.4	2.56		217.85
Cobertes						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color		
Teulada	16.9	0.32	666	Intermedi		113.82
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Forjat sanitari	15.8	0.51	493			120.79
Tancaments interiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Paret interior	5.1	1.97	103			104.67
Buit interior	1.7	1.74				30.36
Total estructural						1851.77
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						1944.36
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						42.8
Potència tèrmica de ventilació total						243.46
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 15.8 m²		138.1 kcal/(h·m²)		POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 2187.8 kcal/h		

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aseos 3 (Bany calefactat)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	N	12.3	3.99	112	Clar	1225.14
Façana	O	8.4	0.37	375	Clar	70.44
Façana	S	6.6	0.37	375	Clar	50.53
Cobertes						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color		
Teulada	9.8	0.20	46	Intermedi		40.02
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Llosa de fonamentació	9.8	0.28	1867			41.34
Tancaments interiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Paret interior	3.6	2.01	88			74.42
Buit interior	1.7	1.74				30.36
Total estructural						1532.25
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						1608.86
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						26.3
Potència tèrmica de ventilació total						149.89
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 9.8 m² 180.3 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 1758.7 kcal/h						

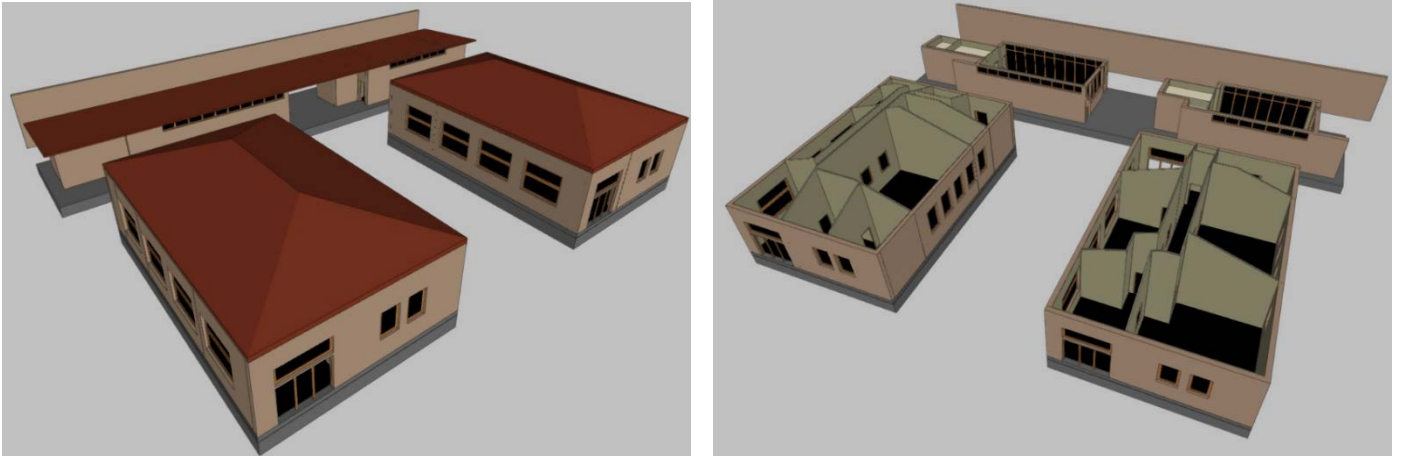
CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Mejador (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	E	5.3	0.37	382	Clar	44.17
Façana	N	1.4	0.37	382	Clar	13.07
Façana	S	27.9	0.37	382	Clar	212.97
Façana	O	4.9	0.37	382	Clar	41.01
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	3	E	6.0	2.56		351.39
	1	E	0.8	2.53		49.06
	1	E	1.2	2.54		68.00
	9	N	21.3	2.62		1395.53
	1	N	1.7	2.61		109.47
	9	N	5.3	2.59		344.35
	1	N	0.4	2.58		27.03
	9	S	5.3	2.59		287.92
	1	S	0.4	2.58		22.53
Portes exteriors						
	Nre. portes	Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	
	2	Opaca	E	3.2	1.54	113.92
	2	Opaca	O	3.2	1.54	113.10
Cobertes						
	Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
	Teulada	48.6	0.21	53	Intermedi	208.51
Forjats inferiors						
	Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)		
	Llosa de fonamentació	48.4	0.28	1867		205.35
Tancaments interiors						
	Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)		
	Paret interior	6.7	1.99	96		139.71
	Buit interior	1.7	1.74			30.36
Total estructural						3777.45
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						188.87
Càrregues internes totals						3966.32
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						242.2
Potència tèrmica de ventilació total						1378.75
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 48.4 m²						110.3 kcal/(h·m²)
POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL :						5345.1 kcal/h

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aula de P3 (Zona administrativa)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)	Color	
Façana	S	22.8	0.37	382	Clar	173.87
Façana	E	5.2	0.37	382	Clar	43.78
Façana	N	2.4	0.37	382	Clar	21.76
Façana	O	1.4	0.37	382	Clar	11.51
Finestres exteriors						
Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))			
7	S	4.2	2.59			226.19
1	E	0.7	2.53			42.92
1	E	1.2	2.54			68.00
3	E	6.0	2.56			351.39
7	N	16.8	2.62			1099.99
7	N	4.2	2.59			271.43
Portes exteriors						
Nre. portes	Tipus	Orientació	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))		
2	Opaca	E	3.2	1.54	111.70	
1	Opaca	O	1.5	1.54	53.34	
Cobertes						
Tipus	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)	Color		
Teulada	37.7	0.21	53	Intermedi	162.03	
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)			
Llosa de fonamentació	37.6	0.28	1867	159.58		
Tancaments interiors						
Tipus	Superfície (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Pes (kg/m ²)			
Paret interior	3.3	1.99	96	68.68		
Buit interior	1.7	1.74		30.36		
Total estructural						2896.51
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
						144.83
Càrregues internes totals						3041.34
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						188.3
Potència tèrmica de ventilació total						1071.48
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 37.7 m² 109.2 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 4112.8 kcal/h						

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)						
Recinte		Conjunt de recintes				
Aula de cicle superior (Supermercats)		Escola Tortellà				
Condicions de projecte						
Internes			Externes			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 0.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
Càrregues tèrmiques de calefacció						C. SENSIBLE (kcal/h)
Tancaments exteriors						
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color	
Façana	E	20.2	1.76	338	Clar	813.44
Finestres exteriors						
	Nre. finestres	Orientació	Superfície total (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))		
	4	E	8.1	2.56		477.59
Cobertes						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)	Color		
Teulada	48.1	0.32	666	Intermedi		323.44
Forjats inferiors						
Tipus	Superfície (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Pes (kg/m²)			
Forjat sanitari	45.3	0.51	493			345.13
Total estructural						1959.60
Càrregues interiors totals						
Càrregues degudes a la intermitència d'ús						5.0 %
Càrregues internes totals						2057.58
Ventilació						
Cabal de ventilació total (m³/h)						
						434.6
Potència tèrmica de ventilació total						2473.35
POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 45.3 m² 100.1 kcal/(h·m²) POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 4530.9 kcal/h						

I.2 Simulació energètica

S'ha desenvolupat un model de simulació energètica termodinàmica a partir de les dades que es disposen del centre; plànols de distribució, característiques dels tancaments, característiques de les instal·lacions, etc en els que s'han definit els elements actius i passius de l'equipament.



Imatge 10 i 11. Aixecament dels edificis del CEIP amb programa de simulació energètica (Font. Energi)

Resum del càlcul de la demanda energètica

La següent taula és un resum dels resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	S_u (m ²)	Horari d'ús, Càrrega interna	C_{Fi} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		%AD
				(kWh /any)	(kWh/ (m ² ·a))	(kWh /any)	(kWh/ (m ² ·a))	
Escola	414.37	8 h, Mitja	4.4	55062.2	132.9	39011.8	94.1	-41.1
	414.37		4.4	55062.2	132.9	39011.8	94.1	-41.1

on:

S_u : Superfície útil de la zona habitable, m².

C_{Fi} : Densitat de les fonts internes. Suposa la mitjana horària de la càrrega tèrmica total deguda a les fonts internes, repercutida sobre la superfície útil, calculada a partir de les càrregues nominals en cada hora per a cada càrrega (càrrega sensible deguda a l'ocupació, càrrega deguda a il·luminació i càrrega deguda a equips) al llarg d'una setmana típica.

La densitat de les fonts internes de l'edifici s'obté fent la mitjana de les densitats de cadascuna de les zones ponderades per la fracció de la superfície útil que representa cada espai en relació a la superfície útil total de l'edifici. W/m².

%AD: Percentatge d'estalvi de la demanda energètica conjunta de calefacció i refrigeració respecte a l'edifici de referència.

$D_{G,obj}$: Demanda energètica conjunta de calefacció i refrigeració de l'edifici objecte, calculada com a suma ponderada de les demandes de calefacció i refrigeració, segons $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territori peninsular, kWh/(m²·any).

$D_{G,ref}$: Demanda energètica conjunta de calefacció i refrigeració de l'edifici de referència, calculada en les mateixes condicions de càlcul que l'edifici objecte, obtingut conforme a les regles establertes en l'Apèndix D de CTE DB HE 1 i el document 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

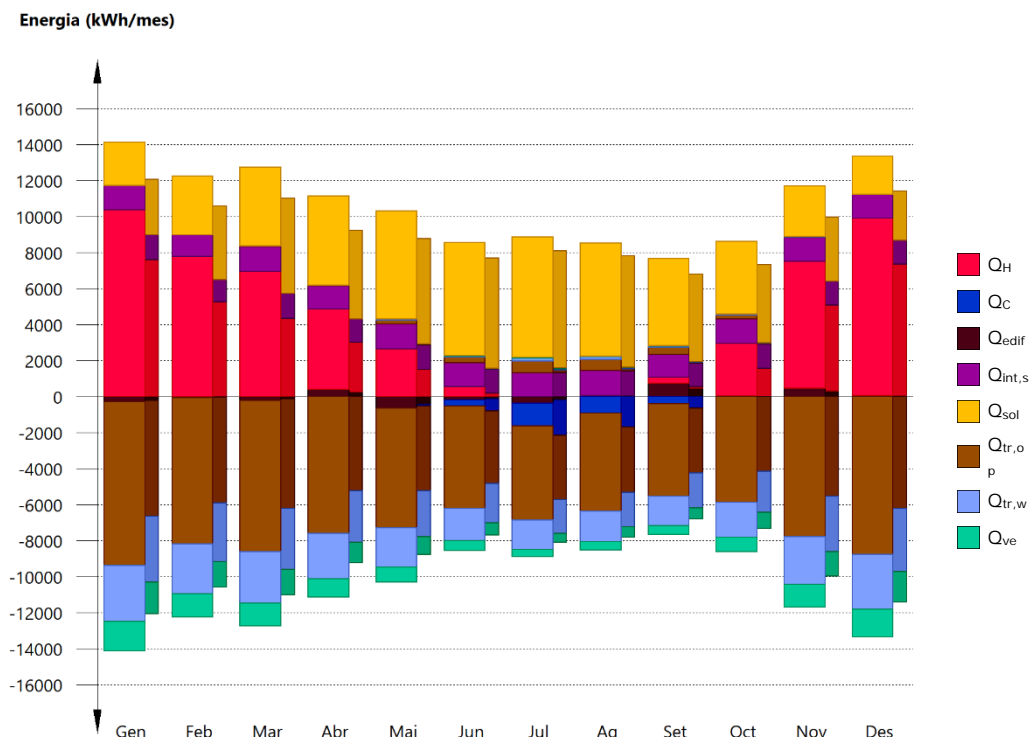
Conforme a la densitat obtinguda de les fonts internes de l'edifici ($CFI_{edif} = 4.4 \text{ W/m}^2$), la càrrega de les fonts internes de l'edifici es considera Baixa, per la qual cosa el percentatge d'estalvi mínim de la demanda energètica conjunta respecte a l'edifici de referència és 25.0%, conforme a la taula 2.2 de CTE DB HE 1.

Resultats mensuals

- Balanç energètic anual de l'edifici

La següent gràfica de barres mostra el balanç energètic de l'edifici mes a mes, comptabilitzant l'energia perduda o guanyada per transmissió tèrmica a l'exterior a través d'elements pesats i lleugers ($Q_{tr,op}$ i $Q_{tr,w}$, respectivament), l'energia intercanviada per ventilació (Q_{ve}), el guany intern sensible net ($Q_{int,s}$), el guany solar net (Q_{sol}), la calor cedida o emmagatzemada en la massa tèrmica de l'edifici (Q_{edif}), i l'aportació necessària de calefacció (Q_H) i refrigeració (Q_C).

Han estat realitzades dues simulacions de demanda energètica, corresponents a l'edifici objecte de projecte i a l'edifici de referència generat prenent com a base aquest, conforme a les regles establertes per a la definició de l'edifici de referència (Apèndix D de CTE DB HE 1 i document 'Condicions d'acceptació de procediments alternatius a LIDER i CALENER'). A fi de comparar visualment el comportament d'ambdues modelitzacions, la gràfica mostra també els resultats de l'edifici de referència, mitjançant barres més estretes i de color més fosc, situades a la dreta dels valors corresponents a l'edifici objecte.



En la següent taula es mostren els valors numèrics corresponents a la gràfica anterior del balanç energètic de l'edifici complet, com a sumatori de les energies involucrades al balanç energètic de cadascuna de les zones tèrmiques que conformen el model de càlcul de l'edifici.

El criteri de signes adoptat consisteix a emprar valors positius per a energies aportades a la zona de càlcul, i negatius per a l'energia extreta.

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh /any)	(kWh/ (m ² ·a))
Balanç energètic anual de l'edifici.														
$Q_{tr,o}$	2.0	--	35.2	44.9	226.4	306.8	638.5	617.4	372.2	210.7	44.7	4.2	-	-
$Q_{tr,w}$	-9093.0	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81374.6	-196.4
		8119.3	8419.4	7595.8	6644.0	5684.1	5235.7	5447.9	5160.4	5892.3	7795.6	8789.8		
$Q_{tr,w}$	0.1	--	4.4	7.1	52.2	66.4	160.2	151.7	86.6	46.9	8.9	0.7	-	-
	-3134.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27139.4	-65.5
		2765.0	2839.7	2518.5	2175.0	1798.1	1612.8	1680.2	1612.5	1932.0	2634.4	3021.8		
Q_{ve}	--	--	0.0	0.2	3.1	14.1	51.7	36.9	19.6	2.7	0.0	--	-	-
	-1624.2	-	-	-	-854.2	-529.3	-395.7	-479.6	-499.3	-803.8	-	-	11472.3	-27.7
		1295.8	1276.1	1027.1							1254.9	1560.4		
$Q_{int,s}$	1387.3	1233.2	1387.3	1284.5	1387.3	1335.9	1335.9	1387.3	1284.5	1387.3	1335.9	1335.9	15887.0	38.3
	-16.9	-15.0	-16.9	-15.6	-16.9	-16.2	-16.2	-16.9	-15.6	-16.9	-16.2	-16.2		
Q_{sol}	2465.2	3332.0	4474.2	5068.4	6159.1	6431.6	6878.1	6457.7	4954.9	4147.2	2870.0	2195.5	54086.1	130.5
	-59.9	-81.0	-108.8	-123.2	-149.8	-156.4	-167.2	-157.0	-120.5	-100.8	-69.8	-53.4		
Q_{edif}	-287.6	-69.1	-213.8	389.6	-651.0	-172.6	-363.0	65.2	740.3	43.3	457.3	61.4		
Q_H	10361.6	7780.2	6973.5	4485.6	2662.8	566.0	1.7	--	346.1	2907.8	7054.0	9843.9	52983.2	127.9
Q_C	--	--	--	--	--	-364.1	-	-934.6	-395.9	--	--	--	2970.0	-7.2
						1275.4								
Q_{HC}	10361.6	7780.2	6973.5	4485.6	2662.8	930.1	1277.1	934.6	742.1	2907.8	7054.0	9843.9	55953.2	135.0

on:

$Q_{tr,op}$: Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements pesats en contacte amb l'exterior, kWh/(m²·any).

$Q_{tr,w}$: Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements lleugers en contacte amb l'exterior, kWh/(m²·any).

Q_{ve} : Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica per ventilació, kWh/(m²·any).

$Q_{int,s}$: Transferència de calor corresponent al guany de calor intern sensible, kWh/(m²·any).

Q_{sol} : Transferència de calor corresponent al guany de calor solar, kWh/(m²·any).

Q_{edif} : Transferència de calor corresponent a l'emmagatzematge o cessió de calor per part de la massa tèrmica de l'edifici, kWh/(m²·any).

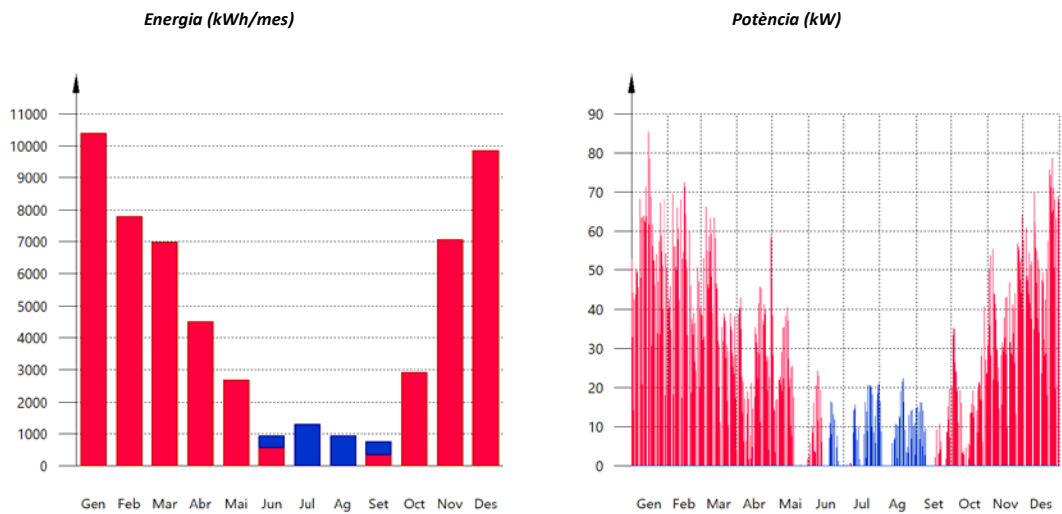
Q_H : Energia aportada de calefacció, kWh/(m²·any).

Q_C : Energia aportada de refrigeració, kWh/(m²·any).

Q_{HC} : Energia aportada de calefacció i refrigeració, kWh/(m²·any).

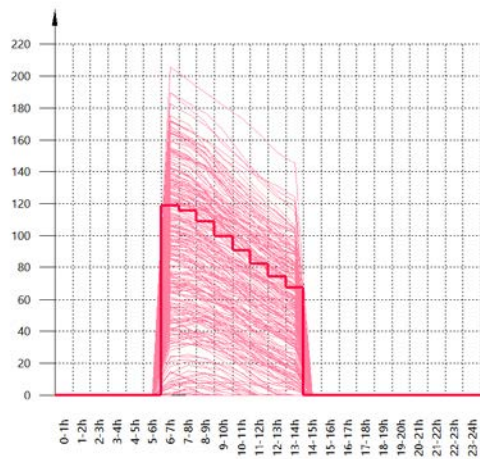
- Demanda energètica mensual de calefacció i refrigeració

Atenent únicament a la demanda energètica a cobrir pels sistemes de calefacció i refrigeració, les necessitats energètiques i de potència útil instantània al llarg de la simulació anual es mostren en els següents gràfics:

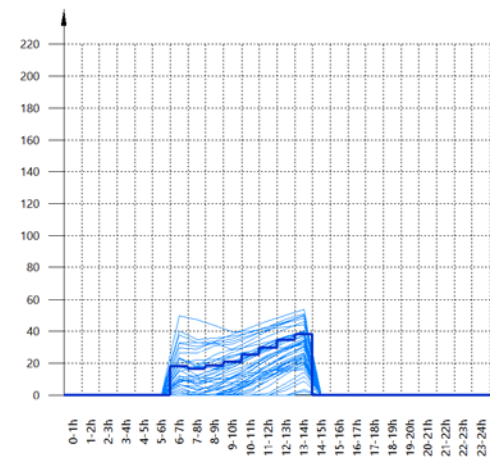


A continuació, en els gràfics següents, es mostren les potències útils instantànies per superfície condicionada d'aportació de calefacció i refrigeració per a cadascun dels dies de la simulació en els que es necessita aportació energètica per mantenir les condicions interiors imposades, mostrant cadascun d'aquests dies de forma sobreposada en una gràfica diària en horari legal, al costat d'una corba típica obtinguda mitjançant la ponderació de l'energia aportada per dia actiu, per a cada dia de càlcul:

Demanda diària superposada de calefacció (W/m²)



Demanda diària sobreposada de refrigeració (W/m²)

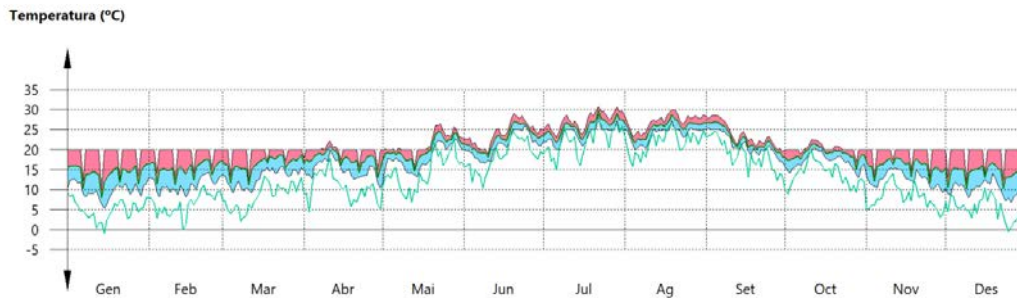


La informació gràfica anterior es resumeix en la següent taula de resultats estadístics de l'aportació energètica de calefacció i refrigeració:

	Nº activ.	Nº dies actius (d)	Nº hores actives (h)	Nº hores per activ. (h)	Potència típica (W/m ²)	Demanda típica per dia actiu (kWh/m ²)
Calefacció	221	221	1680	7	76.11	0.5786
Refrigeració	55	53	337	6	21.27	0.1352

- Evolució de la temperatura

L'evolució de la temperatura interior a les zones modelitzades de l'edifici objecte de projecte es mostra en les següents gràfiques, que mostren l'evolució de les temperatures mínimes, màximes i mitjanes de cada dia, juntament amb la temperatura mitjana diària, a cada zona:



- Resultats numèrics del balanç energètic per zona i mes

En la següent taula es mostren els resultats de transferència total de calor per transmissió i ventilació, calor interna total i guanys solars, i energia necessària per a calefacció i refrigeració, de cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

El criteri de signes adoptat consisteix a emprar valors positius per a energies aportades a la zona de càlcul, i negatius per a l'energia extreta.

Els guanys solars i interns mostren els valors de guany energètic brut mensual, junt a la pèrdua directa deguda a la calor que escapa de la zona de càlcul a través dels elements lleugers, conforme al mètode de càlcul utilitzat.

Es mostra també la calor neta mensual emmagatzemada o cedida per la massa tèrmica de cada zona de càlcul, de balanç anual nul.

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh /any)	(kWh/ (m ² ·a)
Escola ($A_f = 414.37 \text{ m}^2$; $V = 1792.81 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 2443.01 \text{ m}^2$; $C_m = 272178.611 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1579.51 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,o}$	2.0	--	35.2	44.9	226.4	306.8	638.5	617.4	372.2	210.7	44.7	4.2	-	-
$Q_{tr,w}$	-9093.0	8119.3	8419.4	7595.8	6644.0	5684.1	5235.7	5447.9	5160.4	5892.3	7795.6	8789.8	81374.6	-196.4
$Q_{tr,w}$	0.1	--	4.4	7.1	52.2	66.4	160.2	151.7	86.6	46.9	8.9	0.7	-	-
Q_{ve}	-3134.7	2765.0	2839.7	2518.5	2175.0	1798.1	1612.8	1680.2	1612.5	1932.0	2634.4	3021.8	27139.4	-65.5
Q_{ve}	--	--	0.0	0.2	3.1	14.1	51.7	36.9	19.6	2.7	0.0	--	-	-
Q_{ve}	-1624.2	1295.8	1276.1	1027.1	-854.2	-529.3	-395.7	-479.6	-499.3	-803.8	1254.9	1560.4	11472.3	-27.7

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh /any)	(kWh/(m ² ·a))
$Q_{int,s}$	1387.3	1233.2	1387.3	1284.5	1387.3	1335.9	1335.9	1387.3	1284.5	1387.3	1335.9	1335.9	15887.0	38.3
Q_{sol}	2465.2	3332.0	4474.2	5068.4	6159.1	6431.6	6878.1	6457.7	4954.9	4147.2	2870.0	2195.5	54086.1	130.5
Q_{edif}	-287.6	-69.1	-213.8	389.6	-651.0	-172.6	-363.0	65.2	740.3	43.3	457.3	61.4		
Q_H	10361.6	7780.2	6973.5	4485.6	2662.8	566.0	1.7	--	346.1	2907.8	7054.0	9843.9	52983.2	127.9
Q_C	--	--	--	--	--	-364.1	1275.4	-934.6	-395.9	--	--	--	2970.0	-7.2
Q_{HC}	10361.6	7780.2	6973.5	4485.6	2662.8	930.1	1277.1	934.6	742.1	2907.8	7054.0	9843.9	55953.2	135.0

on:

A_f : Superfície útil de la zona tèrmica, m².

V : Volum interior net de la zona tèrmica, m³.

A_{tot} : Àrea de totes les superfícies que revesteixen la zona tèrmica, m².

C_m : Capacitat calorífica interna de la zona tèrmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (mètode detallat), kJ/K.

A_m : Superfície efectiva de massa de la zona tèrmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements pesats en contacte amb l'exterior, kWh/(m²·any).

$Q_{tr,w}$: Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica a través d'elements lleugers en contacte amb l'exterior, kWh/(m²·any).

Q_{ve} : Transferència de calor corresponent a la transmissió tèrmica per ventilació, kWh/(m²·any).

$Q_{int,s}$: Transferència de calor corresponent al guany de calor intern sensible, kWh/(m²·any).

Q_{sol} : Transferència de calor corresponent al guany de calor solar, kWh/(m²·any).

Q_{edif} : Transferència de calor corresponent a l'emmagatzematge o cessió de calor per part de la massa tèrmica de la zona, kWh/(m²·any).

Q_H : Energia aportada de calefacció, kWh/(m²·any).

Q_C : Energia aportada de refrigeració, kWh/(m²·any).

Q_{HC} : Energia aportada de calefacció i refrigeració, kWh/(m²·any).

Model de càlcul del centre

- Zonificació climàtica

L'edifici objecte del projecte se situa en el municipi de Tortellà (província de Girona), amb una altura sobre el nivell del mar de 276 m. Li correspon, conforme a l'Apèndix B de CTE DB HE 1, la zona climàtica D2. La pertinença a aquesta zona climàtica defineix les sol·licitacions exteriors per al càlcul de demanda energètica, mitjançant la determinació del clima de referència associat, publicat en format informàtic (fitxer MET) per la Direcció General d'Arquitectura, Habitatge i Sòl, del Ministeri de Foment.

- Zonificació de l'edifici, perfil d'ús i nivell de condicionament

Agrupacions de recintes

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici. Per a cada espai, es mostren la seva superfície i volum, amb les seves condicions operacionals conforme als perfils d'ús de l'Apèndix C de CTE DB HE 1, el seu condicionament tèrmic, i les seves sol·licitacions interiors degudes a aportacions d'energia d'ocupants, equips i il·luminació.

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /any)	ΣQ _{equip} (kWh /any)	ΣQ _{il·l} (kWh /any)	T ^a calef. mitja (°C)	T ^a refrig. mitja (°C)
Escola (Zona habitable, Perfil: Mitja, 8 h)									
Aula de cicle inicial	34.95	163.26	1.00	0.80	525.1	393.8	437.6	20.0	25.0
Aula de cicle mitjà	35.10	171.21	1.00	0.80	527.3	395.5	439.5	20.0	25.0
Aula de reforç	17.59	79.20	1.00	0.80	264.3	198.2	220.2	20.0	25.0
Aula de P5	25.93	120.38	1.00	0.80	389.6	292.2	324.6	20.0	25.0
Aula informatica	14.99	75.40	1.00	0.80	225.2	168.9	187.7	20.0	25.0
Aula de suport	8.98	40.07	1.00	0.80	134.9	101.2	112.4	20.0	25.0
Biblioteca	17.82	79.62	1.00	0.80	267.7	200.8	223.1	20.0	25.0
Despatx directora	10.48	46.05	1.00	0.80	157.5	118.1	131.2	20.0	25.0
Arxiu Fotocopiadora	10.59	49.03	1.00	0.80	159.1	119.3	132.6	20.0	25.0
Aseos 1	6.74	29.80	1.00	0.80	101.3	75.9	84.4	20.0	25.0
Pas 1	27.82	131.89	1.00	0.80	418.0	313.5	348.3	20.0	25.0
Pas 2	32.03	159.44	1.00	0.80	481.2	360.9	401.0	20.0	25.0
Pas 3	2.15	9.23	1.00	0.80	32.3	24.2	26.9	20.0	25.0
Aseos 2	15.84	70.77	1.00	0.80	238.0	178.5	198.3	20.0	25.0
Aseos 3	9.75	26.55	1.00	0.80	146.5	109.9	122.1	20.0	25.0
Cuina	10.10	27.49	1.00	0.80	151.7	113.8	126.5	20.0	25.0
Pas 4	2.14	6.13	1.00	0.80	32.2	24.1	26.8	20.0	25.0
Mejador	48.45	156.74	1.00	0.80	727.9	545.9	606.6	20.0	25.0
Aula de P3	37.65	122.03	1.00	0.80	565.7	424.2	471.4	20.0	25.0
Aula de cicle superior	45.27	228.53	1.00	0.80	680.1	510.1	566.8	20.0	25.0
	414.37	1792.81	1.00	0.80/0.233*	6225.5	4669.1	5187.9	20.0	25.0

on:

S: Superfície útil interior del recinte, m².

V: Volum interior net del recinte, m³.

b_{ve} :	Factor d'ajust de la temperatura de subministrament de ventilació. En cas de disposar d'una unitat de recuperació de calor, el factor d'ajust de la temperatura de subministrament de ventilació per al cabal d'aire procedent de la unitat de recuperació és igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$, on η_{hru} és el rendiment de la unitat de recuperació i $f_{ve,frac}$ és la fracció del cabal d'aire total que circula a través del recuperador.
ren_h :	Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.
*	Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.
$Q_{ocup,s}$:	Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, conforme al perfil anual assignat i a la seva superfície, kWh/any.
Q_{equip} :	Sumatori de la càrrega interna deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, conforme al perfil anual assignat i a la seva superfície, kWh/any.
Q_{il} :	Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, conforme al perfil anual assignat i a la seva superfície, kWh/any.
T° calef. mitja:	Valor mitjà en els intervals d'operació de la temperatura de consigna de calefacció, °C.
T° refrig. mitja:	Valor mitjà en els intervals d'operació de la temperatura de consigna de refrigeració, °C.

Perfils d'ús utilitzats

Els perfils d'ús utilitzats en el càlcul de l'edifici, obtinguts de l'Apèndix C de CTE DB HE 1, són els següents:

Distribució horària

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Mitja, 8 h** (ús no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	
Dissabte	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Temp. Consigna Baixa (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	
Dissabte	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Ocupació sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dissabte	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Il·luminació (%)																							











Distribució horària

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equips (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Descripció geomètrica i constructiva del model de càlcul

Composició constructiva. Elements constructius pesats

La transmissió de calor a l'exterior a través dels elements constructius pesats que formen l'envolupant tèrmica de les zones habitables de l'edifici (-151.0 kWh/(m²·any)) suposa el 57.7% de la transmissió tèrmica total a través d'aquesta envolupant (-261.9 kWh/(m²·any)).

	Tipus	S (m²)	Σ (kJ/ (m²·K))	U (W/ (m²·K))	ΣQ_{tr} (kWh /any)	Σ I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ_{sol} (kWh /any)	
Escola										
Façana edificis vells		60.07	147.63	2.04	-6518.0	0.4	V	S(180)	1.00	1657.7
Façana edificis vells		53.77	147.63	2.04	-5834.4	0.4	V	E(90)	1.00	1006.7
Envà d'un full, amb revestiment		875.19	51.37							
Forjat sanitari		306.27	216.67	0.59	-9669.2					
Coberta (Llosa massissa)		97.70	226.63	0.37	-1918.6	0.6	20	E(90)	1.00	923.4
Coberta (Llosa massissa)		51.78	226.63	0.37	-1016.8	0.6	21	S(180)	1.00	602.4
Coberta (Llosa massissa)		37.50	226.63	0.37	-736.3	0.6	21	N(0)	1.00	262.0
Façana edificis vells		13.07	147.63	2.04	-1418.7	0.4	V	O(-90)	0.93	232.0
Façana edificis vells		29.84	147.63	2.04	-3238.4	0.4	V	N(0)	0.99	100.9
Coberta (Llosa massissa)		39.02	226.63	0.37	-766.2	0.6	20	O(-90)	1.00	371.0

Tipus	S (m ²)	\bar{C} (kJ/ (m ² ·K))	U (W/ (m ² ·K))	\bar{Q}_{tr} (kWh /any)	\bar{C}	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	\bar{Q}_{sol} (kWh /any)	
Façana edificis vells	18.43	147.63	2.04	-1999.8	0.4	V	O(-90)	0.91	317.7	
Façana edificis vells	7.22	147.63	2.04	-783.4	0.4	V	E(90)	0.89	120.7	
Envà d'un full, amb revestiment	60.84	51.37	1.01	-3259.8						
Coberta (Llosa massissa)	17.77	226.63	0.37	-349.0	0.6	20	E(90)	1.00	168.0	
Coberta (Llosa massissa)	80.74	226.63	0.37	-1585.5	0.6	20	O(-90)	1.00	767.9	
Façana edificis vells	36.58	147.63	2.04	-3969.2	0.4	V	O(-90)	1.00	696.3	
Envà d'un full, amb revestiment	16.13	51.37	2.29	-1964.2						
Façana edificis vells	13.19	147.63	2.04	-1431.2	0.4	V	E(90)	0.94	232.3	
Façana edificis vells	10.57	147.63	2.04	-1146.9	0.4	V	N(0)	0.99	35.8	
Façana edificis vells	11.13	147.63	2.04	-1207.1	0.4	V	O(-90)	0.94	198.9	
Façana edifici nord_vidre	12.07	43.57	4.64	-2971.6	0.4	V	N(0)	0.71	66.4	
Façana edifici nord_parets	8.22	113.45	0.43	-187.5	0.4	V	O(-90)	0.25	8.1	
Façana edifici nord_parets	6.49	113.45	0.43	-148.1	0.4	V	S(180)	0.49	18.3	
Envà d'un full, amb revestiment	17.91	50.34								
Envà d'un full, amb revestiment	6.94	42.08								
Llosa de fonamentació	108.10	230.54	0.33	-1892.8						
Panel Sandwich	22.06	19.04	0.23	-266.3	0.6	4	N(0)	1.00	127.1	
Façana edifici nord_parets	13.21	113.45	0.43	-301.3	0.4	V	S(180)	0.33	24.9	
Façana edifici nord_vidre	9.81	43.57	4.64	-2415.2	0.4	V	N(0)	0.78	59.4	
Envà d'un full, amb revestiment	6.55	42.08	1.78	-618.5						
Façana edifici nord_parets	5.32	113.45	0.43	-121.4	0.4	V	S(180)	0.77	23.7	
Façana edifici nord_parets	2.09	113.45	0.43	-47.7	0.4	V	O(-90)	0.43	3.6	
Façana edifici nord_parets	4.96	118.83	0.42	-111.8	0.4	V	E(90)	0.26	4.9	
Façana edifici nord_parets	0.85	118.83	0.42	-19.2	0.4	V	N(0)	0.87	0.5	
Façana edifici nord_parets	27.31	118.83	0.42	-615.8	0.4	V	S(180)	0.78	121.8	
Façana edifici nord_parets	3.19	118.83	0.42	-71.9	0.4	V	O(-90)	0.21	2.7	
Façana edifici nord_parets	1.54	118.83	0.42	-34.8	0.4	V	O(-90)	0.24	1.5	
Envà d'un full, amb revestiment	17.91	43.11								
Panel Sandwich	86.33	26.60	0.24	-1088.1	0.6	4	N(0)	1.00	519.7	
Façana edifici nord_parets	22.31	118.83	0.42	-503.0	0.4	V	S(180)	0.78	99.7	
Façana edifici nord_parets	4.92	118.83	0.42	-110.8	0.4	V	E(90)	0.51	9.8	
Façana edifici nord_parets	1.93	118.83	0.42	-43.5	0.4	V	N(-0.13)	0.89	1.2	
Façana edifici nord_parets	1.31	118.83	0.42	-29.7	0.4	V	O(-90)	0.19	1.0	
Façana edificis vells	19.81	147.63	2.04	-2149.0	0.4	V	E(90)	0.90	335.5	
				-62560.8					9123.7	

on:

S: Superfície de l'element.

\bar{C} : Capacitat calorífica per superfície de l'element.

U:

Transmitància tèrmica de l'element.

Q_{tr} :

Calor intercanviada amb l'ambient exterior, a través de l'element, al llarg de l'any.

\bar{C} :

Coefficient d'absorció solar (absortivitat) de la superfície opaca.

I.:

Inclinació de la superfície (elevació).

O.:

Orientació de la superfície (azimut respecte al nord).

$F_{sh,o}$:

 Q_{sol} :

Valor mitjà anual del factor de correcció d'ombra per obstacles exteriors.

Guany solar acumulat al llarg de l'any.

- Composició constructiva. Elements constructius lleugers

La transmissió de calor a l'exterior a través dels elements constructius lleugers que formen l'envolupant tèrmica de les zones habitables de l'edifici (-65.5 kWh/(m²·any)) suposa el 25.0% de la transmissió tèrmica total a través d'aquesta envolupant (-261.9 kWh/(m²·any)).

Tipus	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	Q _{tr} (kWh /any)	g _{gl}	l. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /any)	
Escola												
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	6.82	3.10	0.41	2.80	-1019.2	0.75	0.4	V	S(180)	0.74	1.00	2655.8
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	10.18	3.10	0.39	2.80	-1523.3	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	3614.9
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	5.43		1.00	1.78	-487.1		0.6	V	N(0)	0.00	0.97	46.0
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.99	3.10	0.32	2.80	-451.0	0.75	0.4	V	O(-90)	0.86	0.93	1101.9
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	4.68	3.10	0.37	2.80	-702.0	0.75	0.4	V	O(-90)	0.86	0.96	1650.8
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.43	3.10	0.37	2.80	-364.6	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	1.00	467.3
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.99	3.10	0.32	2.80	-451.0	0.75	0.4	V	O(-90)	0.86	0.92	1089.7
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.99	3.10	0.32	2.80	-451.0	0.75	0.4	V	O(-90)	0.86	0.92	1091.6
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.34	3.10	0.37	2.80	-351.0	0.75	0.4	V	O(-90)	0.86	0.95	810.7
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.34	3.10	0.37	2.80	-351.0	0.75	0.4	V	O(-90)	0.86	0.94	807.8
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.04	3.10	0.39	2.80	-304.7	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.93	670.3
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	21.32	3.10	0.34	2.80	-3207.9	0.75	0.4	V	O(-90)	0.86	1.00	8148.8
Porta de pas interior, de fusta	1.68		1.00	2.02	-170.3							
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.70	3.10	0.41	2.80	-254.8	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	1.00	306.5
Porta de pas interior, de fusta	0.39		1.00	2.02	-39.1							
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	10.87		1.00	1.78	-974.1		0.6	V	S(180)	0.00	1.00	439.2
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	4.86	3.10	0.37	2.80	-729.3	0.75	0.4	V	S(180)	0.76	1.00	2061.5
Porta de pas interior, de fusta	1.68		1.00	0.89	-74.9							
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.99	3.10	0.32	2.80	-451.0	0.75	0.4	V	O(-90)	0.86	0.95	1121.8
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	3.41	3.10	0.41	2.80	-509.6	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	1.00	612.8
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	1.68		1.00	1.78	-150.1		0.6	V	N(0)	0.00	0.91	13.2
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.99	3.10	0.51	2.80	-146.5	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	0.94	140.9
Porta de pas interior, de fusta	1.68		1.00	1.54	-129.4							
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	1.68		1.00	1.78	-150.1		0.6	V	O(-90)	0.00	0.54	26.6
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	1.68		1.00	1.78	-150.1		0.6	V	E(90)	0.00	0.52	25.2
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	1.57		1.00	1.78	-140.7		0.6	V	E(90)	0.00	0.35	15.9
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	1.68		1.00	1.78	-150.1		0.6	V	O(-90)	0.00	0.34	16.5
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	1.54		1.00	1.78	-138.5		0.6	V	O(-90)	0.00	0.37	16.7
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.00	3.10	0.41	2.80	-298.9	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.52	361.3
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.00	3.10	0.41	2.80	-298.9	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.48	330.9
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.00	3.10	0.41	2.80	-298.9	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.46	319.6
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.85	3.10	0.52	2.80	-125.6	0.75	0.4	V	E(90)	0.76	0.46	96.8
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.17	3.10	0.49	2.80	-173.5	0.75	0.4	V	E(90)	0.82	0.53	177.0

Tipus	S (m ²)	U _g (W/ (m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/ (m ² ·K))	Q _{tr} (kWh /any)	g _{gl}	l	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	Q _{sol} (kWh /any)
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	4.51	3.10	0.16	2.80	-690.8	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	0.98	1118.5
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	9.60	3.10	0.16	2.80	-1470.3	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	0.97	2353.9
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	7.20	3.10	0.16	2.80	-1102.7	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	0.96	1754.7
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.68	3.10	0.21	2.80	-256.0	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	0.96	385.5
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.13	3.10	0.30	2.80	-170.0	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	0.95	228.6
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.40	3.10	0.30	2.80	-362.7	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	0.95	485.4
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.80	3.10	0.30	2.80	-272.0	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	0.94	361.8
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.42	3.10	0.33	2.80	-63.3	0.75	0.4	V	N(0)	1.00	0.94	80.5
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.55	3.10	0.29	2.80	-82.4	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.63	110.5
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.20	3.10	0.30	2.80	-181.3	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.63	239.6
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.60	3.10	0.30	2.80	-90.7	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.63	119.7
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.60	3.10	0.30	2.80	-90.7	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.63	119.6
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.60	3.10	0.30	2.80	-90.7	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.63	119.6
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.60	3.10	0.30	2.80	-90.7	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.62	118.5
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.60	3.10	0.30	2.80	-90.7	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.62	118.3
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.60	3.10	0.30	2.80	-90.7	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.62	117.9
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.42	3.10	0.33	2.80	-63.3	0.75	0.4	V	S(180)	0.39	0.61	60.8
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	1.50		1.00	1.78	-134.9		0.6	V	E(90)	0.00	0.73	31.6
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	1.68		1.00	1.78	-150.1		0.6	V	E(90)	0.00	0.56	27.2
Porta d'entrada a l'habitatge, de fusta	1.52		1.00	1.78	-136.2		0.6	V	O(-90)	0.00	0.31	13.7
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.20	3.10	0.30	2.80	-181.3	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.64	245.2
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.60	3.10	0.30	2.80	-90.7	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.65	123.4
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.60	3.10	0.30	2.80	-90.7	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.64	122.6
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.20	3.10	0.30	2.80	-181.3	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.64	245.1
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.60	3.10	0.30	2.80	-90.7	0.75	0.4	V	S(180)	0.51	0.64	122.5
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	0.75	3.10	0.52	2.80	-110.1	0.75	0.4	V	E(90)	0.76	0.53	98.8
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.17	3.10	0.49	2.80	-173.5	0.75	0.4	V	E(90)	0.82	0.50	168.3
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.00	3.10	0.41	2.80	-298.9	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.61	420.1
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.00	3.10	0.41	2.80	-298.9	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.63	436.2
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.00	3.10	0.41	2.80	-298.9	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.61	421.0
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	4.80	3.10	0.16	2.80	-735.1	0.75	0.4	V	N(-0.13)	1.00	0.96	1174.0
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	4.80	3.10	0.16	2.80	-735.1	0.75	0.4	V	N(-0.13)	1.00	0.97	1185.6
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.40	3.10	0.16	2.80	-367.6	0.75	0.4	V	N(-0.13)	1.00	0.97	593.1
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.40	3.10	0.16	2.80	-367.6	0.75	0.4	V	N(-0.13)	1.00	0.97	593.4
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.40	3.10	0.16	2.80	-367.6	0.75	0.4	V	N(-0.13)	1.00	0.97	593.5
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	1.80	3.10	0.30	2.80	-272.0	0.75	0.4	V	N(-0.13)	1.00	0.95	364.2
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.40	3.10	0.30	2.80	-362.7	0.75	0.4	V	N(-0.13)	1.00	0.95	485.8
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.04	3.10	0.39	2.80	-304.7	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.93	675.7
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.04	3.10	0.39	2.80	-304.7	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.94	676.3
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.04	3.10	0.39	2.80	-304.7	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.94	677.3
Doble envidriament estàndard, 6/8/6	2.04	3.10	0.39	2.80	-304.7	0.75	0.4	V	E(90)	0.87	0.95	684.4
					-27139.4							46310.4















on:

- S:* Superfície de l'element.
U_g: Transmissió tèrmica de la part translúcida.
F_F: Fracció de part opaca de l'element lleuger.
U_f: Transmissió tèrmica de la part opaca.
Q_{tr}: Calor intercanviada amb l'ambient exterior, a través de l'element, al llarg de l'any.
g_{gl}: Transmissió total d'energia solar de la part transparent.
α: Coeficient d'absorció solar (absortivitat) de la part opaca de l'element lleuger.
I: Inclinatoria de la superfície (elevació).
O: Orientació de la superfície (azimut respecte al nord).
F_{sh,gl}: Valor mitjà anual del factor reductor d'ombrejament per a dispositius d'ombra mòbils.
F_{sh,o}: Valor mitjà anual del factor de correcció d'ombra per obstacles exteriors.

- Composició constructiva. Ponts tèrmics

La transmissió de calor a través dels ponts tèrmics inclosos en l'envolupant tèrmica de les zones habitables de l'edifici (-45.4 kWh/(m²·any)) suposa el 17.3% de la transmissió tèrmica total a través d'aquesta envolupant (-261.9 kWh/(m²·any)).

Prenent com a referència únicament la transmissió tèrmica a través dels elements pesats i ponts tèrmics de l'envolupant habitable de l'edifici (-196.4 kWh/(m²·any)), el percentatge a causa dels ponts tèrmics és el 23.1%.

	Tipus	L (m)	α (W/(m·K))	Q _{tr} (kWh /any)
Escola				
Cantonada sortint		24.08	0.246	-314.4
Front de forjat		92.74	1.433	-7049.9
Coberta plana		92.60	1.097	-5390.6
Cantonada sortint		8.03	0.272	-115.9
Cantonada entrant		12.57	0.500	-333.5
Cantonada sortint		6.47	0.500	-171.7
Cantonada sortint		6.76	0.078	-28.0
Cantonada entrant		13.31	-0.107	75.7
Sòl en contacte amb el terreny		65.97	0.500	-1750.3
Coberta plana		11.02	0.971	-567.5
Coberta plana		7.69	1.410	-575.3
Cantonada sortint		3.14	0.514	-85.8
Cantonada sortint		19.16	0.078	-79.3
Coberta plana		47.31	0.967	-2427.2
				-18813.7

on:

- L:* Longitud del pont tèrmic lineal.
α: Transmissió tèrmica lineal del pont tèrmic.
n: Nombre de ponts tèrmics puntuals.

X: Transmissió tèrmica puntual del pont tèrmic.

Q_{tr}: Calor intercanviada en el pont tèrmic al llarg de l'any.

Procediment de càlcul de la demanda energètica

El procediment de càlcul emprat consisteix en la simulació anual d'un model zonal de l'edifici amb acoblament tèrmic entre zones, mitjançant el mètode complet simplificat en base horària de tipus dinàmic descrit en UNE-EN ISO 13790:2011, la implementació de la qual ha estat validada mitjançant els tests descrits en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Aquest procediment de càlcul utilitza un model equivalent de resistència-capacitància (R-C) de tres nodes en base horària. Aquest model fa una distinció entre la temperatura de l'aire interior i la temperatura mitjana radiant de les superfícies interiors (revestiment de la zona de l'edifici), permetent el seu ús en comprovacions de confort tèrmic, i augmentant l'exactitud de la consideració de les parts radiants i convectives dels guanys solars, lluminosos i interns.

La metodologia compleix amb els requisits imposats en el capítol 5 de CTE DB HE 1, en considerar els següents aspectes:

- El disseny, emplaçament i orientació de l'edifici
- L'evolució hora a hora en règim transitori dels processos tèrmics
- L'acoblament tèrmic entre zones adjacents de l'edifici a diferents temperatures
- Les sol·licitacions interiors, sol·licitacions exteriors i condicions operacionals especificades en els apartats 4.1 i 4.2 de CTE DB HE 1, tenint en compte la possibilitat que els espais es comportin en oscil·lació lliure
- Els guanys i pèrdues d'energia per conducció a través de l'envolupant tèrmica de l'edifici, composta pels tancaments opacs, els buits i els ponts tèrmics, amb consideració de la inèrcia tèrmica dels materials
- Els guanys i pèrdues produïdes per la radiació solar en travessar els elements transparents o semitransparents i les relacionades amb l'escalfament d'elements opacs de l'envolupant tèrmica, considerant les propietats dels elements, la seva orientació i inclinació i les ombres pròpies de l'edifici o altres obstacles que puguin bloquejar aquesta radiació

- Els guanys i pèrdues d'energia produïdes per l'intercanvi d'aire amb l'exterior a causa de ventilació i infiltracions tenint en compte les exigències de qualitat de l'aire dels diferents espais i les estratègies de control emprades

Permetent, a més, l'obtenció separada de la demanda energètica de calefacció i de refrigeració de l'edifici.

Annex II: CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	ESCOLA JOAN ROURA I PARELLA		
Dirección	CARRER DE SALES, 47		
Municipio	TORTELLÀ	Código Postal	17853
Provincia	Girona	Comunidad Autónoma	Cataluña
Zona climática	C2	Año construcción	1922
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	9860108DG6796S0001KI		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Unifamiliar<input type="radio"/> Bloque<ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Bloque completo<input type="radio"/> Vivienda individual	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="radio"/> Edificio completo<input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JAUME VICENS TEIXIDOR	NIF(NIE)	40345239L
Razón social	ENGINYERIA ENERGETICA GIRONINA SL	NIF	B17861543
Domicilio	AVINGUDA PAISOS CATALANS, 238		
Municipio	BANYOLES	Código Postal	17820
Provincia	Girona	Comunidad Autónoma	Cataluña
e-mail:	admin@energi.cat	Teléfono	972576966
Titulación habilitante según normativa vigente	ENGINYER		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
<p>95.4 B</p>	<p>29.6 C</p>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 09/09/2024

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.



Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	411.7
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
COBERTA INCLINADA 1	Cubierta	110.2	1.27	Conocidas
COBERTA INCLINADA 2	Cubierta	158.04	0.15	Estimadas
COBERTA INCLINADA 3	Cubierta	143.46	0.15	Estimadas
FAÇANA NORD 1	Fachada	35.23	0.88	Conocidas
FAÇANA SUD 1	Fachada	92.41	0.88	Conocidas
FAÇANA EST 1	Fachada	9.04	0.88	Conocidas
FAÇANA EST 2	Fachada	9.04	0.88	Conocidas
FAÇANA OEST 1	Fachada	14.84	0.88	Conocidas
FAÇANA OEST 2	Fachada	14.84	0.88	Conocidas
FAÇANA NORD 2	Fachada	43.08	1.82	Conocidas
FAÇANA SUD 2	Fachada	43.08	1.82	Conocidas
FAÇANA EST 3	Fachada	60.29	1.82	Conocidas
FAÇANA OEST 3	Fachada	52.79	1.82	Conocidas
FAÇANA NORD 3	Fachada	43.08	1.82	Conocidas
FAÇANA SUD 3	Fachada	43.08	1.82	Conocidas
FAÇANA EST 4	Fachada	60.29	1.82	Conocidas
FAÇANA OEST 4	Fachada	52.79	1.82	Conocidas
TERRA 1	Suelo	110.2	1.00	Por defecto
TERRA 2	Partición Interior	158.04	2.00	Por defecto
TERRA 3	Partición Interior	143.46	2.00	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
FINESTRA 1	Hueco	3.45	3.44	0.63	Estimado	Estimado
FINESTRA 2	Hueco	3.45	3.44	0.63	Estimado	Estimado
FINESTRA 3	Hueco	3.45	3.44	0.63	Estimado	Estimado
FINESTRA 4	Hueco	3.45	3.44	0.63	Estimado	Estimado
FINESTRA 5	Hueco	10.35	3.44	0.63	Estimado	Estimado
FINESTRA 6	Hueco	10.35	3.44	0.63	Estimado	Estimado
FINESTRA 7	Hueco	17.85	3.44	0.63	Estimado	Estimado
FINESTRA 8	Hueco	17.85	3.44	0.63	Estimado	Estimado
F9	Hueco	29.7	3.44	0.61	Estimado	Estimado
F12	Hueco	12.0	3.44	0.61	Estimado	Estimado
F10	Hueco	23.7	3.44	0.61	Estimado	Estimado
F11	Hueco	0.99	3.44	0.61	Estimado	Estimado
F13	Hueco	5.8	3.44	0.61	Estimado	Estimado
F14	Hueco	4.2	3.44	0.61	Estimado	Estimado
F15	Hueco	5.8	3.44	0.61	Estimado	Estimado
F16	Hueco	4.2	3.44	0.61	Estimado	Estimado
F17	Hueco	4.2	3.44	0.61	Estimado	Estimado
F18	Hueco	4.2	3.44	0.61	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
CALEFACCIO I ACS	Caldera Estándar	130.7	79.5	Gasóleo-C	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	10.0
--	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
CALEFACCIO I ACS	Caldera Estándar	130.7	79.5	Gasóleo-C	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
EDIFICIO EST	4.33	1.24	350.00	Estimado
EDIFICIO NORD	4.33	1.24	350.00	Estimado
EDIFICIO OEST	4.33	1.24	350.00	Estimado
TOTALES	4.33			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	411.7	Intensidad Alta - 8h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
FOTOVOLTAICA	18800.0
TOTAL	18800.0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C2	Uso	Intensidad Alta - 8h
----------------	----	-----	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	29.6 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² año]	G	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² año]	D
		37.45		0.19	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² año]	C	<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A
		3.52		3.59	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	37.63	15492.94

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	95.4 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	G	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]	C
		141.96		0.70	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m ² año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m ² año]	C	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m ² año]	A
		20.77		21.21	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

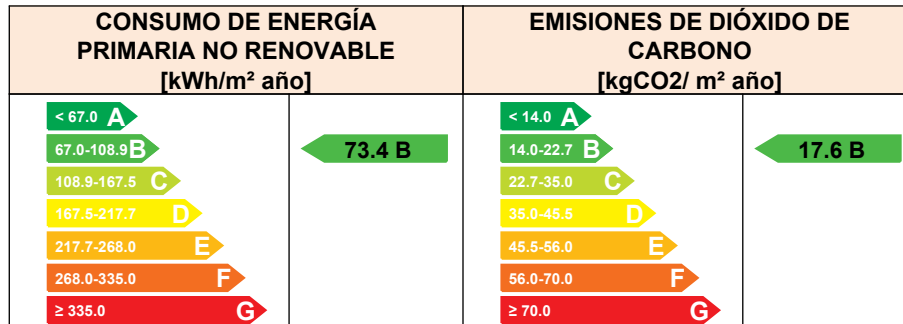
DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	95.7 G		21.3 C

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

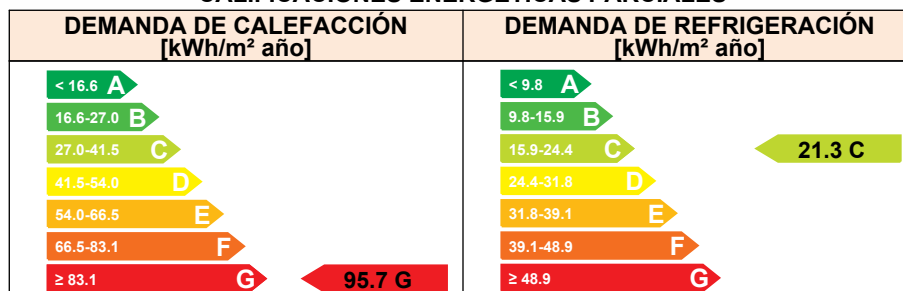
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

MILLORA 1-GEOTERMIA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	100.76	16.3%	10.63	0.0%	0.60	0.0%	10.85	0.0%	77.17	20.3%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	119.9 1	F 15.5%	20.77	C 0.0%	0.70	C 0.0%	21.21	A 0.0%	73.35	B 23.1%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	25.39	E 32.2%	3.52	C 0.0%	0.19	D 0.0%	3.59	A 0.0%	17.57	B 40.7%
Demanda [kWh/m ² año]	95.72	G 0.0%	21.25	C 0.0%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

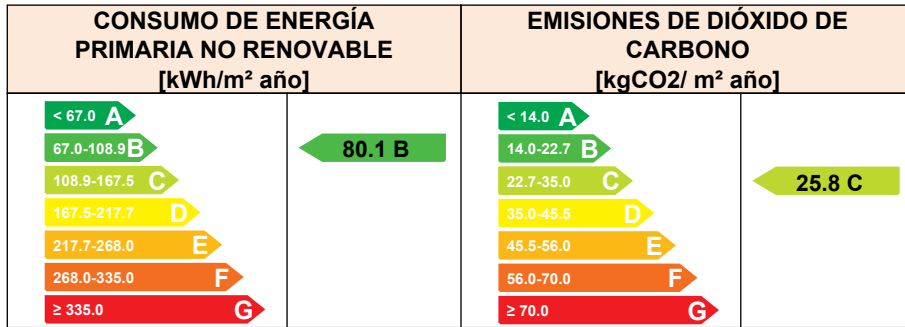
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

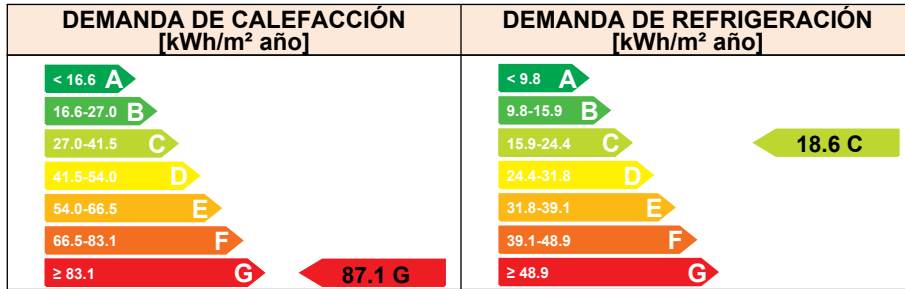
-

Otros datos de interés

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	109.55	9.0%	9.32	12.3%	0.60	0.0%	10.85	0.0%	84.66	12.6%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	129.17	F 9.0%	18.21	B 12.3%	0.70	C 0.0%	21.21	A 0.0%	80.06	B 16.1%
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	34.07	F 9.0%	3.08	B 12.3%	0.19	D 0.0%	3.59	A 0.0%	25.82	C 12.9%
Demanda [kWh/m ² año]	87.10	G 9.0%	18.64	C 12.3%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
-
Otros datos de interés

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	05/07/2024
---	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA EN FASE PROJECTE

ETIQUETA



DADES DE L'EDIFICI

Normativa vigent construcció/rehabilitació

Abans de 1979

Referència cadastral

9860108DG6796S0001KI

Tipus d'edifici

Terciari

Adreça

Carrer DE SALES 47

Municipi

Tortellà

C.P.

17853

C. Autònoma

Catalunya

ESCALA DE LA QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA

Consum d'energia
kWh / m² any

Emissions
kg CO₂ / m² any

A més eficient

B

95

C

29

D

E

F

G menys eficient

REGISTRE

LCFNPG1NT

Vàlid fins

10/09/2034



Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

ESPAÑA

Directiva 2010 / 31 / UE



Annex III: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. MEMÒRIA

1.1. Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut

1.1.1. Justificació

L'obra projectada requereix la redacció d'un estudi bàsic de seguretat i salut, a causa del seu reduït volum i a la seva relativa senzillesa d'execució, complint-se l'article 4. "Obligatorietat de l'estudi de seguretat i salut o de l'estudi bàsic de seguretat i salut en les obres" del Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, del Ministeri de la Presidència, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció, en verificar-se que:

- a) El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450.760,00 euros.
- b) No es compleix la durada estimada sea superior a 30 dies laborables, emprant-se en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- c) El volum estimat de mà d'obra, entenent-se per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra, no és superior a 500 dies.
- d) No es tracta d'una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

1.1.2. Objecte

En el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es defineixen les mesures a adoptar encaminades a la prevenció dels riscos d'accident i malalties professionals que es poden ocasionar durant l'execució de l'obra, així com les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

S'exposen unes directrius bàsiques d'acord amb la legislació vigent, pel que fa a les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut, amb la finalitat de que el contractista compleixi amb les seves obligacions pel que fa a la prevenció de riscos professionals.

Als objectius que pretén aconseguir el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut són:

- Garantir la salut i integritat física dels treballadors
- Evitar accions o situacions perilloses per improvisació, o per insuficiència o falta de mitjans
- Delimitar i esclarir atribucions i responsabilitats en matèria de seguretat de les persones que intervenen en el procés constructiu
- Determinar els costos de les mesures de protecció i prevenció
- Referir la classe de mesures de protecció a emprar en funció del risc
- Detectar a temps els riscos que es deriven de l'execució de l'obra
- Aplicar tècniques d'execució que redueixin al màxim aquests riscos

1.1.3. Contingut del EBSS

El Estudi Bàsic de Seguretat i Salut precisa les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això, així com la relació dels riscos laborals que no es puguin eliminar, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos i valorant la seva eficàcia, especialment quan es proposin mesures alternatives, a més de qualsevol altre tipus d'activitat que es dugui a terme en aquesta.

En el Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es contemplen també les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de reparació o manteniment, sempre dins del marc de la Llei de Prevenció de Riscos Laborales.

1.2. Dades generals

1.2.1. Agents

Entre els agents que intervenen en matèria de seguretat i salut a l'obra objecte del present estudi, es ressenyen:

Promotor

Nom: Ajuntament de Tortellà

Adreça: Plaça del Mercat, núm. 21 –CP:17853 – Tortellà

Autor projecte

Nom: Jaume Vicens Teixidor

DNI: 40345239L

Adreça: Avinguda Països Catalans, 238 –CP:17820 -Banyoles

1.2.2. Característiques generals del Projecte d'Execució

De la informació disponible en la fase de projecte bàsic i d'execució, s'aporta aquella que es considera rellevant i que pot servir d'ajuda per a la redacció del pla de seguretat i salut.

- Denominació del projecte: Substitució de la caldera de gasoil per un sistema d'aerotèrmia a l'escola Joan Roura Parella
- Termini d'execució: 10 setmanes
- Núm. màx. operaris: 6

1.2.3. Emplaçament i condicions de l'entorn

En el present apartat s'especifiquen, de forma resumida, les condicions de l'entorn a considerar per a l'adequada avaluació i delimitació dels riscos que poguessin causar.

Adreça: Carrer de Sales, núm. 47 del municipi de Tortellà

Durant els períodes en els quals es produeixi entrada i sortida de vehicles es senyalitzarà convenientment l'accés dels mateixos, prenent-se totes les mesures oportunes establertes per la Direcció General de Trànsit i per la Policia Local, per evitar possibles accidents de circulació.

Es conservaran les vorades i el paviment de les voreres contigües, causant la mínima deterioració possible i reposant, en qualsevol cas, aquelles unitats en les quals s'apreciï algun desperfecte.

1.2.4. Característiques generals de l'obra

Descripció de les característiques de les unitats de l'obra que poden influir en la previsió dels riscos laborals:

- Actuacions prèvies
- Moviment de terres
- Intervenció en condicionament del terreny
- Intervenció en fonamentació
- Intervenció en estructura
- Tancaments
- Instal·lacions

1.3. Mitjans d'auxili

L'evacuació de ferits als centres sanitaris es durà a terme exclusivament per personal especialitzat, en ambulància. Tan sol els ferits lleus es podran traslladar per altres mitjans, sempre amb el consentiment i sota la supervisió del responsable d'emergències de l'obra.

Es disposarà a un lloc visible de l'obra un cartell amb els telèfons d'urgències i dels centres sanitaris més propers.

1.3.1. Mitjans d'auxili en obra

A l'obra es disposarà d'un armari farmaciola portàtil model B amb destinació a empreses de 5 a 25 treballadors, a un lloc accessible als operaris i degudament equipat, segons l'Ordre TAS/2947/2007, de 8 d'octubre, per la qual s'estableix el subministrament a les empreses de farmàcies amb material de primers auxilis en cas d'accident de treball.

El seu contingut es limitarà, com a mínim, a l'establert a l'annex VI. A). 3 del Reial Decret 486/97, de 14 d'abril:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Gases estèrils
- Cotó hidròfil
- Benes
- Esparadrap
- Apòsits adhesius
- Tisores
- Pinces i guants d'un sol ús

El responsable d'emergències revisarà periòdicament el material de primers auxilis, reposant els elements utilitzats i substituint els productes caducats.

1.3.2. Mitjans d'auxili en cas d'accident: centres assistencials més propers

S'aporta la informació dels centres sanitaris més propers a l'obra, que pot ser de gran utilitat si s'arribés a produir un accident laboral.

NIVELL ASSISTENCIAL	NOM, EMPLAÇAMENT I TELÈFON	DISTÀNCIA APROX. (KM)
Primers auxilis	Farmaciola portàtil	A l'obra
Assistència primària	Dispensari Mèdic de Tortellà Carrer Olot, núm. 14 - Tortellà 972.68.75.56	2 minuts (0,40 km)
Assistència primària (Urgències)	CAP de Besalú Mas Plassa, s/n – Besalú 972.59.00.32	11 minuts (7,80 Km)
Hospital	Hospital d'Olot i Comarcal de la Garrotxa Avinguda dels Països Catalans, núm. 86 -Olot 972.26.18.00	17 minuts (18,90 Km)

1.4. Instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors

Els serveis higiènics de l'obra compliran les "Disposicions mínimes generals relatives als llocs de treball en les obres" contingudes a la legislació vigent en la matèria.

Donades les característiques de la rehabilitació, les instal·lacions provisionals s'han previst a les zones de l'obra que puguin albergar aquests serveis, sempre que les condicions i les fases d'execució ho permetin.

1.4.1. Vestuaris

Els vestuaris disposaran d'una superfície total de 2,0 m² per cada treballador que hagi d'utilitzar-los simultàniament, incloent bancs i seients suficients, a més d'armariets dotats de clau i amb la capacitat necessària per guardar la roba i el calçat.

1.4.2. Lavabos

La dotació mínima prevista per als lavabos és de:

- 1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin simultàniament a l'obra
- 1 vàter per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció
- 1 lavabo per cada vàter
- 1 urinari per cada 25 homes o fracció
- 1 eixugamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo
- 1 sabonera dosificadora per cada lavabo
- 1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària
- 1 portarotllos amb paper higiènic per cada vàter

1.4.3. Menjador

La zona destinada a menjador tindrà una alçada mínima de 2,5 m, disposarà d'aigüeres d'aigua potable per a la neteja dels utensilis i la vaixela, estarà equipada amb taules i seients, i tindrà una provisió suficient de gots, plats i coberts, preferentment d'un sol ús.

1.5. Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar

A continuació s'exposa la relació dels riscos més freqüents que poden sorgir durant les diferents fases de l'obra, amb les mesures preventives i de protecció col·lectiva a adoptar amb la finalitat d'eliminar o reduir al màxim aquests riscos, així com els equips de protecció individual (EPI) imprescindibles per millorar les condicions de seguretat i salut a l'obra.

Riscos generals més freqüents

- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Despeniment de càrregues suspeses
- Exposició a temperatures ambientals extremes
- Exposició a vibracions i soroll
- Talls i cops al cap i extremitats
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades
- Electrocutacions per contacte directe o indirecte
- Dermatosi per contacte amb guixos, escaiola, ciment, pintures, coles, etc.
- Intoxicació per inhalació de fums i gasos

Mesures preventives i proteccions col·lectives de caràcter general

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada
- Es col·locaran cartells indicatius de les mesures de seguretat en llocs visibles de l'obra
- Es prohibirà l'entrada a tota persona aliena a l'obra
- Els recursos preventius de l'obra tindran presència permanent en aquells treballs que comportin majors riscos, en compliment dels supòsits regulats pel Reial Decret 604/06 que exigeixen la seva presència.
- L'operacions que comportin riscos especials es realitzaran sota la supervisió d'una persona qualificada, degudament instruída
- Es suspendran els treballs en cas de tempesta i quan plogui amb intensitat o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h
- Quan les temperatures siguin extremes, s'evitarà, en la mesura del possible, treballar durant les hores de major insolació
- La càrrega i descàrrega de materials es realitzarà amb precaució i cautela, preferentment per mitjans mecànics, evitant moviments bruscs que provoquin la seva caiguda
- La manipulació dels elements pesats es realitzarà per personal qualificat, utilitzant mitjans mecànics o palanques, per evitar sobreesforços innecessaris
- Davant l'existència de línies elèctriques aèries, es guardaran les distàncies mínimes preventives, en funció de la seva intensitat i voltatge
- No es realitzarà cap treball dins del radi d'acció de les màquines o vehicles
- Els operaris no desenvoluparan treballs, ni romandran, sota càrregues suspeses
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades
- Dins del recinte de l'obra, els vehicles i màquines circularan a una velocitat reduïda, inferior a 20 km/h

Equips de protecció individual (EPI) a utilitzar en les diferents fases d'execució de l'obra

- Casc de seguretat homologat
- Casc de seguretat amb barballera
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda
- Cinturó portaeines
- Guants de goma
- Guants de cuir
- Guants aïllants
- Calçat amb puntera reforçada
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus
- Botes de canya alta de goma
- Mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra
- Roba de treball impermeable
- Faixa antilumbago
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius

1.5.1. Durant els treballs previs a l'execució de l'obra

S'exposa la relació dels riscos més freqüents que poden sorgir en els treballs previs a l'execució de l'obra, amb les mesures preventives, proteccions col·lectives i equips de protecció individual (EPI), específics per a aquests treballs.

1.5.1.1. Instal·lació elèctrica provisional

Riscos més freqüents

- Electroocions per contacte directe o indirecte
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Projecció de partícules als ulls
- Incendis

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Prevenció de possibles contactes elèctrics indirectes, mitjançant el sistema de protecció de posada a terra i dispositius de tall (interruptors diferencials)
- Es respectarà una distància mínima a les línies d'alta tensió de 6 m per a les línies aèries i de 2 m per a les línies soterrades
- Es comprovarà que el traçat de la línia elèctrica no coincideix amb el del subministrament d'aigua
- Es situaran els quadres elèctrics en llocs accessibles, dins de caixes prefabricades homologades, amb la seva presa de terra independent, protegides de la intempèrie i proveïdes de porta, clau i visera
- S'utilitzaran solament conduccions elèctriques antihumitat i connexions estances
- En cas d'estendre línies elèctriques sobre zones de pas, es situaran a una alçada mínima de 2,2 m si s'ha disposat algun element per impedir el pas de vehicles i de 5,0 m en cas contrari
- Els cables soterrats estaran perfectament senyalitzats i protegits amb tubs rígids, a una profunditat superior a 0,4 m
- Les preses de corrent es realitzaran a través de clavilles blindades normalitzades
- Queden terminantment prohibides les connexions triples (lladres) i l'ús de fusibles casolans, emprant-se una presa de corrent independent per a cada aparell o eina

Equips de protecció individual (EPI)

- Calçat aïllant per a electricistes
- Guants dielèctrics
- Banquetes aïllants de l'electricitat
- Comprovadors de tensió
- Eines aïllants
- Roba de treball impermeable
- Roba de treball reflectora

1.5.1.2. Tancat d'obra

Riscos més freqüents

- Talls i ferides amb objectes punxants
- Projecció de fragments o de partícules
- Exposició a temperatures ambientals extremes
- Exposició a vibracions i soroll

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Es prohibirà l'aparcament a la zona destinada a l'entrada de vehicles a l'obra
- Es retiraran els claus i tot el material punxant resultant del tancat
- Es localitzaran les conduccions que puguin existir a la zona de treball, prèviament a l'excavació

Equips de protecció individual (EPI)

- Calçat amb puntera reforçada
- Guants de cuir
- Roba de treball reflectora

1.5.2. Durant les fases d'execució de l'obra

1.5.2.1. Fonamentació

Riscos més freqüents

- Inundacions o filtracions d'aigua
- Bolcades, xocs i cops provocats per la maquinària o per vehicles

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Es col·locaran protectors homologats a les puntes de les armadures d'espera
- El transport de les armadures s'efectuarà mitjançant eslingues, enllaçades i proveïdes de ganxos amb pestells de seguretat
- Es retiraran els claus sobrants i els materials punxants

Equips de protecció individual (EPI)

- Guants homologats per al treball amb formigó
- Guants de cuir per a la manipulació de les armadures
- Botes de goma de canya alta per formigonat
- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants

1.5.2.2. Estructura

Riscos més freqüents

- Despreniments dels materials d'encofrat per apilat incorrecte
- Caiguda de l'encofrat al buit durant les operacions de desencofrat
- Talls en utilitzar la serra circular de taula o les serres de mà

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Es protegirà la via pública amb una visera de protecció formada per mènsula i empostissat
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI)

- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda
- Guants homologats per al treball amb formigó
- Guants de cuir per a la manipulació de les armadures
- Botes de goma de canya alta per formigonat
- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants

1.5.2.3. Tancaments i revestiments exteriors

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes o materials des de diferent nivell
- Exposició a temperatures ambientals extremes
- Afeccions cutànies per contacte amb morters, guix, escaiola o materials aïllants

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Marquesines per a la protecció davant de la caiguda d'objectes
- No retirada de les baranes abans de l'execució del tancament

Equips de protecció individual (EPI)

- Ús de mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra

1.5.2.4. Cobertes

Riscos més freqüents

- Caiguda per les vores de coberta o lliscament per les vessants

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- L'aplec dels materials de coberta es realitzarà en zones allunyades de les vores o ràfecs, i fora de les zones de circulació, preferentment sobre bigues o suports
- L'accés a la coberta es realitzarà mitjançant escales de mà homologades, situades en buits protegits i recolzades sobre superfícies horitzontals, sobrepasant 1,0 m l'alçada de desembarcament
- S'instal·laran ancoratges a la cunbrera per amarrar els cables i/o els cinturons de seguretat

Equips de protecció individual (EPI)

- Calçat amb sola antilliscant
- Roba de treball impermeable
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda

1.5.2.5. Particions

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Exposició a vibracions i soroll
- Talls i cops al cap i extremitats
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades
- Dermatosi per contacte amb guixos, escaiola, ciment, pintures, coles, etc.

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- L'aplec dels materials de coberta es realitzarà en zones allunyades de les vores o ràfecs, i fora de les zones de circulació, preferentment sobre bigues o suports
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI)

- Casc de seguretat homologat
- Cinturó portaeines
- Guants de cuir
- Calçat amb puntera reforçada
- Mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra
- Faixa antilumbago
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius

1.5.2.6. Instal·lacions en general

Riscos més freqüents

- Electrocutacions per contacte directe o indirecte
- Cremades produïdes per descàrregues elèctriques
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura
- Incendis i explosions

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- El personal encarregat de realitzar treballs en instal·lacions estarà format i ensinistrat en l'ús del material de seguretat i dels equips i eines específiques per a cada labor
- S'utilitzaran solament llums portàtils homologats, amb mànega antihumitat i clavilla de connexió normalitzada, alimentades a 24 volts
- S'utilitzaran eines portàtils amb doble aïllament

Equips de protecció individual (EPI)

- Guants aïllants en proves de tensió
- Calçat amb sola aïllant davant contactes elèctrics
- Banquetes aïllants de l'electricitat
- Comprovadors de tensió
- Eines aïllants

1.5.3. Durant la utilització de mitjans auxiliars

La prevenció dels riscos derivats de la utilització dels mitjans auxiliars de l'obra es realitzarà atenent a les prescripcions de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i a l'Ordenança de Treball en la Construcció, Vidre i Ceràmica (Ordre de 28 d'agost de 1970), prestant especial atenció a la Secció 3ª "Seguretat en el treball en les indústries de la Construcció i Obres Públiques" Subsecció 2ª "Bastides en general".

En cap cas s'admetrà la utilització de bastides o escales de mà que no estiguin normalitzats i compleixin amb la normativa vigent.

En el cas de les plataformes de descàrrega de materials, només s'utilitzaran models normalitzats, disposant de baranes homologades i enganxalls per a cinturó de seguretat, entre altres elements.

Relació de mitjans auxiliars prevists a l'obra amb les seves respectives mesures preventives i proteccions col·lectives:

1.5.3.1. Puntals

- No es retiraran els puntals, ni es modificarà la seva disposició una vegada hagin entrat en càrrega, respectant-se el període estricte de desencofrat
- Els puntals no quedaran dispersos per l'obra, evitant el seu recolzament en posició inclinada sobre els paraments verticals, apilant-se sempre quan deixin d'utilitzar-se
- Els puntals telescòpics es transportaran amb els mecanismes d'extensió bloquejats

1.5.3.2. Torre de formigonat

- Es col·locarà, en un lloc visible al peu de la torre de formigonat, un cartell que indiqui "Prohibit l'accés a tota persona no autoritzada"
- Les torres de formigonat romandran protegides perimetralment mitjançant baranes homologades, amb entornpeu, amb una alçada igual o superior a 0,9 m
- No es permetrà la presència de persones ni d'objectes sobre les plataformes de les torres de formigonat durant els seus canvis de posició
- En el formigonat dels pilars de cantonada, les torres de formigonat es situaran amb la cara de treball situada perpendicularment a la diagonal interna del pilar, amb la finalitat d'aconseguir la posició més segura i eficaç

1.5.3.3. Escala de mà

- Es revisarà periòdicament l'estat de conservació de les escales
- Disposaran de sabates antilliscants o elements de fixació a la part superior o inferior dels muntants
- Es transportaran amb l'extrem davanter elevat, per evitar cops a altres objectes o a persones

- Es recolzaran sobre superfícies horitzontals, amb la planitud adequada perquè siguin estables i immòbils, quedant prohibit l'ús com a tascó de runa, maons, revoltos o elements similars
- Els travessers quedaran en posició horitzontal i la inclinació de l'escala serà inferior al 75% respecte al pla horitzontal
- L'extrem superior de l'escala sobresortirà 1,0 m de l'alçada de desembarcament, mesurat en la direcció vertical
- L'operari realitzarà l'ascens i descens per l'escala en posició frontal (mirant els esglaons), subjectant-se fermament amb les dues mans en els esglaons, no en els muntants
- S'evitarà l'ascens o descens simultani de dos o més persones
- Quan es requereixi treballar sobre l'escala en alçades superiors a 3,5 m, s'utilitzarà sempre el cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda

1.5.3.4. Bastida de cavallets

- Les bastides de cavallets es recolzaran sobre superfícies fermes, estables i anivellades
- S'emprarà un mínim de dos cavallets per a la formació de bastides, quedant totalment prohibit com a recolzament l'ús de bidons, maons, revoltos o altres objectes
- Les plataformes de treball estaran perfectament ancorades als cavallets
- Queda totalment prohibit instal·lar una bastida de cavallets damunt d'una altra

1.5.3.5. Bastida multidireccional

- Les bastides només podran ser muntades, desmuntades o modificades sota la direcció i supervisió d'una persona qualificada
- Compliran les condicions generals respecte a materials, estabilitat, resistència i seguretat i les referents a la seva tipologia en particular, segons la normativa vigent en matèria de bastides
- Es muntaran i desmuntaran seguint sempre les instruccions del fabricant
- Les dimensions de les plataformes de la bastida, així com la seva forma i disposició, seran adequades per al treball i les càrregues previstes, amb folgança suficient per permetre la circulació amb seguretat

1.5.4. Durant la utilització de maquinària i eines

Les mesures preventives a adoptar i les proteccions a emprar per al control i la reducció de riscos deguts a la utilització de maquinària i eines durant l'execució de l'obra es desenvoluparan en el corresponent Pla de Seguretat i Salut, conforme als següents criteris:

- a) Totes les màquines i eines que s'utilitzin a l'obra disposaran del seu corresponent manual d'instruccions, en el qual estaran especificats clarament tant els riscos que comporten per als treballadors com els procediments per a la seva utilització amb la deguda seguretat.
- b) La maquinària complirà les prescripcions contingudes en el vigent Reglament de Seguretat en les Màquines, les Instruccions Tècniques Complementàries (ITC) i les especificacions dels fabricants.
- c) No s'acceptarà la utilització de cap màquina, mecanisme o artifici mecànic sense reglamentació específica.

Relació de màquines i eines que està previst utilitzar a l'obra, amb les seves corresponents mesures preventives i proteccions col·lectives:

1.5.4.1. Pala carregadora

- Per realitzar les tasques de manteniment, es recolzarà la cullera en el terra, es parará el motor, es connectarà el fre d'estacionament i es bloquejarà la màquina
- Queda prohibit l'ús de la cullera com a grua o mitjà de transport
- L'extracció de terres s'efectuarà en posició frontal al pendent
- El transport de terres es realitzarà amb la cullera en la posició més baixa possible, per garantir l'estabilitat de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Per realitzar les tasques de manteniment, es recolzarà la cullera a terra, es parará el motor, es connectarà el fre d'estacionament i es bloquejarà la màquina

- Queda prohibit l'ús de la cullera com a grua o mitjà de transport
- Els desplaçaments de la retroexcavadora es realitzaran amb la cullera recolzada sobre la màquina en el sentit de la marxa
- Els canvis de posició de la cullera en superfícies inclinades es realitzaran per la zona de major alçada
- Es prohibirà la realització de treballs dins del radi d'acció de la màquina

1.5.4.3. Camió de caixa basculant

- Les maniobres del camió seran dirigides per un senyalista de trànsit
- Es comprovarà que el fre de mà està activat abans de l'engegada del motor, en abandonar el vehicle i durant les operacions de càrrega i descàrrega
- No es circularà amb la caixa hissada després de la descàrrega

1.5.4.4. Camió per a transport

- Les maniobres del camió seran dirigides per un senyalista de trànsit
- Les càrregues es repartiran uniformement en la caixa, evitant aplecs amb pendents superiors al 5% i protegint els materials solts amb una lona
- Abans de procedir a les operacions de càrrega i descàrrega, es col·locarà el fre en posició de frenat i, en cas d'estar situat en pendent, tascons d'immobilització sota les rodes
- En les operacions de càrrega i descàrrega s'evitaran moviments bruscs que provoquin la pèrdua d'estabilitat, romanent sempre el conductor fora de la cabina

1.5.4.5. Camió grua

- El conductor accedirà al vehicle descendirà del mateix amb el motor apagat, en posició frontal, evitant saltar a terra i fent ús dels esglaons i agafadors
- Es cuidarà especialment de no sobrepasar la càrrega màxima indicada pel fabricant
- La cabina disposarà de farmaciola de primers auxilis i d'extintor timbrat i revisat
- Els vehicles disposaran de botzina de retrocés
- Es comprovarà que el fre de mà està activat abans de l'engegada del motor, en abandonar el vehicle i durant les operacions d'elevació
- L'elevació es realitzarà evitant operacions brusques, que provoquin la pèrdua d'estabilitat de la càrrega

1.5.4.6. Formigonera

- Les operacions de manteniment seran realitzades per personal especialitzat, prèvia desconnexió de l'energia elèctrica
- La formigonera tindrà un grau de protecció IP-55
- El seu ús estarà restringit només a persones autoritzades
- Disposarà de fre de basculament del bombo
- Els conductes d'alimentació elèctrica de la formigonera estaran connectats a terra, associats a un disjuntor diferencial
- Les parts mòbils de l'aparell hauran de romandre sempre protegides mitjançant carcasses connectades a terra
- No es situaran a distàncies inferiors a tres metres de les vores d'excavació i/o de les vores dels forjats

1.5.4.7. Vibrador

- L'operació de vibrat es realitzarà sempre des d'una posició estable
- La mànega d'alimentació des del quadre elèctric estarà protegida quan discorri per zones de pas
- Tant el cable d'alimentació com la seva connexió al transformador estaran en perfectes condicions d'estanquitat i aïllament

- Els operaris no efectuaran l'arrossegament del cable d'alimentació col·locant-lo al voltant del cos. Si és necessari, aquesta operació es realitzarà entre dos operaris
- El vibrat del formigó es realitzarà des de plataformes de treball segures, no romanent en cap moment l'operari sobre l'encofrat ni sobre elements inestables
- Mai s'abandonarà el vibrador en funcionament, ni es desplaçarà tirant dels cables
- Per a les vibracions transmeses al sistema mà-braç, el valor d'exposició diària normalitzat per a un període de referència de vuit hores, no superarà $2,5 \text{ m/s}^2$, essent el valor límit de 5 m/s^2

1.5.4.8. Martell picador

- Les mànegues d'aire comprimit han d'estar situades de manera que no dificultin ni el treball dels operaris ni el pas del personal
- No es realitzaran ni esforços de palanca ni operacions similars amb el martell en marxa
- Es verificarà el perfecte estat dels acoblaments de les mànegues
- Es tancarà el pas de l'aire abans de desarmar un martell

1.5.4.9. Grueta

- Serà utilitzat exclusivament per la persona degudament autoritzada
- El treballador que utilitzi la grueta estarà degudament format en el seu ús i maneig, coneixerà el contingut del manual d'instruccions, les correctes mesures preventives a adoptar i l'ús dels EPI necessaris
- Prèviament a l'inici de qualsevol treball, es comprovarà l'estat dels accessoris de seguretat, del cable de suspensió de càrregues i de les eslingues
- Es comprovarà l'existència del limitador de recorregut que impedeix el xoc de la càrrega contra l'extrem superior de la ploma
- Disposarà de marcat CE, de declaració de conformitat i de manual d'instruccions emès pel fabricant
- Quedarà clarament visible el cartell que indica el pes màxim a elevar
- S'acotarà la zona de l'obra en la qual existeixi risc de caiguda dels materials transportats per la grueta
- Es revisarà el cable diàriament, essent obligatòria la seva substitució quan el nombre de fils trencats sigui igual o superior al 10% del total
- L'ancoratge de la grueta es realitzarà segons s'indica en el manual d'instruccions del fabricant
- L'arriostament mai es farà amb bidons plens d'aigua, de sorra o d'altres materials
- Es realitzarà el manteniment previst pel fabricant

1.5.4.10. Serra circular

- El seu ús està destinat exclusivament al tall d'elements o peces de l'obra
- Per al tall de materials ceràmics o petris s'empraran discs abrasius i per a elements de fusta discs de serra
- Haurà d'existir un interruptor de parada prop de la zona de comandament
- La zona de treball haurà d'estar neta de serradures i d'encenalls, per evitar possibles incendis
- Les peces a serrar no contindran claus ni altres elements metàl·lics
- El treball amb el disc agressiu es realitzarà en humit
- No s'utilitzarà la serra circular sense la protecció de peces adequades, com ara màscares antipols i ulleres

1.5.4.11. Serra circular de taula

- Serà utilitzat exclusivament per la persona degudament autoritzada
- El treballador que utilitzi la serra circular estarà degudament format en el seu ús i maneig, coneixerà el contingut del manual d'instruccions, les correctes mesures preventives a adoptar i l'ús dels EPI necessaris

- Les serres circulars se situaran en un lloc apropiat, sobre superfícies fermes i seques, a distàncies superiors a tres metres de la vora dels forjats, tret que aquests estiguin degudament protegits per xarxes, baranes o petos d'acabat
- En els casos en què se superin els valors d'exposició al soroll indicats en l'article 51 del Reial Decret 286/06 de protecció dels treballadors davant del soroll, s'establiran les accions correctives oportunes, tals com l'ús de protectors auditius
- La serra estarà totalment protegida per la part inferior de la taula, de manera que no es pugui accedir al disc
- La part superior de la serra disposarà d'una carcassa metàl·lica que impedeixi l'accés al disc de serra, excepte pel punt d'introducció de l'element a tallar, i la projecció de partícules
- S'utilitzarà sempre un empenyedor per guiar l'element a tallar, de manera que en cap cas la mà quedi exposada al disc de la serra
- La instal·lació elèctrica de la màquina estarà sempre en perfecte estat i condicions, comprovant-se periòdicament el cablejat, les clavilles i la presa de terra
- Les peces a serrar no contindran claus ni altres elements metàl·lics
- L'operari es col·locarà a sotavent del disc, evitant la inhalació de pols

1.5.4.12. Talladora de material ceràmic

- Es comprovarà l'estat del disc abans d'iniciar qualsevol treball. Si estigués desgastat o esquerdat es procedirà a la seva immediata substitució
- la protecció del disc i de la transmissió estarà activada en tot moment
- No es pressionarà contra el disc la peça a tallar per evitar el bloqueig

1.5.4.13. Equip de soldadura

- No hi haurà materials inflamables ni explosius a menys de 10 metres de la zona de treball de soldadura
- Abans de soldar s'eliminaran les pintures i recobriments del suport
- Durant els treballs de soldadura es disposarà sempre d'un extintor de pols química en perfecte estat i condicions d'ús, en un lloc proper i accessible
- En els locals tancats en els quals no es pugui garantir una correcta renovació d'aire s'instal·laran extractors, preferentment sistemes d'aspiració localitzada
- Es paraitzaran els treballs de soldadura en alçada davant la presència de persones sota l'àrea de treball
- Tant els soldadors com els treballadors que es trobin en els voltants disposaran de protecció visual adequada, no romanent en cap cas amb els ulls al descobert

1.5.4.14. Eines manuals diverses

- L'alimentació de les eines es realitzarà a 24 V quan es treballi en ambients humits o les eines no disposin de doble aïllament
- L'accés a les eines i el seu ús estarà permès únicament a les persones autoritzades
- No es retiraran de les eines les proteccions dissenyades pel fabricant
- Es prohibirà, durant el treball amb eines, l'ús de polseres, rellotges, cadenes i elements similars
- Les eines elèctriques disposaran de doble aïllament o estaran connectades a terra
- En les eines de tall es protegirà el disc amb una carcassa antiprojecció
- Les connexions elèctriques a través de borns es protegiran amb carcasses anticontactes elèctrics
- Les eines es mantindran en perfecte estat d'ús, amb els mànecs sense esquerdes i nets de residus, mantenint el seu caràcter aïllant per als treballs elèctrics
- Les eines elèctriques estaran apagades mentre no s'estiguin utilitzant i no es podran usar amb les mans o els peus mullats
- En els casos en què se superin els valors d'exposició al soroll indicats a l'article 51 del Reial Decret 286/06 de protecció dels treballadors davant del soroll, s'establiran les accions correctives oportunes, tals com l'ús de protectors auditius

1.6. Identificació dels riscos laborals evitables

En aquest apartat es ressenya la relació de les mesures preventives a adoptar per evitar o reduir l'efecte dels riscos més freqüents durant l'execució de l'obra.

1.6.1. Caigudes al mateix nivell

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada
- S'habilitaran i abalisaran les zones d'aplec de materials

1.6.2. Caigudes a diferent nivell

- Es disposaran escales d'accés per salvar els desnivells
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant baranes i xarxes homologades
- Es mantindran en bon estat les proteccions dels buits i dels desnivells
- Les escales d'accés quedaran fermament subjectes i ben amarrades

1.6.3. Pols i partícules

- Es regarà periòdicament la zona de treball per evitar la pols
- Es faran servir ulleres de protecció i mascaretes antipols en aquells treballs en els quals es generi pols o partícules

1.6.4. Soroll

- S'avaluaran els nivells de soroll en les zones de treball
- Les màquines han d'estar proveïdes d'aïllament acústic
- Es disposaran els mitjans necessaris per eliminar o esmorteir els sorolls

1.6.5. Esforços

- S'evitarà el desplaçament manual de les càrregues pesades
- Es limitarà el pes de les càrregues en cas de desplaçament manual
- S'evitaran els sobreesforços o els esforços repetitius
- S'evitaran les postures inadequades o forçades en l'aixecament o desplaçament de càrregues

1.6.6. Incendis

- No es fumarà en presència de materials fungibles ni en cas d'existir risc d'incendi

1.6.7. Intoxicació per emanacions

- Els locals i les zones de treball disposaran de ventilació suficient
- S'utilitzaran mascaretes i filtres apropiats

1.7. Relació dels riscos laborals que no es poden eliminar

Els riscos que difícilment es poden eliminar són els que es produeixen per causes inesperades (com caigudes d'objectes i despenjaments, entre altres). No obstant això, es poden reduir amb l'adequat ús de les proteccions individuals i col·lectives, així com amb l'estricta compliment de la normativa en matèria de seguretat i salut, i de les normes de la bona construcció.

1.7.1. Caiguda d'objectes

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Es muntaran marquesines als accessos
- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada
- S'evitarà l'amuntegament de materials o objectes sobre les bastides

- No es llançaran troços ni restes de materials des de les bastides

Equips de protecció individual (EPI)

- Casc de seguretat homologat
- Guants i botes de seguretat
- Ús de borsa portaeines

1.7.2. Dermatosi

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- S'evitarà la generació de pols de ciment

Equips de protecció individual (EPI)

- Guants i roba de treball adequada

1.7.3. Electrocuions

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Es revisarà periòdicament la instal·lació elèctrica
- L'estesa elèctrica quedarà fixat als paraments verticals
- Els allargadors portàtils tindran mànec aïllant
- La maquinària portàtil disposarà de protecció amb doble aïllament
- Tota la maquinària elèctrica estarà proveïda de presa de terra

Equips de protecció individual (EPI)

- Guants dielèctrics
- Calçat aïllant per a electricistes
- Banquetes aïllants de l'electricitat

1.7.4. Cremades

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada

Equips de protecció individual (EPI)

- Guants, polaines i davantals de cuir

1.7.5. Cops i talls en extremitats

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada

Equips de protecció individual (EPI)

- Guants i botes de seguretat

1.8. Condicions de seguretat i salut, en treballs posteriors de reparació i manteniment

En aquest apartat s'aporta la informació útil per realitzar, en les degudes condicions de seguretat i salut, els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment de l'edifici construït que comporten majors riscos.

1.8.1. Treballs en tancaments exteriors i cobertes

Per als treballs en tancaments, ràfecs de coberta, revestiments de paraments exteriors o qualsevol altre que s'efectuï amb el risc de caiguda en alçada, hauran d'utilitzar-se bastides que compleixin les condicions especificades en el present estudi bàsic de seguretat i salut.

Durant els treballs que puguin afectar a la via pública, es col·locarà una visera de protecció a l'alçada de la primera planta, per protegir als transeünts i als vehicles de les possibles caigudes d'objectes.

1.8.2. Treballs en instal·lacions

Els treballs corresponents a les instal·lacions de lampisteria, elèctrica i de gas, hauran de realitzar-se per personal qualificat, complint les especificacions establertes en el seu corresponent Pla de Seguretat i Salut, així com en la normativa vigent en cada matèria.

Abans de l'execució de qualsevol treball de reparació o de manteniment dels ascensors i muntacàrregues, s'haurà d'elaborar un Pla de Seguretat subscrit per un tècnic competent en la matèria.

1.8.3. Treballs amb pintures i vernissos

Els treballs amb pintures o altres materials la inhalació dels quals pugui resultar tòxica hauran de realitzar-se amb ventilació suficient, adoptant els elements de protecció adequats.

1.9. Treballs que impliquen riscos especials

En l'obra objecte del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut concorren els riscos especials referits en els punts 1, 2 i 10 inclosos a l'Annex II. "Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials per a la seguretat i la salut dels treballadors" del R.D.1627/97 de 24 d'Octubre.

Aquests riscos especials solen presentar-se en l'execució de l'estructura, tancaments i cobertes i en el propi muntatge de les mesures de seguretat i de protecció. Cal destacar:

- Muntatge de forjat, especialment en les vores perimetrals.
- Execució de tancaments exteriors.
- Formació dels ampits de coberta.
- Col·locació de forques i xarxes de protecció.
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant baranes i xarxes homologades
- Disposició de plataformes volades.
- Elevació i acoblament dels mòduls de bastimentada per a l'execució de les façanes.

1.10. Mesures en cas d'emergència

El contractista haurà de reflectir en el corresponent pla de seguretat i salut les possibles situacions d'emergència, establint les mesures oportunes en cas de primers auxilis i designant per a això a personal amb formació, que es farà càrrec d'aquestes mesures.

Els treballadors responsables de les mesures d'emergència tenen dret a la paralització de la seva activitat, havent d'estar garantida l'adequada administració dels primers auxilis i, quan la situació ho requereixi, el ràpid trasllat de l'operari a un centre d'assistència mèdica.

1.11. Presència dels recursos preventius del contractista

Donades les característiques de l'obra i els riscos previstos en el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, cada contractista haurà d'assignar la presència dels seus recursos preventius a l'obra, segons s'estableix en la legislació vigent en la matèria.

A tals efectes, el contractista haurà de concretar els recursos preventius assignats a l'obra amb capacitat suficient, que hauran de disposar dels mitjans necessaris per vigilar el compliment de les mesures incloses en el corresponent pla de seguretat i salut.

Aquesta vigilància inclourà la comprovació de l'eficàcia de les activitats preventives previstes en aquest Pla, així com l'adequació de tals activitats als riscos que es pretenen prevenir o a l'aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.

Si, com a resultat de la vigilància, s'observa un deficient compliment de les activitats preventives, les persones que tinguin assignada la presència faran les indicacions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives, havent de posar tals circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè aquest adopti les mesures oportunes per corregir les deficiències observades.

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES

2.1. Y. Seguretat i salut

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada per:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada per:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada per:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada per:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desenvolupat per:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada per:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completat per:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al

ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protecció contra incendis

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completat per:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos

relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Correcció d'errors:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completat per:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificat per:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completat per:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Correcció d'errors:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva i primers auxilis

2.1.3.1. YMM. Material mèdic

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instal·lacions provisionals d'higiene i benestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificat per:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completat per:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desenvolupant per:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificat per:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. Senyalització provisional d'obres

2.1.5.1. YSB. Abalisament

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Senyalització horitzontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Senyalització vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Senyalització manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Senyalització de seguretat i salut

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de

los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLEC

3.1. Plec de clàusules administratives

3.1.1. Disposicions generals

3.1.1.1. Objecte del Plec de condicions

El present Plec de condicions juntament amb les disposicions contingudes en el corresponent Plec del Projecte d'execució, tenen per objecte definir les atribucions i obligacions dels agents que intervenen en matèria de Seguretat i Salut, així com les condicions que han de complir les mesures preventives, les proteccions individuals i col·lectives de la construcció de l'obra "ESTUDI BÀSIC SIS", situada en Girona (Girona), segons el projecte redactat per . Tot això amb finalitat d'evitar qualsevol accident o malaltia professional, que poden ocasionar-se durant el transcurs de l'execució de l'obra o en els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment.

3.1.2. Disposicions facultatives

3.1.2.1. Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació

Les atribucions i les obligacions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades en els seus aspectes generals per la Llei 38/99, d'Ordenació de l'Edificació (L.O.E.).

Les garanties i responsabilitats dels agents i treballadors de l'obra davant dels riscos derivats de les condicions de treball en matèria de seguretat i salut, són les establertes per la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals i el Reial Decret 1627/1997 "Disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció".

3.1.2.2. El Promotor

És la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa i finança amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Té la responsabilitat de contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut - o Estudi Bàsic, si s'escau - igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, tot això segons l'establert en el RD. 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut en les obres de construcció, facilitant còpies a les empreses contractistes, subcontractistes o treballadors autònoms contractats directament pel Promotor, exigint la presentació de cada Pla de Seguretat i Salut prèviament al començament de les obres.

El Promotor tindrà la consideració de Contractista quan realitzi la totalitat o determinades parts de l'obra amb mitjans humans i recursos propis, o en el cas de contractar directament a treballadors autònoms per a la seva realització o per a treballs parcials de la mateixa, excepte en els casos estipulats en el Reial Decret 1627/1997.

3.1.2.3. El Projectista

És l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Prendrà en consideració en les fases de concepció, estudi i elaboració del projecte bàsic i d'execució, els principis i criteris generals de prevenció en matèria de seguretat i de salut, d'acord amb la legislació vigent.

3.1.2.4. El Contractista i Subcontractista

Segons defineix l'article 2 del Reial Decret 1627/1997:

Contractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el Promotor, amb mitjans humans i materials propis o aliens, el compromís d'executar la totalitat o part de les obres, amb subjecció al projecte i al contracte.

Subcontractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra, amb subjecció al projecte pel qual es regeix la seva execució.

El Contractista comunicarà a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut al que es refereix l'article 7 del R.D.1627/1997, de 24 d'octubre.

Adoptarà totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos Laborals i Seguretat i Salut que estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al compliment estricte i permanent de l'establert en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant al personal de l'equipament de seguretat exigibles, complint les ordres efectuades pel coordinador en matèria de seguretat i de salut en la fase d'execució de l'obra.

Supervisarà de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si s'escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscarbar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.

Lliurarà la informació suficient al coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra, on s'acrediti l'estructura organitzativa de l'empresa, les seves responsabilitats, funcions, processos, procediments i recursos materials i humans disponibles, amb la finalitat de garantir una adequada acció preventiva de riscos de l'obra.

Entre les responsabilitats i obligacions del contractista i dels subcontractistes en matèria de seguretat i salut, cal destacar les contingudes a l'article 11 "Obligacions dels contractistes i subcontractistes" del R.D. 1627/1997.

Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen a la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Complir i fer complir al seu personal l'establert en el pla de seguretat i salut.

Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a la Llei, durant l'execució de l'obra.

Informar i proporcionar les instruccions adequades i precises als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar referent a la seva seguretat i salut en l'obra.

Atendre les indicacions i consignes del coordinador en matèria de seguretat i salut, complint estrictament les seves instruccions durant l'execució de l'obra.

Respondran de la correcta execució de les mesures preventives fixades en el pla de seguretat i salut pel que fa a les obligacions que els corresponguin a ells directament o, si s'escau, als treballadors autònoms per ells contractats.

Respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes en el pla.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció facultativa i del Promotor, no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

3.1.2.5. La Direcció Facultativa

Segons defineix l'article 2 del Reial Decret 1627/1997, s'entén com a Direcció Facultativa:

El tècnic o els tècnics competents designats pel Promotor, encarregats de la direcció i del control de l'execució de l'obra.

Les responsabilitats de la Direcció facultativa i del Promotor, no eximeixen en cap cas de les atribuïbles als contractistes i als subcontractistes.

3.1.2.6. Coordinador de Seguretat i Salut en Projecte

És el tècnic competent designat pel Promotor per coordinar, durant la fase del projecte d'execució, l'aplicació dels principis i criteris generals de prevenció en matèria de seguretat i salut.

3.1.2.7. Coordinador de Seguretat i Salut en Execució

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, és el tècnic competent designat pel Promotor, que forma part de la Direcció Facultativa.

Assumirà les tasques i responsabilitats associades a les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat, prenent les decisions tècniques i d'organització, amb la finalitat de planificar les diferents tasques o fases de treball que es vagin a desenvolupar

simultània o successivament, estimant la durada requerida per a l'execució de les mateixes.

- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva recollits en la legislació vigent.
- Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La Direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació d'un coordinador.

3.1.2.8. Treballadors Autònoms

És la persona física, diferent del contractista i subcontractista, que realitza de forma personal i directa una activitat professional, sense subjecció a un contracte de treball i que assumeix contractualment davant el promotor, el contractista o el subcontractista, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra.

Quan el treballador autònom empri en l'obra a treballadors per compte d'altri, tindrà la consideració de contractista o subcontractista.

Els treballadors autònoms compliran l'establert en el pla de seguretat i salut.

3.1.2.9. Treballadors per compte d'altri

Els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada de totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i la seva salut en l'obra.

La consulta i la participació dels treballadors o dels seus representants, es realitzaran de conformitat amb el que es disposa en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

El contractista facilitarà als representants dels treballadors en el centre de treball una còpia del pla de seguretat i salut i de les seves possibles modificacions.

3.1.2.10. Fabricants i subministradors d'equips de protecció i materials de construcció

Els fabricants, importadors i subministradors de maquinària, equips, productes i eines de treball, hauran de subministrar la informació que indiqui la forma correcta d'utilització pels treballadors, les mesures preventives addicionals que s'hagin de prendre i els riscos laborals que comportin tant el seu ús normal com la seva manipulació o ocupació inadequada.

3.1.2.11. Recursos preventius

Amb la finalitat d'exercir les labors de recurs preventiu, segons l'establert en la Llei 31/95, Llei 54/03 i Reial Decret 604/06, l'empresari designarà per a l'obra els recursos preventius, que podran ser:

- a) Un o diversos treballadors designats per l'empresa.
- b) Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l'empresa.
- c) Un o diversos membres del servei o els serveis de prevenció aliens.

Les persones a les quals s'assigni aquesta vigilància hauran de donar les instruccions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives. En cas d'observar un deficient compliment de les mateixes o una absència, insuficiència o falta d'adequació de les mateixes, s'informarà a l'empresari perquè aquest adopti les mesures necessàries per a la seva correcció, notificant-se a la vegada al Coordinador de Seguretat i Salut i a la resta de la Direcció Facultativa.

En el Pla de Seguretat i Salut s'especificaran els casos en què la presència dels recursos preventius és necessària, especificant-se expressament el nom de la persona o persones designades per a tal fi, concretant les tasques en les quals inicialment es preveu necessària la seva presència.

3.1.3. Formació en Seguretat

Amb la finalitat de que tot el personal que accedeixi a l'obra disposi de la suficient formació en les matèries preventives de seguretat i salut, l'empresa s'encarregarà de la seva formació per a l'adequada prevenció de riscos i el correcte ús de les proteccions col·lectives i individuals. Aquesta formació aconseguirà tots els nivells de l'empresa, des dels directius fins als treballadors no qualificats, incloent als tècnics, encarregats, especialistes i operadors de

màquines entre uns altres.

3.1.4. Reconeixements mèdics

La vigilància de l'estat de salut dels treballadors quedarà garantida per l'empresa contractista, en funció dels riscos inherents al treball assignat i en els casos establerts per la legislació vigent.

Aquesta vigilància serà voluntària, excepte quan la realització dels reconeixements sigui imprescindible per avaluar els efectes de les condicions de treball sobre la seva salut, o per verificar que el seu estat de salut no constitueix un perill per a altres persones o per al mateix treballador.

3.1.5. Salut i higiene en el treball

3.1.5.1. Primers auxilis

L'empresari designarà al personal encarregat de l'adopció de les mesures necessàries en cas d'accident, amb la finalitat de garantir la prestació dels primers auxilis i l'evacuació de l'accidentat.

Es disposarà, en un lloc visible de l'obra i accessible als operaris, una farmaciola perfectament equipada amb material sanitari destinat a primers auxilis.

El Contractista instal·larà rètols amb caràcters llegibles fins a una distància de 2 m, en el qual se subministri als treballadors i participants en l'obra la informació suficient per establir ràpid contacte amb el centre assistencial més proper.

3.1.5.2. Actuació en cas d'accident

En cas d'accident es prendran solament les mesures indispensables fins que arribi l'assistència mèdica, perquè l'accidentat pugui ser traslladat amb rapidesa i sense risc. En cap cas se li mourà, excepte quan sigui imprescindible per a la seva integritat.

Es comprovaran els seus signes vitals (consciència, respiració, pols i pressió sanguínia), se l'intentarà tranquil·litzar, i se'l cobrirà amb una manta per mantenir la seva temperatura corporal.

No se li subministrarà aigua, begudes ni cap medicament i, en cas d'hemorràgia, es pressionaran les ferides amb gases netes.

L'empresari notificarà l'accident per escrit a l'autoritat laboral, conforme al procediment reglamentari.

3.1.6. Documentació d'obra

3.1.6.1. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

És el document elaborat pel tècnic competent designat pel Promotor, on es precisen les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això.

Inclou també les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsible treballs posteriors.

3.1.6.2. Pla de seguretat i salut

En aplicació del present estudi bàsic de seguretat i salut, cada Contractista elaborarà el corresponent pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'inclouran, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el Contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció prevists en aquest estudi bàsic.

El coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra aprovarà el pla de seguretat i salut abans de l'inici d'aquesta.

El pla de seguretat i salut podrà ser modificat pel Contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir durant el desenvolupament de la mateixa, sempre amb l'aprovació expressa del Coordinador de Seguretat i Salut i la Direcció facultativa.

Els qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses intervinents en la mateixa i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de forma raonada, els suggeriments i alternatives que estimin oportunes. A aquest efecte, el pla de seguretat i salut estarà en l'obra a disposició permanent dels mateixos i de la Direcció facultativa.

3.1.6.3. Acta d'aprovació del pla

El pla de seguretat i salut elaborat pel Contractista serà aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, per la Direcció Facultativa o per l'Administració en el cas d'obres públiques, qui haurà d'emetre un acta d'aprovació com a document acreditatiu d'aquesta operació, visat pel Col·legi Professional corresponent.

3.1.6.4. Comunicació d'obertura de centre de treball

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent serà prèvia al començament dels treballs i es presentarà únicament pels empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

La comunicació continuarà les dades de l'empresa, del centre de treball i de producció i/o emmagatzematge del centre de treball. Haurà d'incloure, a més, el pla de seguretat i salut.

3.1.6.5. Llibre d'incidències

Amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut, a cada centre de treball existirà un llibre d'incidències que constarà de fulles per duplicat, habilitat a aquest efecte.

Serà facilitat pel col·legi professional que visi l'acta d'aprovació del pla o l'oficina de supervisió de projectes o òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les administracions públiques.

El llibre d'incidències s'haurà de mantenir sempre a l'obra, en poder del Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, tenint accés la Direcció Facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses intervinents en l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents, els qui podran fer anotacions en el mateix.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, haurà de notificar al Contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest, sobre les anotacions efectuades en el llibre d'incidències.

Quan les anotacions es refereixin a qualsevol incompliment dels advertiments o observacions anteriors, es remetrà una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de vint-i-quatre hores. En tot cas, s'haurà d'especificar si l'anotació es tracta d'una nova observació o suposa una reiteració d'un advertiment o observació anterior.

3.1.6.6. Llibre d'ordres

A l'obra existirà un llibre d'ordres i assistències, en el qual la Direcció Facultativa ressenyarà les incidències, ordres i assistències que es produeixin en el desenvolupament de l'obra.

Les anotacions així exposades tenen rang d'ordres o comentaris necessaris d'execució d'obra i, en conseqüència, seran respectades pel Contractista de l'obra.

3.1.6.7. Llibre de visites

El llibre de visites haurà d'estar en obra, a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

El primer llibre l'habilitarà el Cap de la Inspecció de la província en què es trobi l'obra. Per habilitar el segon o els següents, serà necessari presentar l'anterior. En cas de pèrdua o destrucció, el representant legal de l'empresa haurà de justificar per escrit els motius i les proves. Una vegada esgotat un llibre, es conservarà durant 5 anys, comptats des de l'última diligència.

3.1.6.8. Llibre de subcontractació

El contractista haurà de disposar d'un llibre de subcontractació, que romandrà en tot moment en l'obra, reflectint per ordre cronològic des del començament dels treballs, totes i cadascuna de les subcontractacions realitzades en una determinada obra amb empreses subcontractistes i treballadors autònoms.

El llibre de subcontractació complirà les prescripcions contingudes en el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006 de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció, en particular l'article 15 "Contingut del Llibre de Subcontractació" i l'article 16 "Obligacions i drets relatius al Llibre de Subcontractació".

Al llibre de subcontractació tindran accés el Promotor, la Direcció Facultativa, el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, les empreses i treballadors autònoms intervinents en l'obra, els tècnics de prevenció, els delegats de prevenció, l'autoritat laboral i els representants dels treballadors de les diferents empreses que intervinguin en l'execució de l'obra.

3.1.7. Disposicions Econòmiques

El marc de relacions econòmiques per a l'abonament i recepció de l'obra, es fixa en el plec de condicions del projecte o en el corresponent contracte d'obra entre el Promotor i el contractista, havent de contenir almenys els punts

següents:

- Fiances
- Dels preus
 - Preu bàsic
 - Preu unitari
 - Pressupost d'Execució Material (PEM)
 - Preus contradictoris
 - Reclamació d'augment de preus
 - Formes tradicionals d'amidar o d'aplicar els preus
 - De la revisió dels preus contractats
 - Aplec de materials
 - Obres per administració
- Valoració i abonament dels treballs
- Indemnitzacions Mútues
- Retencions en concepte de garantia
- Terminis d'execució i pla d'obra
- Liquidació econòmica de les obres
- Liquidació final de l'obra

3.2. Plec de condicions tècniques particulars

3.2.1. Mitjans de protecció col·lectiva

Els mitjans de protecció col·lectiva es col·locaran segons les especificacions del pla de seguretat i salut abans d'iniciar el treball en el qual es requereixin, no suposant un risc en si mateixos.

Es reposaran sempre que estiguin deteriorats, al final del període de la seva vida útil, després d'estar sotmesos a sol·licitacions límit, o quan les seves toleràncies siguin superiors a les admeses o aconsellades pel fabricant.

El manteniment serà vigilat de forma periòdica (cada setmana) pel Delegat de Prevenció.

3.2.2. Mitjans de protecció individual

Disposaran de marcat CE, que portaran inscrit al propi equip, a l'embalatge i al fullet informatiu.

Seràn ergonòmics i no causaran molèsties innecessàries. Mai suposaran un risc en si mateixos, ni perdran la seva seguretat de forma involuntària.

El fabricant els subministrarà juntament amb un fullet informatiu en el qual apareixeran les instruccions d'ús i manteniment, nom i adreça del fabricant, grau o classe de protecció, accessoris que pugui portar i característiques de les peces de recanvi, límit d'ús, termini de vida útil i controls als quals s'ha sotmès. Estarà redactat de forma comprensible i, en el cas d'equips d'importació, traduïts a la llengua oficial.

Seràn subministrats gratuïtament per l'empresari i es reemplaçaran sempre que estiguin deteriorats, al final del període de la seva vida útil o després d'estar sotmesos a sol·licitacions límit.

S'utilitzaran de forma personal i per als usos previstos pel fabricant, supervisant el manteniment el Delegat de Prevenció.

3.2.3. Instal·lacions provisionals de salut i confort

Els locals destinats a instal·lacions provisionals de salut i confort tindran una temperatura, il·luminació, ventilació i condicions d'humitat adequades per al seu ús. Els revestiments dels terres, parets i sostres seran continus, llisos i impermeables, acabats preferentment amb colors clars i amb material que permeti la neteja amb desinfectants o antisèptics.

El Contractista mantindrà les instal·lacions en perfectes condicions sanitàries (neteja diària), estaran proveïdes d'aigua corrent freda i calenta i dotades dels complements necessaris per a higiene personal, com ara sabó, tovalloles i recipients de deixalles.

3.2.3.1. Vestuaris

Seràn de fàcil accés, estaran propers a l'àrea de treball i tindran seients i taquilles independents sota clau, amb espai suficient per guardar la roba i el calçat.

Es disposarà una superfície mínima de 2 m² per cada treballador destinada a vestuari, amb una alçada mínima de 2,30 m.

Quan no es disposi de vestuaris, s'habilitarà una zona per deixar la roba i els objectes personals sota clau.

3.2.3.2. Lavabos i dutxes

Estaran al costat dels vestuaris i disposaran d'instal·lació d'aigua freda i calenta, situant com a mínim una quarta part de les aixetes en cabines individuals amb porta amb tancament interior.

Les cabines tindran una superfície mínima de 2 m² i una alçada mínima de 2,30 m.

La dotació mínima prevista per als lavabos serà de:

- 1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin en la mateixa jornada
- 1 vàter per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció
- 1 lavabo per cada vàter
- 1 urinari per cada 25 homes o fracció
- 1 eixugamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo
- 1 sabonera dosificadora per cada lavabo
- 1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària
- 1 portarotllos amb paper higiènic per cada vàter

3.2.3.3. Vàter

Seràn de fàcil accés i estaran propers a l'àrea de treball. Se situaran preferentment en cabines de dimensions mínimes 1,2x1,0 m amb alçada de 2,30 m, sense visibilitat des de l'exterior i proveïdes de perxa i porta amb tancament interior.

Disposaran de ventilació a l'exterior, podent no tenir sostre sempre que comuniquin amb lavabos o passadissos amb ventilació exterior, evitant qualsevol comunicació amb menjadors, cuines, dormitoris o vestuaris.

Tindran descàrrega automàtica d'aigua corrent i en el cas que no es puguin connectar a la xarxa de clavegueram es disposarà de latrines sanitàries o fosses sèptiques.

3.2.3.4. Menjador i cuina

Els locals destinats a menjador i cuina estaran equipats amb taules, cadires de material rentable i vaixel·la, i disposaran de calefacció a l'hivern. Quedaran separats de les àrees de treball i de qualsevol font de contaminació ambiental.

En el cas que els treballadors portin el seu propi menjar, disposaran de escalfaplats, prohibint-se fora dels llocs previstos la preparació del menjar mitjançant foc, brases o barbacoes.

La superfície destinada a la zona de menjador i cuina serà com a mínim de 2 m² per cada operari que utilitzi aquesta instal·lació.

Annex IV: PLANIFICACIÓ D'ACTUACIONS

La planificació de les actuacions es mostra de manera detallada a la següent taula.

TASQUES	DIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42						
Replanteig i inici obres		█																																															
Recepció i acopi de materials		█	█	█																																													
Execució de rasa			█	█	█	█																																											
Estesa i col·locació de tubs									█	█	█																																						
Clausura de rasa i formació de paviment												█	█			█	█	█																															
Desmuntatge de caldera de gasoil i sanejament dipòsit gasoil		█	█	█	█																																												
Instal·lació bombes de calor aerotèrmiques									█	█	█																																						
Muntatge gàbia de protecció											█	█	█																																				
Instal·lació hidràulica de nova execució i connexió amb hidràulica existent																█	█	█	█	█				█	█																								
Instal·lacions elèctriques de nova execució i modificació de la instal·lació elèctrica existent																																																	
Adaptació de sistema de control domòtic																																																	
Equilibrat i ajust dels circuits hidràulics																																																	
Posta en marxa, proves de funcionament																																																	
Elaboració documentació preceptiva d'empresa instal·ladora i legalització de la instal·lació																																																	

Annex V: CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS PRINCIPALS EQUIPS

MHTC R290

BOMBA DE CALOR DE ALTA POTENCIA Y ALTA TEMPERATURA AIRE/AGUA MONOBLOC



MHTC R290

• MHTC R290 20, 30

Gama de bombas de calor monobloc aire/agua de 20 a 30 kW de alta temperatura, para calefacción y refrigeramiento/climatización.

Posibilidad de producción de acs mediante acumulador independiente.



Calefacción mediante radiadores, calefacción y refrigeramiento mediante suelo radiante/refrescante o refrigeración mediante fancoils. Posibilidad de producción de acs mediante acumulador independiente.



Bomba de calor aire/agua



Refrigerante R290



Electricidad (energía suministrada al compresor)



Energía renovable natural y gratuita

CONDICIONES DE USO

temperaturas límite de servicio
en modo calefacción

- Aire exterior: -20/40 °C
- Agua: +20/+80 °C (para aire exterior a 0 °C)

en modo frío:

- Aire exterior: +0 / +46 °C
- Agua: +7/+20 °C

circuito de calefacción

Presión de servicio máx.: 6 bar

MHTC R290 es una solución de bombas de calor aire/agua monobloc de 20 a 30 kW con refrigerante R290, para producción de calefacción, refrigeración-refrescamiento y posibilidad de producción de agua caliente sanitaria mediante acumulador independiente. Permite alcanzar una temperatura de impulsión de hasta 80 °C a temperatura exterior de 0 °C y hasta 70 °C a -15 °C.

Incorpora un compresor Inverter con una modulación del 13 al 100% que garantiza una óptima adaptación a las necesidades de la instalación con un elevado rendimiento. Adicionalmente el sobrepotenciado del mismo permite alcanzar mayores niveles de potencia con temperatura exteriores más bajas.

El concepto monobloc de la gama MHTC R290 permite su instalación sin necesidad de manipulación de gases refrigerantes, funcionando de modo autónomo sin necesidad de unidad interior e incorporando todos los elementos necesarios para su funcionamiento.



La gama MHTC R290 se compone de bombas de calor aire/agua monobloc de alta temperatura, con potencias desde 20 hasta 30 kW suministradas totalmente montadas y probadas en fábrica.

ELEVADAS PRESTACIONES

- Rendimiento estacional de calefacción SCOP hasta 5,16 (modelo 30 kW con impulsión a 35 °C)
- Rendimiento estacional refrigeración SEER hasta 5,34 (modelo 20 kW con impulsión a 7 °C)
- Reducido nivel sonoro: potencia acústica 63-65 dB(A)

ASPECTOS DESTACADOS

- Solución monobloc, sin necesidad de manipulación de gases refrigerantes. Conexión hidráulica solo agua a la instalación.
- Posibilidad de funcionamiento autónoma, sin necesidad de unidad interior.
- Totalmente equipada: circulador modulante, válvula de seguridad, caudalímetro o detector de caudal (dependiendo del modelo) y purgador.
- Refrigerante R290 de bajo impacto ambiental. Poder de calentamiento atmosférico (PCA) de 3, frente a 2088 para R410.
- Compresor Inverter con modulación del 13 al 100 % para un preciso ajuste de la potencia suministrada a las necesidades, garantizando un elevado rendimiento global de la instalación.
- Compresor sobrepotenciado para permitir alcanzar mayores potencias a bajas temperaturas exteriores.
- Temperatura de impulsión hasta 80 °C a temperatura exterior de 0 °C y hasta 70 °C a -15 °C.
- Reducida superficie de instalación necesaria.
- Profundidad inferior a 700 mm; posibilidad de pasar por una puerta de dimensiones estándar.
- Reducido nivel sonoro: potencia acústica de 63-65 dB(A) y presión sonora de 41 dB(A) a 5 m. Función reducción sonora nocturna disponible.
- Conectividad ModBus y 0-10 V.
- Versiones disponibles con protección específica para su instalación en la cercanía del mar (ambiente salino)
- Válvula de seguridad antihielo incluida en el suministro.



MODELOS



PROJECT

Bomba de calor aire agua monobloc con refrigerante R290.

Versión estándar

DENOMINACIÓN	REFERENCIA	POTENCIA CALORÍFICA A +7°C / 35°C (KW)
MHTC R290 20	7832043	20
MHTC R290 30	7832044	30



PROJECT

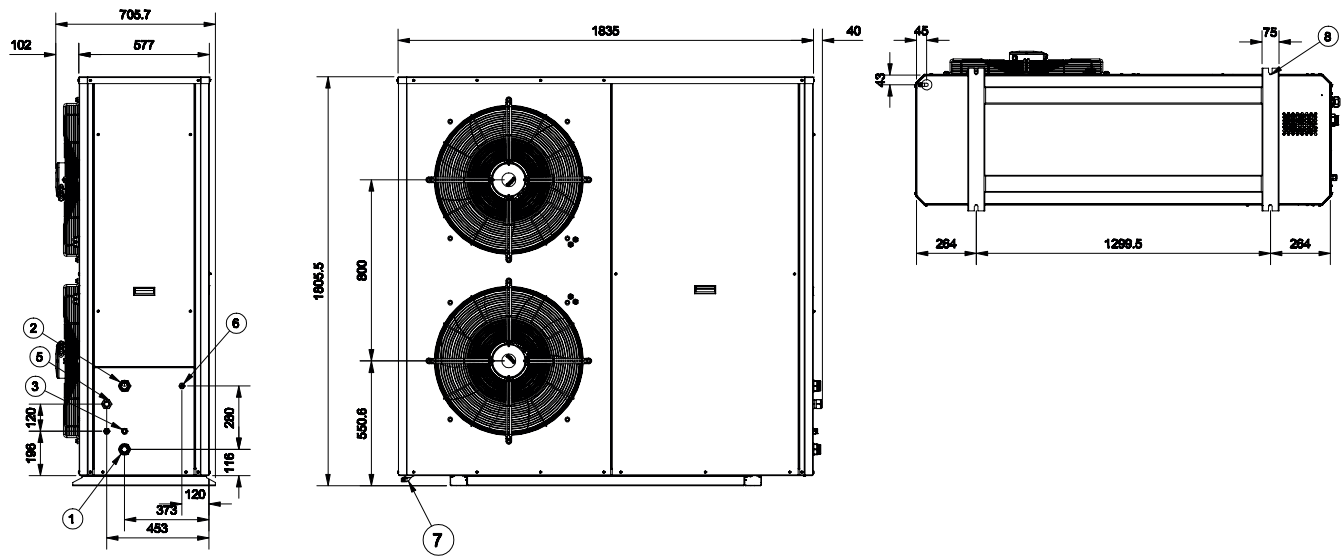
Bomba de calor aire agua monobloc con refrigerante R290.

Versión con protección ambiente salino

DENOMINACIÓN	REFERENCIA	POTENCIA CALORÍFICA A +7°C / 35°C (KW)
MHTC R290 20 HR	7837278	20
MHTC R290 30 HR	7837279	30

DIMENSIONES (en mm y pulgadas)

MHTC R290



- ① Conexión retorno 1 1/4"
- ② Conexión ida 1 1/4"
- ③ Conexión evacuación válvula seguridad 1/2"
- ⑤ Conexión alimentación eléctrica
- ⑥ Conexión comunicaciones
- ⑦ Conexión evacuación condensados diam. 16 mm / 5/8"
- ⑧ Pies de apoyo (orificio silenciador diam. 16 mm)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE CALOR MHTC R290



MODELOS	MHTC R290	
	20	30
PRESTACIONES ESTACIONALES		
Clase de eficiencia energética en calefacción (35 °C)	A+++	A+++
Clase de eficiencia energética en calefacción (55 °C)	A+++	A+++
SCOP calefacción (35°C / 55°C)	4,92/3,85	5,16/3,95
SEER frío (7°C)	5,34	4,88
Eficiencia energética estacional de calefacción clima medio (Eta) (35°C / 55°C)	% 194 / 151	204 / 155
Eficiencia energética estacional refrigeración clima medio (Eta)(7°C)	% 210	192
PRESTACIONES CERTIFICADAS		
Potencia calorífica a +7°C/35°C	kW 20,4	30,8
COP +7°C/35°C	4,6	5,16
Potencia calorífica a +7°C/45°C	kW 19,4	29,4
COP +7°C/45°C	3,5	3,6
Potencia frigorífica a +35°C/+18°C	kW 21,6	29,5
EER a +35°C/+18°C	4,93	4,57
Potencia frigorífica a +35°C/+7°C	kW 19,9	25,3
EER +35°C/+7°C	3,23	3,06
PRESTACIONES LÍMITE		
Potencia máxima a +7°C/35°C	kW 30	41,5
Potencia calorífica a -10°C/35°C	kW 12,9	17,9
COP -10°C/35°C	2,7	2,8
Temperatura exterior mín/máx calefacción	°C -20 / 40	-20 / 40
Temperatura impulsión calefacción mín/máx	°C +25 / 80	+25 / 80
Temperatura impulsión máx. con aire a -15°C	°C 70	70
Temperatura impulsión máx. con aire a -10°C	°C 75	75
Temperatura impulsión máx. con aire a 0°C	°C 80	80
Temperatura impulsión máx. con aire a +40°C	°C 80,5	80,5
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
Caudal nominal	m ³ /h 3,5	5,2
Presión disponible	mca. 7	4,2
Presión máxima	bar 6	6
Caudal mínimo	m ³ /h 1	1
Contenido mínimo de agua	l 100	150
Refrigerante / PCA	R290 / 3	R290 / 3
Peso de refrigerante	kg 3,9	4,4
Equivalencia de CO ₂	Tm CO ₂ 0,0117	0,0132
Caudal de aire	m ³ /h 15000	15000

Datos provisionales. Certificación en curso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE CALOR MHTC R290



MODELOS		MHTC R290	
		20	30
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS			
Alimentación eléctrica		400 V III + N 50 Hz	
Intensidad máxima	A	20	29,5
Corriente de arranque	A	4,5	6,8
Potencia eléctrica nominal	kW	4,5	6,8
Magnetotérmico tipo		25 A (Curva C)	32 A (Curva C)
Interruptor diferencial tipo		30 mA Superinmunizado o 300 mA	
NIVEL SONORO			
Potencia sonora ErP	dB(A)	63	(*)
Presión sonora ErP (3 m)	dB(A)	45	(*)
Presión sonora ErP (5 m)	dB(A)	41	(*)
Presión sonora ErP (10 m)	dB(A)	35	(*)
Potencia sonora a potencia nominal	dB(A)	73	(*)
Presión sonora a potencia nominal (3 m)	dB(A)	55	(*)
Presión sonora a potencia nominal (5 m)	dB(A)	51	(*)
Presión sonora a potencia nominal (10 m)	dB(A)	45	(*)
Potencia sonora a potencia máxima	dB(A)	75	(*)
Presión sonora a potencia máxima (2 m)	dB(A)	57	(*)
Presión sonora a potencia máxima (5 m)	dB(A)	53	(*)
Presión sonora a potencia máxima (10 m)	dB(A)	47	(*)
COMPONENTES			
Compresor		1 x Scroll Inverter	
Ventilador		2 x DC Inverter	
Intercambiador		Placas	
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS			
Peso	kg	318	335
Dimensiones(mm)	Alto	1806	1806
	Ancho	1835	1835
	Profundo	706	706
Conexiones hidráulicas		1 1/4"	1 1/4"
Conexión evacuación condensados		3/4"	3/4"

Datos provisionales. Certificación en curso.

(*) Certificación en curso

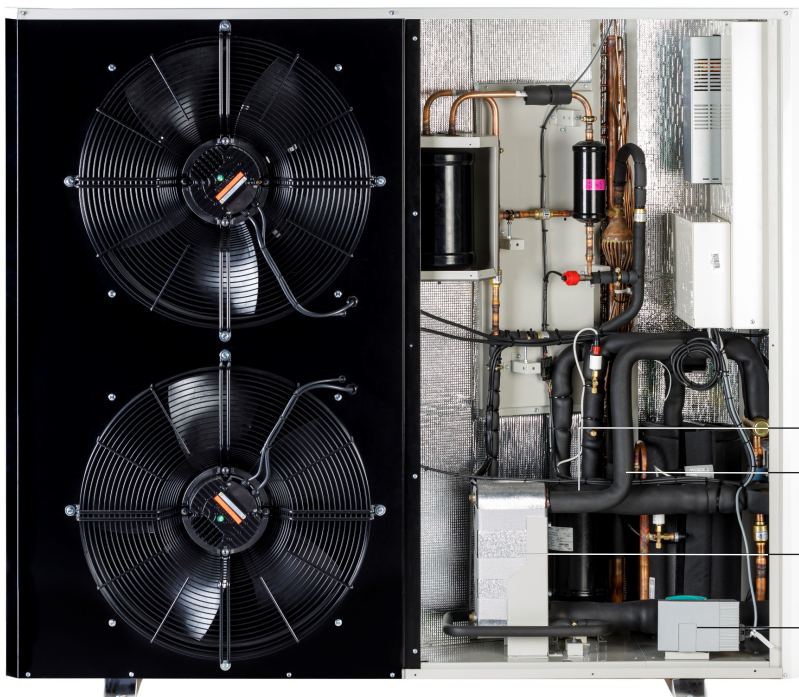
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE CALOR MHTC R290



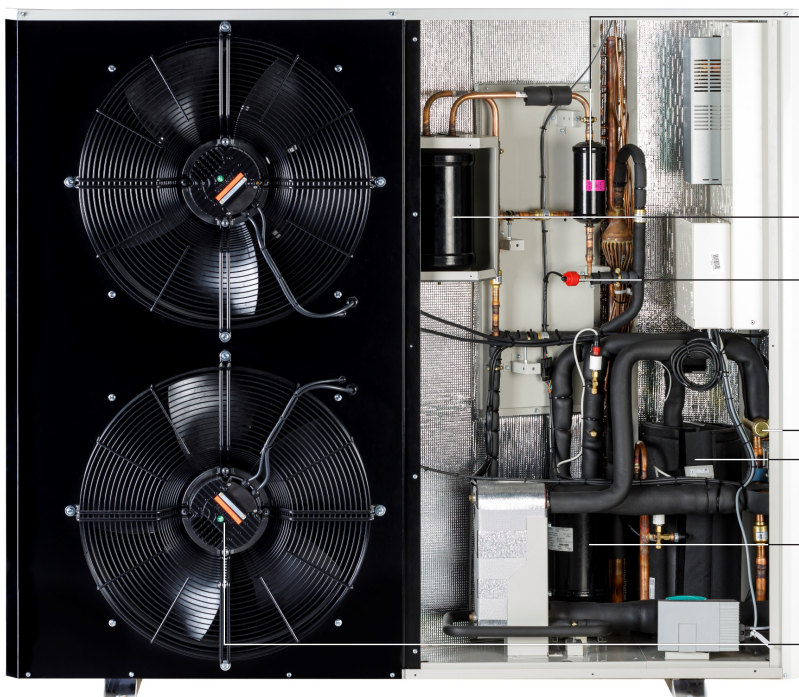
COMPONENTES

CIRCUITO HIDRÁULICO



- Purgador manual
- Válvula seguridad 6 bar
- Intercambiador de placas
- Circulador Modbus

CIRCUITO FRIGORÍFICO



- Filtro
- Receptor líquido
- Válvula expansión
- Válvula 4 vías
- Compresor
- Receptor aspiración
- Ventiladores

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE CALOR MHTC R290



COMPONENTES

CONEXIONES



Ida

Conexión comunicación

Conexión eléctrica

Retorno

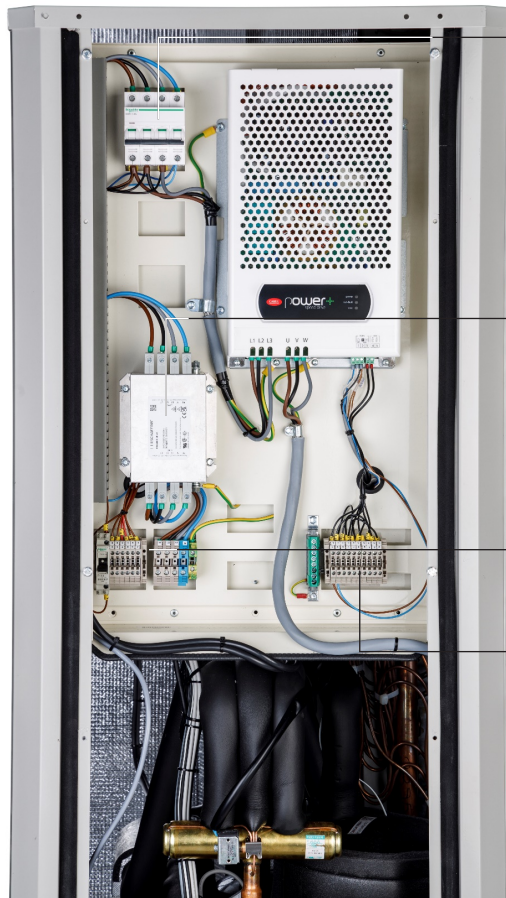
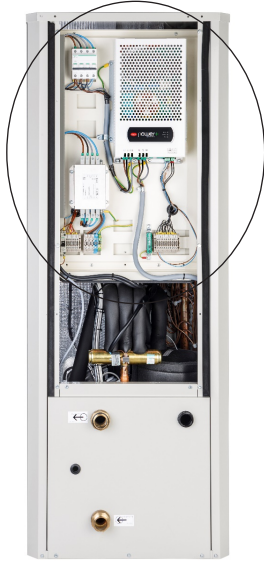
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE CALOR MHTC R290



COMPONENTES

CONEXIONES ELÉCTRICAS



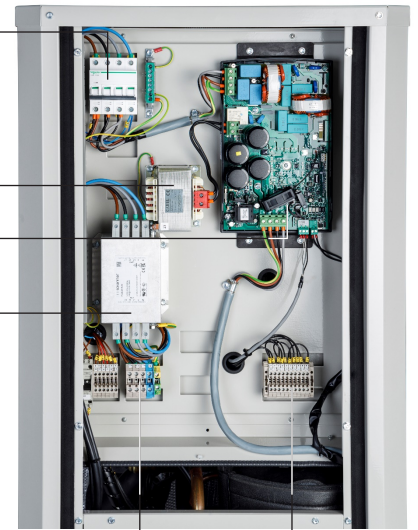
Magnetotérmico

Reactancia
Tarjeta control
compresor

Filtro EMC

Alimentación
eléctrica

Conexiones
comunicación



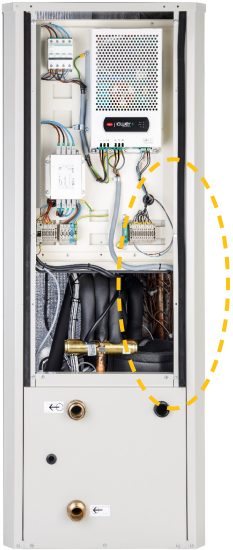
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE CALOR MHTC R290

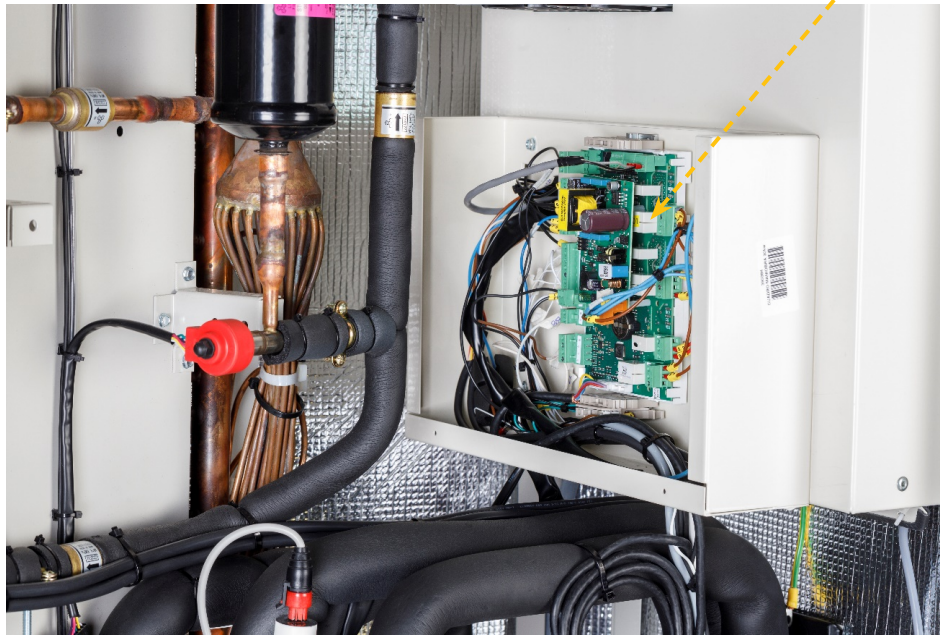


COMPONENTES

CONEXIONES ELÉCTRICAS



Tarjeta principal

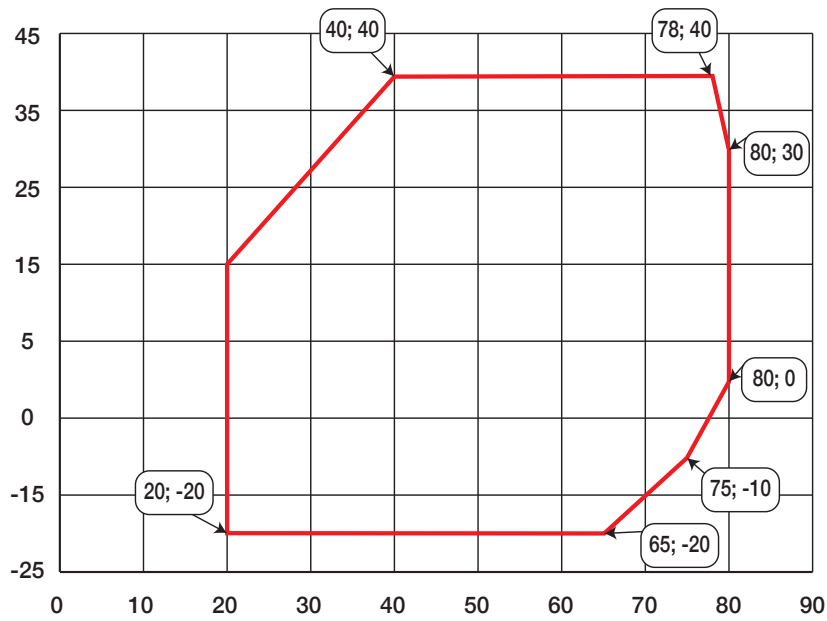




TEMPERATURAS LÍMITE

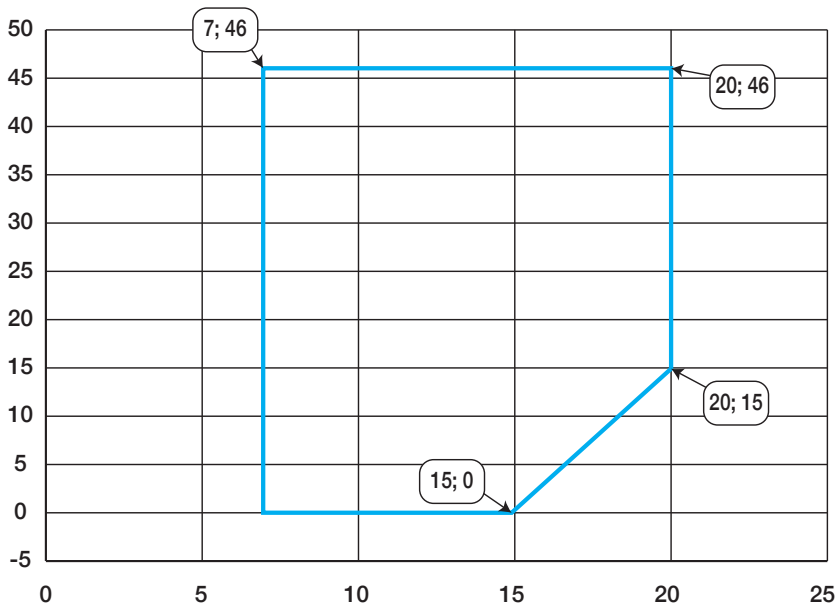
calefacción

MHTC R290 20, 30



frío

MHTC R290 20, 30



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

Caudal m ³ /h		3,50														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
120 Hz	-15 °C	16,7	25,9	2,1	16,6	30,9	1,9	16,9	35,8	1,8	17,1	40,8	1,7	17,4	45,7	1,6
	-10 °C	18,8	25,4	2,4	18,6	30,4	2,1	18,9	35,4	2,0	19,1	40,3	1,9	19,3	45,3	1,7
	-7 °C	21,7	24,7	2,7	21,4	29,7	2,5	21,7	34,7	2,3	21,9	39,6	2,1	22,0	44,6	2,0
	-2 °C	25,5	23,7	3,2	25,2	28,8	2,9	25,4	33,8	2,7	25,5	38,7	2,5	25,6	43,7	2,3
	0 °C	27,3	23,3	3,4	26,6	28,5	3,0	27,1	33,3	2,8	27,2	38,3	2,6	27,2	43,3	2,5
	2 °C	29,1	22,8	3,7	28,7	28,0	3,3	28,9	32,9	3,0	29,0	37,9	2,8	29,0	42,9	2,6
	7 °C	30,6	22,5	3,8	30,0	27,6	3,3	30,1	32,6	3,1	30,1	37,6	2,8	29,9	42,6	2,6
	15 °C	36,4	21,1	4,7	35,6	26,2	4,1	35,7	31,2	3,7	35,6	36,3	3,4	35,4	41,3	3,1
	20 °C	39,3	20,3	5,2	38,5	25,5	4,5	38,5	30,5	4,1	38,5	35,5	3,7	38,2	40,6	3,4
	25 °C	43,5	19,3	5,9	42,7	24,5	5,1	42,7	29,5	4,6	42,7	34,5	4,2	42,5	39,6	3,8
	30 °C				44,5	24,1	5,4	44,5	29,1	4,9	44,4	34,1	4,4	44,2	39,2	4,0
	35 °C							46,5	28,6	5,2	46,4	33,6	4,7	46,2	38,7	4,3

Caudal m ³ /h		2,25						1,8						1,5					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP			
120 Hz	-15 °C	17,4	48,3	1,5															
	-10 °C	19,3	47,6	1,7	19,4	52,6	1,6	20,9	55,0	1,6									
	-7 °C	21,9	46,6	1,9	22,0	51,6	1,8	22,4	54,3	1,7									
	-2 °C	25,5	45,3	2,2	25,4	50,3	2,1	25,9	52,6	2,0									
	0 °C	27,1	44,7	2,3	27,0	49,7	2,2	27,5	51,9	2,1									
	2 °C	28,8	44,0	2,4	28,6	49,1	2,3	29,1	51,1	2,2									
	7 °C	29,6	43,7	2,4	29,3	48,8	2,3	29,7	50,8	2,2									
	15 °C	34,9	41,7	2,9	34,5	46,8	2,7	34,9	48,3	2,6									
	20 °C	37,8	40,6	3,2	37,4	45,7	3,0	37,9	46,9	2,8									
	25 °C	41,9	39,0	3,6	41,5	44,2	3,3	42,0	45,0	3,1									
	30 °C	43,6	38,3	3,8	43,2	43,5	3,5	43,7	44,1	3,2									
	35 °C	45,6	37,6	4,0	45,1	42,8	3,7	45,7	43,2	3,4									

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

Caudal m ³ /h		3,50														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
110 Hz	-15 °C	17,6	25,7	2,5	17,5	30,7	2,3	17,4	35,7	2,1	17,3	40,8	1,9	18,0	45,6	1,8
	-10 °C	19,7	25,1	2,8	19,4	30,2	2,5	19,4	35,2	2,3	19,2	40,3	2,1	19,9	45,1	2,0
	-7 °C	21,6	24,7	3,0	21,4	29,7	2,7	21,2	34,8	2,5	20,9	39,9	2,3	21,5	44,7	2,2
	-2 °C	25,2	23,8	3,6	24,9	28,9	3,2	24,5	34,0	2,9	24,1	39,1	2,6	24,9	43,9	2,5
	0 °C	26,8	23,4	3,8	26,5	28,5	3,4	26,1	33,6	3,1	25,6	38,7	2,8	26,4	43,5	2,7
	2 °C	28,5	23,0	4,1	28,1	28,1	3,6	27,7	33,2	3,2	27,2	38,3	2,9	28,0	43,1	2,8
	7 °C	32,3	22,1	4,5	31,7	27,2	4,0	31,0	32,4	3,5	30,3	37,6	3,2	30,9	42,4	3,0
	15 °C	38,4	20,6	5,6	37,6	25,8	4,9	36,8	31,0	4,3	35,9	36,2	3,9	36,6	41,0	3,7
	20 °C	41,5	19,8	6,3	40,7	25,0	5,4	39,8	30,2	4,8	38,9	35,5	4,3	39,7	40,2	4,0
	25 °C	46,1	18,7	7,1	45,2	23,9	6,1	44,2	29,1	5,4	43,2	34,4	4,8	44,1	39,2	4,5
	30 °C				47,2	23,4	6,6	46,1	28,7	5,7	45,0	33,9	5,1	45,9	38,7	4,7
	35 °C							48,3	28,1	6,1	47,1	33,4	5,4	48,2	38,1	5,0

Caudal m ³ /h		2,25						1,8						1,5					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
110 Hz	-15 °C	17,8	48,2	1,7															
	-10 °C	20,7	47,1	2,0	20,3	52,2	1,8	20,3	55,3	1,7									
	-7 °C	21,3	46,8	2,1	20,9	52,0	1,9	20,9	55,0	1,8									
	-2 °C	24,5	45,6	2,3	23,9	50,9	2,2	23,9	53,6	2,0									
	0 °C	25,9	45,1	2,5	25,3	50,3	2,3	25,3	52,9	2,1									
	2 °C	27,5	44,5	2,6	26,8	49,8	2,4	26,7	52,2	2,2									
	7 °C	30,1	43,5	2,8	29,3	48,8	2,5	29,0	51,1	2,3									
	15 °C	35,7	41,4	3,4	34,5	46,8	3,0	34,2	48,6	2,8									
	20 °C	38,8	40,2	3,7	37,6	45,6	3,3	37,2	47,2	3,1									
	25 °C	43,1	38,5	4,1	41,7	44,1	3,7	41,3	45,3	3,4									
	30 °C	44,8	37,9	4,3	43,5	43,4	3,9	43,2	44,4	3,6									
	35 °C	47,0	37,1	4,6	45,5	42,6	4,1	45,0	43,5	3,7									

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

Caudal m ³ /h		3,50														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
100 Hz	-15 °C	16,2	26,0	2,5	16,1	31,0	2,3	16,0	36,1	2,1	15,8	41,1	1,9	16,4	46,0	1,8
	-10 °C	18,4	25,5	2,8	18,2	30,5	2,5	18,0	35,6	2,3	18,7	40,4	2,2	19,3	45,2	2,1
	-7 °C	21,2	24,8	3,3	20,9	29,9	2,9	20,6	34,9	2,6	20,3	40,0	2,4	20,9	44,9	2,3
	-2 °C	25,0	23,9	3,9	24,6	28,9	3,5	24,3	34,0	3,1	23,6	39,2	2,8	24,5	44,0	2,7
	0 °C	26,7	23,4	4,2	26,3	28,5	3,7	25,9	33,6	3,3	25,4	38,8	3,0	26,1	43,6	2,9
	2 °C	28,6	23,0	4,5	28,1	28,1	4,0	27,6	33,2	3,5	27,1	38,4	3,2	27,8	43,2	3,1
	7 °C	30,1	22,6	4,6	29,5	27,8	4,0	28,8	32,9	3,6	28,1	38,1	3,2	28,6	43,0	3,1
	15 °C	35,8	21,2	5,8	35,1	26,4	5,1	34,3	31,6	4,5	33,4	36,8	4,0	34,0	41,6	3,7
	20 °C	38,8	20,5	6,5	38,0	25,7	5,6	37,1	30,9	4,9	36,2	36,1	4,4	37,0	40,9	4,1
	25 °C	43,1	19,4	7,4	42,3	24,6	6,4	41,3	29,8	5,5	40,3	35,1	4,9	41,1	39,9	4,6
	30 °C				44,2	24,1	6,8	43,1	29,4	5,9	42,0	34,7	5,2	42,9	39,5	4,9
	35 °C							45,3	28,9	6,3	44,1	34,2	5,5	45,0	38,9	5,2

Caudal m ³ /h		2,25						1,8						1,5					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
100 Hz	-15 °C	16,2	48,8	1,7	16,0	53,9	1,6	16,1	57,3	1,5									
	-10 °C	19,0	47,7	2,0	18,6	52,9	1,8	18,6	56,1	1,7									
	-7 °C	20,6	47,1	2,2	20,1	52,3	2,0	20,0	55,4	1,9									
	-2 °C	24,0	45,8	2,5	23,6	51,0	2,3	23,2	53,9	2,2									
	0 °C	25,6	45,2	2,7	24,9	50,5	2,5	24,8	53,2	2,3									
	2 °C	27,2	44,6	2,8	26,4	49,9	2,6	26,2	52,5	2,4									
	7 °C	28,0	44,3	2,8	27,0	49,7	2,6	26,8	52,2	2,4									
	15 °C	33,2	42,3	3,4	32,0	47,8	3,1	31,7	49,9	2,8									
	20 °C	36,1	41,2	3,7	34,9	46,7	3,4	34,6	48,5	3,1									
	25 °C	40,1	39,7	4,2	38,8	45,2	3,8	38,4	46,6	3,4									
	30 °C	41,9	39,0	4,4	40,6	44,5	4,0	40,2	45,8	3,6									
	35 °C	43,9	38,2	4,7	42,4	43,8	4,2	42,0	44,9	3,8									

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

Caudal m ³ /h		3,50														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
90 Hz	-15 °C	14,8	26,4	2,6	14,6	31,4	2,3	14,5	36,4	2,1	14,4	41,5	1,9	14,9	46,3	1,8
	-10 °C	16,8	25,9	2,9	17,4	30,7	2,7	17,2	35,8	2,5	16,9	40,8	2,2	17,5	45,7	2,2
	-7 °C	18,4	25,5	3,2	18,2	30,5	2,9	17,9	35,6	2,6	17,6	40,7	2,4	18,2	45,5	2,3
	-2 °C	21,5	24,7	3,8	21,2	29,8	3,4	20,8	34,9	3,0	20,5	40,0	2,7	21,0	44,8	2,6
	0 °C	22,9	24,4	4,0	22,6	29,5	3,6	22,2	34,5	3,2	21,8	39,7	2,9	22,4	44,5	2,8
	2 °C	24,4	24,0	4,3	24,0	29,1	3,8	23,6	34,2	3,4	23,1	39,3	3,1	23,7	44,2	2,9
	7 °C	27,6	23,2	4,8	27,0	28,4	4,2	26,4	33,5	3,7	25,7	38,7	3,3	26,2	43,6	3,2
	15 °C	33,0	21,9	6,2	32,3	27,1	5,3	31,5	32,3	4,7	30,6	37,5	4,1	31,2	42,3	3,9
	20 °C	35,8	21,2	6,9	35,1	26,4	6,0	34,2	31,6	5,2	33,4	36,8	4,6	34,1	41,6	4,3
	25 °C	39,9	20,2	8,0	39,1	25,4	6,8	38,1	30,6	5,9	37,2	35,9	5,2	37,9	40,7	4,8
	30 °C				40,8	25,0	7,3	39,9	30,2	6,3	38,8	35,5	5,5	39,7	40,3	5,1
	35 °C							42,0	29,7	6,7	40,9	35,0	5,9	41,6	39,8	5,4

Caudal m ³ /h		2,25						1,8						1,5					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
90 Hz	-15 °C	14,8	49,3	1,7	14,6	54,4	1,6	14,7	58,0	1,5									
	-10 °C	17,3	48,4	2,0	16,9	53,5	1,9	17,0	56,9	1,7									
	-7 °C	16,9	48,5	2,0	17,3	53,4	1,9	18,4	56,2	1,9									
	-2 °C	20,6	47,1	2,4	20,1	52,3	2,2	20,2	55,4	2,1									
	0 °C	21,9	46,6	2,6	21,3	51,8	2,3	21,2	54,9	2,2									
	2 °C	23,2	46,1	2,7	22,6	51,4	2,5	22,4	54,3	2,3									
	7 °C	25,5	45,2	2,9	24,7	50,6	2,6	24,4	53,4	2,4									
	15 °C	30,4	43,4	3,5	29,4	48,8	3,2	29,0	51,1	2,9									
	20 °C	33,2	42,3	3,9	32,1	47,7	3,5	31,7	49,9	3,2									
	25 °C	37,0	40,9	4,4	35,8	46,3	3,9	35,4	48,1	3,6									
	30 °C	38,7	40,2	4,6	37,4	45,7	4,2	36,9	47,4	3,8									
	35 °C	40,5	39,5	4,9	39,2	45,0	4,4	38,7	46,5	4,0									

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

Caudal m³/h		3,50														
T ida (°C)		30			35			40			45			50		
T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
-15 °C	13,1	26,8	2,7	13,0	31,8	2,4	12,9	36,8	2,2	12,8	41,9	2,0	13,3	46,7	1,9	
-10 °C	15,8	26,1	3,1	15,6	31,2	2,8	15,4	36,2	2,5	15,2	41,3	2,3	15,7	46,1	2,2	
-7 °C	16,6	25,9	3,3	16,3	31,0	2,9	16,1	36,0	2,6	15,8	41,1	2,4	16,3	46,0	2,3	
-2 °C	19,4	25,2	3,9	19,1	30,3	3,5	18,8	35,4	3,1	18,4	40,5	2,8	18,9	45,4	2,7	
0 °C	20,7	24,9	4,2	20,4	30,0	3,7	20,0	35,1	3,3	19,6	40,2	3,0	20,1	45,1	2,8	
2 °C	22,1	24,6	4,5	21,7	29,7	4,0	21,3	34,8	3,5	20,8	39,9	3,2	21,3	44,8	3,0	
7 °C	25,0	23,9	5,0	24,4	29,0	4,4	23,8	34,1	3,9	23,2	39,3	3,4	23,6	44,2	3,2	
15 °C	30,0	22,6	6,6	29,3	27,8	5,6	28,6	33,0	4,9	27,8	38,2	4,3	28,3	43,0	4,0	
20 °C	32,7	22,0	7,4	32,0	27,1	6,3	31,2	32,3	5,5	30,4	37,5	4,8	31,0	42,4	4,5	
25 °C	34,8	21,4	8,2	34,0	26,6	6,9	33,2	31,8	6,0	32,3	37,1	5,2	33,0	41,9	4,9	
30 °C				35,6	26,3	7,4	34,7	31,5	6,4	33,9	36,7	5,6	34,5	41,5	5,1	
35 °C							38,5	30,5	7,2	37,4	35,8	6,2	38,2	40,6	5,8	

Caudal m³/h		2,25						1,8						1,5					
T ida (°C)		55			60			65			70			75			80		
T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
-15 °C	13,2	49,9	1,8	13,1	55,0	1,6	13,2	58,7	1,5	13,0	63,8	1,4	12,8	67,7	1,3				
-10 °C	15,5	49,1	2,0	15,2	54,2	1,9	15,3	57,7	1,7	15,0	62,8	1,6	14,7	66,6	1,5				
-7 °C	16,9	48,5	2,2	16,6	53,7	2,0	16,5	57,1	1,9	16,2	62,2	1,8	15,9	65,9	1,6				
-2 °C	18,6	47,9	2,5	18,1	53,1	2,2	18,0	56,4	2,1	18,5	61,2	2,0	18,0	64,7	1,9				
0 °C	19,7	47,5	2,6	19,2	52,7	2,4	19,1	55,9	2,2	19,6	60,6	2,1	19,1	64,0	2,0				
2 °C	20,9	47,0	2,8	20,3	52,2	2,5	20,2	55,4	2,3	20,8	60,0	2,3	20,3	63,4	2,1	19,6	68,7	1,9	
7 °C	23,0	46,2	2,9	22,2	51,5	2,7	21,9	54,5	2,4	21,1	59,9	2,2	20,5	63,3	2,0	19,7	68,7	1,8	
15 °C	27,6	44,5	3,6	26,6	49,8	3,3	26,2	52,5	3,0	25,2	57,9	2,7	24,4	61,0	2,4	23,4	66,6	2,2	
20 °C	30,2	43,5	4,0	29,2	48,9	3,6	28,7	51,3	3,3	27,7	56,8	3,0	26,8	59,6	2,7	25,8	65,2	2,4	
25 °C	32,2	42,7	4,4	31,1	48,1	3,9	30,6	50,4	3,6	29,5	55,9	3,2	28,5	58,6	2,9	27,6	64,2	2,6	
30 °C	33,6	42,2	4,6	32,4	47,6	4,1	32,0	49,7	3,8	30,8	55,3	3,4	29,8	57,9	3,0	28,4	63,7	2,7	
35 °C	37,0	40,8	5,1	35,8	46,3	4,6	35,2	48,2	4,2	34,0	53,8	3,7	32,8	56,2	3,3				

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

Caudal m³/h		3,50														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
70 Hz	-15 °C	11,6	27,2	2,7	11,5	32,2	2,5	11,4	37,2	2,2	11,3	42,2	2,0	11,8	47,1	1,9
	-10 °C	14,0	26,6	3,2	13,8	31,6	2,8	13,6	36,7	2,6	13,4	41,7	2,3	13,9	46,6	2,2
	-7 °C	14,7	26,4	3,4	14,5	31,4	3,0	15,0	36,3	2,8	14,7	41,4	2,6	15,2	46,3	2,4
	-2 °C	17,2	25,8	4,0	16,9	30,8	3,6	16,6	35,9	3,2	16,3	41,0	2,9	16,8	45,9	2,7
	0 °C	18,4	25,5	4,3	18,0	30,6	3,8	17,7	35,7	3,4	17,3	40,7	3,0	17,8	45,6	2,9
	2 °C	19,6	25,2	4,6	19,2	30,3	4,1	18,8	35,4	3,6	18,4	40,5	3,3	18,9	45,4	3,1
	7 °C	21,9	24,6	5,4	21,4	29,7	4,6	20,9	34,9	4,1	20,3	40,0	3,6	20,7	44,9	3,4
	15 °C	26,4	23,5	6,9	25,8	28,7	5,9	25,1	33,8	5,1	24,4	39,0	4,5	24,9	43,9	4,2
	20 °C	29,4	22,8	7,9	28,7	27,9	6,7	28,0	33,1	5,8	27,3	38,3	5,0	27,8	43,2	4,7
	25 °C	31,4	22,3	8,8	30,7	27,5	7,4	29,9	32,7	6,3	29,1	37,8	5,5	29,6	42,7	5,1
	30 °C				32,2	27,1	8,0	31,2	32,3	6,5	30,5	37,5	5,9	31,1	42,4	5,4
	35 °C							34,4	31,6	7,3	33,7	36,7	6,6	34,3	41,6	6,1

Caudal m³/h		2,25						1,8						1,5					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
70 Hz	-15 °C	11,7	50,5	1,8	11,6	55,6	1,6	11,7	59,4	1,5	11,6	64,5	1,4	11,3	68,5	1,3			
	-10 °C	13,7	49,8	2,0	13,5	54,8	1,9	13,5	58,6	1,8	13,3	63,7	1,6	13,0	67,6	1,5			
	-7 °C	15,0	49,3	2,2	14,7	54,4	2,1	14,6	58,0	1,9	14,4	63,1	1,8	14,0	67,0	1,6			
	-2 °C	16,5	48,7	2,5	16,1	53,9	2,3	16,0	57,4	2,1	15,6	62,5	1,9	15,3	66,3	1,8			
	0 °C	17,5	48,3	2,6	17,0	53,5	2,4	16,9	56,9	2,2	16,5	62,1	2,0	16,1	65,8	1,9	15,7	71,0	1,7
	2 °C	18,6	47,9	2,8	18,1	53,1	2,6	17,9	56,4	2,4	17,4	61,7	2,2	17,0	65,2	2,0	16,5	70,5	1,8
	7 °C	20,2	47,3	3,0	19,5	52,5	2,7	19,2	55,8	2,5	18,6	61,1	2,3	18,0	64,7	2,1	17,3	70,1	1,9
	15 °C	24,2	45,8	3,7	23,3	51,1	3,4	22,9	54,0	3,1	22,0	59,5	2,7	21,3	62,8	2,5	20,4	68,3	2,3
	20 °C	27,0	44,7	4,2	26,1	50,0	3,7	25,7	52,7	3,4	24,8	58,2	3,1	23,9	61,3	2,8	22,9	66,9	2,5
	25 °C	28,8	44,0	4,5	27,7	49,4	4,1	27,2	52,0	3,7	26,4	57,4	3,3	25,6	60,3	3,0	24,6	65,9	2,8
	30 °C	30,2	43,5	4,8	29,2	48,8	4,3	28,7	51,3	3,9	27,6	56,8	3,5	26,4	59,9	3,2	25,3	65,5	2,9
	35 °C	33,4	42,3	5,4	32,1	47,7	4,8	31,6	49,9	4,3	30,2	55,6	3,8	29,0	58,4	3,5			



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

	Caudal m ³ /h	3,50														
	T ida (°C)	30			35			40			45			50		
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
60 Hz	-15 °C	10,1	27,5	2,7	10,0	32,5	2,4	9,9	37,6	2,1	9,8	42,6	2,0	10,2	47,5	1,9
	-10 °C	12,2	27,0	3,2	12,0	32,0	2,9	11,8	37,1	2,6	11,7	42,1	2,4	12,1	47,0	2,2
	-7 °C	13,5	26,7	3,6	13,3	31,7	3,2	13,0	36,8	2,9	12,8	41,9	2,6	13,2	46,8	2,5
	-2 °C	15,0	26,3	4,1	14,8	31,4	3,6	14,5	36,4	3,2	14,2	41,5	2,9	14,6	46,4	2,8
	0 °C	16,0	26,1	4,4	15,7	31,1	3,9	15,4	36,2	3,4	15,1	41,3	3,1	15,5	46,2	2,9
	2 °C	16,8	25,9	4,9	16,5	30,9	4,3	16,1	36,0	3,7	15,8	41,1	3,4	16,3	46,0	3,2
	7 °C	18,8	25,4	5,6	18,4	30,5	4,9	17,9	35,6	4,2	17,5	40,7	3,7	17,8	45,6	3,5
	15 °C	23,2	24,3	7,3	22,6	29,4	6,2	21,9	34,6	5,2	21,4	39,8	4,7	21,7	44,7	4,3
	20 °C	25,0	23,9	8,2	24,4	29,0	6,9	23,6	34,2	5,8	23,1	39,3	5,2	23,6	44,2	4,8
	25 °C	26,6	23,5	9,0	26,0	28,6	7,6	25,2	33,8	6,2	24,6	38,9	5,6	25,1	43,8	5,2
	30 °C				28,5	28,0	8,6	27,6	33,2	7,0	27,0	38,4	6,3	27,5	43,3	5,7
	35 °C							30,6	32,5	7,9	29,8	37,7	7,1	30,3	42,6	6,4

	Caudal m ³ /h	2,25						1,8						1,5					
	T ida (°C)	55			60			65			70			75			80		
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
60 Hz	-15 °C	10,1	51,1	1,7	10,0	56,2	1,6	10,1	60,2	1,5	10,0	65,2	1,4	9,7	69,4	1,3			
	-10 °C	11,9	50,5	2,1	11,7	55,5	1,9	11,7	59,4	1,7	11,4	64,5	1,6	11,2	68,6	1,5			
	-7 °C	13,0	50,0	2,3	12,8	55,1	2,1	12,7	58,9	1,9	12,4	64,1	1,7	12,1	68,1	1,6			
	-2 °C	14,4	49,5	2,5	14,0	54,6	2,3	13,9	58,4	2,1	13,5	63,5	1,9	13,9	67,0	1,9			
	0 °C	15,2	49,2	2,7	14,9	54,3	2,4	14,7	58,0	2,3	14,3	63,2	2,1	14,0	67,0	1,9	13,5	72,2	1,7
	2 °C	16,0	48,9	2,9	15,6	54,1	2,6	15,4	57,6	2,4	15,0	62,8	2,2	14,6	66,6	2,0	14,2	71,9	1,9
	7 °C	17,4	48,4	3,1	16,8	53,6	2,8	16,6	57,1	2,6	16,0	62,4	2,3	15,5	66,1	2,1	14,9	71,5	1,9
	15 °C	21,1	46,9	3,8	20,3	52,2	3,4	20,0	55,5	3,1	19,2	60,8	2,8	18,5	64,4	2,6	17,7	69,8	2,3
	20 °C	22,9	46,3	4,2	22,0	51,6	3,8	21,6	54,7	3,4	20,8	60,1	3,1	20,1	63,5	2,8	19,3	68,9	2,6
	25 °C	24,4	45,7	4,6	23,5	51,0	4,1	23,1	54,0	3,7	22,1	59,4	3,3	21,2	62,9	3,0	20,4	68,3	2,7
	30 °C	26,7	44,8	5,1	25,6	50,2	4,5	25,0	53,0	4,1	23,9	58,6	3,6	23,2	61,7	3,3	22,4	67,2	3,0
	35 °C	29,4	43,8	5,6	28,1	49,2	5,0	27,5	51,9	4,5	26,4	57,4	4,0	25,7	60,3	3,7			

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

Caudal m ³ /h		3,50														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
50 Hz	-15 °C	8,4	27,9	2,7	8,3	33,0	2,4	8,2	38,0	2,2	8,1	43,0	2,0	8,4	47,9	1,9
	-10 °C	10,2	27,5	3,2	10,1	32,5	2,8	9,9	37,6	2,5	9,7	42,6	2,3	10,0	47,5	2,2
	-7 °C	11,4	27,2	3,6	11,2	32,3	3,2	11,0	37,3	2,8	10,8	42,4	2,6	11,1	47,3	2,4
	-2 °C	12,8	26,9	4,1	12,5	31,9	3,6	12,3	37,0	3,2	12,0	42,0	2,9	12,4	47,0	2,8
	0 °C	13,4	26,7	4,6	13,1	31,8	4,0	12,8	36,8	3,5	12,6	41,9	3,2	13,0	46,8	3,0
	2 °C	14,0	26,6	5,0	13,7	31,6	4,4	13,4	36,7	3,8	13,2	41,8	3,4	13,6	46,7	3,2
	7 °C	16,0	26,1	5,7	15,6	31,2	4,9	15,1	36,3	4,2	14,8	41,4	3,8	15,1	46,3	3,5
	15 °C	19,1	25,3	7,4	18,6	30,4	6,2	18,0	35,6	5,2	17,6	40,7	4,7	17,9	45,6	4,3
	20 °C	21,3	24,8	8,6	20,8	29,9	7,1	20,1	35,1	5,9	19,6	40,2	5,2	20,0	45,1	4,8
	25 °C	22,8	24,4	9,5	22,2	29,5	7,9	21,5	34,7	6,5	21,0	39,8	5,7	21,4	44,7	5,3
	30 °C				24,5	29,0	9,0	23,6	34,2	7,3	22,9	39,4	6,4	23,2	44,3	5,8
	35 °C							25,9	33,6	8,2	25,3	38,8	7,2	25,6	43,7	6,5

Caudal m ³ /h		2,25						1,8						1,5					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
50 Hz	-15 °C	8,4	51,8	1,7	8,3	56,8	1,6	8,4	61,0	1,4	8,3	66,0	1,3	8,0	70,4	1,3			
	-10 °C	9,9	51,2	2,0	9,7	56,3	1,8	9,7	60,4	1,7	9,5	65,5	1,5	9,2	69,7	1,4			
	-7 °C	10,9	50,8	2,2	10,7	55,9	2,0	10,6	59,9	1,8	10,3	65,1	1,7	10,0	69,2	1,6			
	-2 °C	12,1	50,4	2,5	12,5	55,2	2,4	12,3	59,1	2,2	12,0	64,3	2,0	11,6	68,3	1,8			
	0 °C	12,7	50,1	2,7	12,4	55,3	2,5	12,3	59,1	2,3	12,0	64,3	2,1	11,7	68,3	1,9	11,3	73,5	1,7
	2 °C	13,5	49,8	2,9	13,2	55,0	2,6	13,1	58,8	2,4	12,7	63,9	2,2	12,4	67,9	2,0	12,0	73,1	1,8
	7 °C	14,7	49,4	3,1	14,2	54,6	2,8	14,0	58,3	2,5	13,5	63,5	2,3	13,1	67,5	2,1	12,6	72,8	1,9
	15 °C	17,4	48,3	3,8	16,8	53,6	3,4	16,6	57,1	3,1	15,9	62,4	2,8	15,4	66,2	2,5	14,8	71,5	2,3
	20 °C	19,4	47,6	4,2	18,8	52,8	3,8	18,5	56,1	3,4	17,9	61,4	3,1	17,3	65,1	2,8	16,6	70,5	2,6
	25 °C	20,7	47,1	4,6	19,9	52,4	4,1	19,6	55,6	3,7	18,9	61,0	3,3	18,4	64,5	3,0	17,7	69,8	2,8
	30 °C	22,6	46,4	5,1	21,8	51,7	4,5	21,5	54,7	4,1	20,9	60,0	3,7	20,2	63,4	3,4	19,5	68,8	3,1
	35 °C	24,9	45,5	5,7	24,2	50,8	5,1	23,9	53,6	4,6	23,2	58,9	4,1	22,5	62,1	3,8			



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

	Caudal m ³ /h	3,50														
	T ida (°C)	30			35			40			45			50		
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
40 Hz	-15 °C	6,7	28,4	2,8	6,6	33,4	2,5	6,6	38,4	2,2	6,5	43,4	2,0	6,7	48,3	1,9
	-10 °C	8,1	28,0	3,2	8,0	33,0	2,9	7,8	38,1	2,6	7,7	43,1	2,3	8,0	48,0	2,2
	-7 °C	9,1	27,8	3,4	8,9	32,8	3,1	8,7	37,9	2,7	8,6	42,9	2,5	8,8	47,8	2,3
	-2 °C	10,3	27,5	4,3	10,1	32,5	3,8	9,8	37,6	3,3	9,7	42,6	3,0	9,9	47,6	2,8
	0 °C	10,7	27,4	4,7	10,5	32,4	4,1	10,3	37,5	3,6	10,1	42,5	3,2	10,4	47,5	3,0
	2 °C	11,5	27,2	5,1	11,2	32,2	4,4	11,0	37,3	3,8	10,8	42,4	3,5	11,1	47,3	3,2
	7 °C	12,7	26,9	5,8	12,4	32,0	5,0	12,1	37,0	4,3	11,8	42,1	3,8	12,0	47,0	3,5
	15 °C	15,6	26,2	7,6	15,2	31,3	6,4	14,7	36,4	5,3	14,3	41,5	4,7	14,6	46,4	4,3
	20 °C	16,8	25,9	8,5	16,3	31,0	7,1	15,9	36,1	5,9	15,5	41,2	5,2	15,8	46,1	4,8
	25 °C	18,7	25,4	9,9	18,2	30,5	8,1	17,6	35,7	6,7	17,2	40,8	5,9	17,5	45,7	5,4
	30 °C				19,9	30,1	9,4	19,3	35,3	7,6	18,9	40,3	6,6	19,3	45,3	6,0
35 °C							21,3	34,8	8,6	20,9	39,9	7,6	21,5	44,7	6,9	

	Caudal m ³ /h	2,25						1,8						1,5					
	T ida (°C)	55			60			65			70			75			80		
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
40 Hz	-15 °C	6,7	52,4	1,7	6,7	57,5	1,6	6,7	61,8	1,4									
	-10 °C	7,9	52,0	2,0	7,8	57,0	1,8	7,7	61,3	1,6	7,6	66,4	1,5	7,3	70,8	1,4			
	-7 °C	8,7	51,7	2,1	8,5	56,7	1,9	8,4	61,0	1,7	8,2	66,1	1,6	8,0	70,4	1,5			
	-2 °C	9,7	51,3	2,5	10,0	56,2	2,4	9,8	60,3	2,1	9,6	65,4	1,9	9,3	69,7	1,8			
	0 °C	10,3	51,0	2,7	10,1	56,2	2,4	9,9	60,3	2,2	9,6	65,4	2,0	9,3	69,6	1,8	9,0	74,8	1,7
	2 °C	10,8	50,9	2,9	10,6	56,0	2,6	10,5	60,0	2,4	10,2	65,1	2,1	9,9	69,3	2,0	9,5	74,5	1,8
	7 °C	11,7	50,5	3,1	11,4	55,6	2,8	11,2	59,6	2,5	10,8	64,8	2,2	10,5	69,0	2,0	10,1	74,2	1,9
	15 °C	14,2	49,6	3,8	13,7	54,7	3,4	13,7	58,5	3,1	13,1	63,8	2,7	12,7	67,7	2,5	12,2	73,0	2,2
	20 °C	15,3	49,1	4,2	14,9	54,3	3,7	14,7	58,0	3,3	14,1	63,2	3,0	13,7	67,1	2,7	13,2	72,4	2,4
	25 °C	17,0	48,5	4,7	16,6	53,7	4,2	16,4	57,2	3,8	15,9	62,4	3,4	15,4	66,2	3,1	14,8	71,5	2,8
	30 °C	18,9	47,8	5,3	18,4	53,0	4,7	18,1	56,3	4,2	17,6	61,6	3,8	17,0	65,2	3,4	16,4	70,6	3,1
35 °C	21,0	47,0	6,0	20,5	52,2	5,3	20,2	55,3	4,8	19,6	60,6	4,3	19,0	64,1	3,8				

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

Caudal m ³ /h		3,50														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
30 Hz	-15 °C	5,1	28,8	2,7	5,0	33,8	2,4	4,9	38,8	2,1	4,8	43,8	1,9	5,0	48,8	1,8
	-10 °C	6,1	28,5	3,3	6,0	33,5	2,9	5,9	38,6	2,6	5,8	43,6	2,3	6,0	48,5	2,2
	-7 °C	6,8	28,3	3,7	6,6	33,4	3,3	6,5	38,4	2,9	6,4	43,4	2,6	6,6	48,4	2,4
	-2 °C	7,7	28,1	4,3	7,5	33,2	3,8	7,3	38,2	3,3	7,6	43,1	3,1	7,7	48,1	2,9
	0 °C	7,9	28,1	4,7	7,8	33,1	4,1	7,6	38,1	3,6	7,4	43,2	3,2	7,6	48,1	3,0
	2 °C	8,5	27,9	5,1	8,3	33,0	4,4	8,2	38,0	3,8	8,0	43,0	3,4	8,2	48,0	3,2
	7 °C	9,7	27,6	5,8	9,5	32,7	5,0	9,2	37,7	4,3	9,0	42,8	3,8	9,2	47,7	3,5
	15 °C	11,6	27,1	7,5	11,3	32,2	6,3	11,0	37,3	5,3	10,7	42,4	4,7	10,9	47,3	4,3
	20 °C	12,9	26,8	8,8	12,7	31,9	7,3	12,3	37,0	6,1	12,0	42,0	5,3	12,2	47,0	4,8
	25 °C	14,5	26,4	9,7	14,1	31,5	8,5	13,8	36,6	7,1	13,5	41,7	6,2	13,8	46,6	5,6
	30 °C				15,7	31,1	10,1	15,3	36,2	8,2	15,0	41,3	7,1	15,4	46,2	6,4
	35 °C							17,1	35,8	9,7	16,8	40,9	8,3	17,2	45,8	7,5

Caudal m ³ /h		2,25						1,8						1,5					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
30 Hz	-15 °C	5,0	53,1	1,6	5,0	58,1	1,5												
	-10 °C	5,9	52,7	2,0	5,8	57,8	1,8	5,8	62,2	1,6	5,6	67,3	1,5	5,4	71,9	1,4			
	-7 °C	6,5	52,5	2,2	6,4	57,6	2,0	6,3	62,0	1,7	6,1	67,1	1,6	5,9	71,6	1,5			
	-2 °C	7,6	52,1	2,6	7,5	57,2	2,3	7,4	61,5	2,1	7,1	66,6	1,9	6,9	71,0	1,7			
	0 °C	7,5	52,1	2,7	7,4	57,2	2,4	7,3	61,5	2,1	7,1	66,6	1,9	6,9	71,0	1,8	6,7	76,2	1,6
	2 °C	8,1	51,9	2,9	7,9	57,0	2,5	7,8	61,3	2,3	7,6	66,4	2,0	7,4	70,8	1,9	7,1	75,9	1,7
	7 °C	9,0	51,6	3,1	8,7	56,7	2,7	8,5	60,9	2,4	8,2	66,1	2,2	7,9	70,4	1,9	7,6	75,6	1,8
	15 °C	10,7	50,9	3,8	10,3	56,1	3,3	10,2	60,1	3,0	9,8	65,3	2,6	9,5	69,5	2,4	9,2	74,7	2,1
	20 °C	11,9	50,4	4,2	11,6	55,6	3,7	11,4	59,5	3,3	11,1	64,7	3,0	10,7	68,9	2,7	10,3	74,1	2,4
	25 °C	13,5	49,8	4,9	13,1	55,0	4,3	12,9	58,8	3,8	12,5	64,0	3,4	12,1	68,1	3,1	11,6	73,3	2,7
	30 °C	15,0	49,3	5,5	14,6	54,4	4,9	14,4	58,1	4,3	13,9	63,4	3,8	13,4	67,3	3,4	12,9	72,6	3,1
	35 °C	16,8	48,6	6,4	16,3	53,8	5,6	16,1	57,3	4,9	15,6	62,6	4,4	15,1	66,4	3,9			



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 20

Caudal m³/h		3,50														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
20 Hz	-15 °C	3,3	29,2	2,5	3,3	34,2	2,2	3,2	39,2	2,0	3,2	44,2	1,8	3,3	49,2	1,7
	-10 °C	4,1	29,0	3,1	4,0	34,0	2,7	3,9	39,0	2,4	3,8	44,1	2,2	3,9	49,0	2,0
	-7 °C	4,6	28,9	3,5	4,4	33,9	3,1	4,3	38,9	2,7	4,2	44,0	2,4	4,3	48,9	2,3
	-2 °C	5,5	28,7	4,3	5,3	33,7	3,8	5,2	38,7	3,3	5,1	43,8	2,9	5,2	48,7	2,8
	0 °C	5,5	28,7	4,6	5,4	33,7	4,0	5,2	38,7	3,5	5,1	43,7	3,1	5,2	48,7	2,9
	2 °C	5,8	28,6	4,9	5,7	33,6	4,3	5,6	38,6	3,8	5,5	43,7	3,3	5,6	48,6	3,1
	7 °C	6,5	28,4	5,5	6,3	33,4	4,8	6,2	38,5	4,1	6,0	43,5	3,6	6,1	48,5	3,3
	15 °C	8,0	28,0	7,5	8,0	33,0	6,6	7,6	38,1	5,4	7,4	43,2	4,7	7,5	48,2	4,3
	20 °C	9,1	27,8	9,1	8,9	32,8	7,5	8,6	37,9	6,3	8,4	42,9	5,5	8,6	47,9	5,0
	25 °C	10,3	27,5	11,4	10,1	32,5	9,2	9,8	37,6	7,5	9,6	42,6	6,5	9,8	47,6	5,8
	30 °C				11,3	32,2	11,2	11,0	37,3	9,0	10,7	42,4	7,7	11,0	47,3	6,8
	35 °C							12,4	37,0	11,1	12,1	42,0	9,2	12,4	47,0	8,1

Caudal m³/h		2,25						1,8						1,5					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
20 Hz	-15 °C	3,3	53,7	1,6	3,3	58,7	1,4												
	-10 °C	3,9	53,5	1,8	3,8	58,5	1,6	3,9	63,2	1,5	3,7	68,2	1,3						
	-7 °C	4,3	53,4	2,0	4,2	58,4	1,8	4,2	63,0	1,6	4,1	68,1	1,5						
	-2 °C	5,1	53,1	2,4	5,0	58,1	2,2	4,9	62,7	1,9	4,7	67,7	1,7	4,6	72,4	1,6			
	0 °C	5,1	53,0	2,6	5,0	58,1	2,3	4,9	62,6	2,0	4,8	67,7	1,8	4,6	72,3	1,7			
	2 °C	5,5	52,9	2,7	5,3	58,0	2,4	5,3	62,5	2,1	5,1	67,6	1,9	4,9	72,2	1,8			
	7 °C	6,0	52,7	2,9	5,8	57,8	2,6	5,7	62,3	2,2	5,5	67,4	2,0	5,3	72,0	1,8	5,1	77,1	
	15 °C	7,3	52,2	3,7	7,1	57,3	3,3	7,0	61,7	2,8	6,7	66,8	2,5	6,5	71,3	2,2	6,3	76,4	
	20 °C	8,4	51,8	4,3	8,1	56,9	3,8	8,0	61,2	3,3	7,7	66,3	2,9	7,4	70,7	2,6	7,1	75,9	
	25 °C	9,5	51,4	5,0	9,2	56,5	4,4	9,1	60,7	3,8	8,7	65,8	3,3	8,4	70,2	3,0	8,1	75,4	
	30 °C	10,7	50,9	5,8	10,4	56,0	5,0	10,2	60,1	4,4	9,8	65,3	3,8	9,5	69,6	3,4	9,1	74,8	
	35 °C	12,1	50,4	6,8	11,7	55,5	5,9	11,5	59,5	5,1	11,1	64,7	4,5	10,7	68,9	3,9			

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
120 Hz	-15 °C	23,5	26,2	2,8	23,4	31,2	2,6	23,3	36,2	2,3	23,0	41,2	2,1	22,5	46,3	2,0
	-10 °C	25,5	25,8	3,0	25,3	30,8	2,7	26,4	35,7	2,6	25,9	40,7	2,3	25,3	45,8	2,2
	-7 °C	28,8	25,3	3,4	28,6	30,3	3,1	28,3	35,4	2,7	27,6	40,5	2,5	26,9	45,6	2,3
	-2 °C	32,7	24,6	3,8	32,3	29,7	3,4	31,9	34,8	3,1	31,1	39,9	2,8	30,2	45,0	2,5
	0 °C	34,3	24,4	4,0	33,8	29,4	3,6	33,4	34,5	3,2	32,5	39,7	2,9	31,5	44,8	2,6
	2 °C	33,3	24,5	3,9	35,6	29,2	3,8	35,0	34,3	3,4	34,0	39,4	3,0	32,9	44,6	2,8
	7 °C	34,5	24,3	4,1	41,5	28,2	4,4	40,7	33,3	3,9	39,4	38,5	3,5	37,9	43,8	3,2
	15 °C	47,5	22,2	5,9	46,7	27,3	5,2	45,8	32,5	4,5	44,3	37,7	4,0	42,7	43,0	3,6
	20 °C	50,0	21,8	6,4	49,2	26,9	5,5	48,2	32,1	4,8	46,7	37,3	4,3	45,0	42,6	3,8
	25 °C	51,6	21,5	6,6	50,8	26,7	5,7	49,9	31,8	5,0	48,4	37,1	4,4	46,7	42,3	4,0
	30 °C				53,1	26,3	6,0	52,1	31,4	5,2	50,6	36,7	4,6	48,9	42,0	4,2
	35 °C							56,5	30,7	5,7	54,8	36,0	5,0	52,9	41,3	4,5

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0						
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80				
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
120 Hz	-15 °C	22,4	49,1	1,8	22,1	54,1	1,7	22,2	57,4	1,6										
	-10 °C	25,0	48,4	2,0	24,6	53,5	1,9	24,7	56,5	1,8										
	-7 °C	26,4	48,0	2,1	26,0	53,1	1,9	25,7	56,2	1,8										
	-2 °C	29,7	47,1	2,3	29,1	52,3	2,2	27,7	55,5	1,9										
	0 °C	30,9	46,8	2,4	30,3	52,0	2,2	29,0	55,0	2,0										
	2 °C	32,3	46,4	2,5	31,6	51,6	2,3													
	7 °C	37,1	45,2	2,9	36,1	50,4	2,6													
	15 °C	41,7	43,9	3,3	40,6	49,2	3,0													
	20 °C	44,0	43,3	3,5	42,8	48,6	3,1													
	25 °C	45,8	42,9	3,6	44,5	48,2	3,3													
	30 °C	47,9	42,3	3,8	46,7	47,6	3,4													
	35 °C	51,8	41,2	4,1	50,5	46,6	3,6													



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
110 Hz	-15 °C	20,5	26,6	2,7	20,5	31,6	2,5	20,4	36,6	2,3	20,3	41,7	2,1	20,1	46,7	1,9
	-10 °C	22,1	26,4	2,9	23,6	31,1	2,8	23,4	36,2	2,6	23,1	41,2	2,3	22,8	46,3	2,2
	-7 °C	25,5	25,8	3,3	25,3	30,8	3,0	25,0	35,9	2,7	24,6	41,0	2,5	24,1	46,0	2,3
	-2 °C	29,0	25,2	3,8	28,6	30,3	3,4	28,2	35,4	3,0	27,8	40,4	2,8	27,2	45,5	2,6
	0 °C	30,4	25,0	4,0	30,0	30,1	3,5	29,6	35,1	3,2	29,0	40,2	2,9	28,4	45,3	2,7
	2 °C	29,5	25,2	3,9	31,5	29,8	3,7	31,0	34,9	3,4	30,4	40,0	3,0	29,7	45,1	2,8
	7 °C	37,4	23,9	5,0	36,8	29,0	4,4	36,0	34,1	3,9	35,2	39,2	3,5	34,2	44,4	3,2
	15 °C	42,3	23,1	5,9	41,5	28,2	5,2	40,7	33,3	4,6	39,7	38,5	4,1	38,6	43,7	3,7
	20 °C	44,6	22,7	6,4	43,8	27,8	5,5	42,9	33,0	4,8	41,9	38,1	4,3	40,8	43,3	3,9
	25 °C	46,1	22,4	6,6	45,4	27,6	5,7	44,5	32,7	5,0	43,6	37,8	4,5	42,4	43,0	4,0
	30 °C				47,5	27,2	6,0	46,7	32,3	5,3	45,7	37,5	4,7	44,5	42,7	4,2
	35 °C							50,6	31,7	5,7	49,5	36,9	5,1	48,2	42,1	4,5

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
110 Hz	-15 °C	19,9	49,7	1,8	19,7	54,8	1,7	19,8	58,2	1,6									
	-10 °C	22,5	49,0	2,0	22,1	54,1	1,9	22,1	57,4	1,8									
	-7 °C	23,8	48,7	2,1	23,0	53,9	1,9	23,6	56,9	1,9									
	-2 °C	26,7	47,9	2,4	26,1	53,1	2,2												
	0 °C	27,9	47,6	2,5	27,2	52,8	2,3												
	2 °C	29,1	47,3	2,6	28,4	52,5	2,3												
	7 °C	33,4	46,1	2,9	32,5	51,4	2,7												
	15 °C	37,7	45,0	3,4	36,6	50,3	3,0												
	20 °C	39,8	44,4	3,5	38,7	49,7	3,2												
	25 °C	41,5	44,0	3,7	40,4	49,3	3,3												
	30 °C	43,6	43,4	3,9	42,4	48,7	3,4												
	35 °C	47,1	42,5	4,2	45,8	47,8	3,7												

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
100 Hz	-15 °C	18,5	27,0	2,7	15,0	32,5	2,1	18,4	37,0	2,3	18,4	42,0	2,1	18,2	47,0	1,9
	-10 °C	21,8	26,4	3,1	19,5	31,8	2,7	21,5	36,5	2,6	21,2	41,5	2,4	20,9	46,6	2,2
	-7 °C	23,5	26,1	3,4	23,2	31,2	3,1	22,9	36,2	2,7	22,6	41,3	2,5	22,2	46,4	2,3
	-2 °C	26,7	25,6	3,8	26,7	30,6	3,6	26,0	35,7	3,1	25,6	40,8	2,8	25,0	45,9	2,6
	0 °C	28,0	25,4	4,0	23,5	31,2	3,2	27,2	35,5	3,2	26,7	40,6	2,9	26,1	45,7	2,7
	2 °C	29,5	25,2	4,3	29,9	30,1	3,9	28,5	35,3	3,4	28,0	40,4	3,1	27,3	45,5	2,8
	7 °C	34,6	24,3	5,1	33,9	29,4	4,4	33,2	34,5	4,0	32,4	39,7	3,5	31,5	44,8	3,2
	15 °C	39,2	23,6	6,1	38,5	28,7	5,1	37,6	33,8	4,7	36,7	39,0	4,1	35,7	44,1	3,7
	20 °C	42,5	23,0	6,7	41,7	28,2	5,5	40,8	33,3	5,0	39,8	38,5	4,5	38,6	43,7	4,0
	25 °C	46,2	22,4	7,4	45,2	27,6	6,1	44,2	32,7	5,5	43,0	37,9	4,8	41,7	43,1	4,3
	30 °C				44,3	27,7	5,9	43,5	32,9	5,5	42,6	38,0	4,8	41,4	43,2	4,3
	35 °C							47,2	32,3	5,9	46,1	37,4	5,2	44,9	42,6	4,7

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
100 Hz	-15 °C	18,1	50,2	1,8	17,9	55,3	1,7	18,0	58,8	1,6									
	-10 °C	20,6	49,5	2,0	20,2	54,6	1,9	20,2	58,0	1,8									
	-7 °C	21,5	49,3	2,1	21,6	54,3	2,0	21,6	57,6	1,9									
	-2 °C	24,5	48,5	2,4	23,9	53,6	2,2												
	0 °C	25,6	48,2	2,5	25,0	53,4	2,3												
	2 °C	26,8	47,9	2,6	25,8	53,1	2,3												
	7 °C	30,7	46,8	3,0	29,8	52,1	2,7												
	15 °C	35,4	45,6	3,4	34,2	50,9	3,1												
	20 °C	37,6	45,0	3,7	36,4	50,3	3,3												
	25 °C	40,7	44,2	3,9	39,5	49,5	3,5												
	30 °C	42,4	43,7	4,1	41,1	49,1	3,7												
	35 °C	43,8	43,4	4,3	42,5	48,7	3,8												



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
90 Hz	-15 °C	16,8	27,2	2,8	16,7	32,8	2,1	16,7	37,3	2,3	16,6	42,3	2,1	16,5	47,3	1,9
	-10 °C	19,6	26,8	3,2	19,4	32,1	2,8	19,3	36,8	2,6	19,1	41,9	2,4	18,8	46,9	2,2
	-7 °C	20,3	26,7	3,3	20,1	31,7	3,1	19,8	36,7	2,7	19,6	41,8	2,4	20,3	46,7	2,4
	-2 °C	22,7	26,3	3,8	22,4	31,6	3,3	22,1	36,4	3,0	21,8	41,4	2,7	21,4	46,5	2,5
	0 °C	23,7	26,1	3,9	23,3	31,4	3,5	23,0	36,2	3,1	22,7	41,3	2,8	22,2	46,4	2,6
	2 °C	24,8	25,9	4,2	24,4	30,6	4,0	24,1	36,0	3,3	23,7	41,1	2,9	23,2	46,2	2,7
	7 °C	31,4	24,8	5,3	30,8	29,9	4,6	30,1	35,1	4,1	29,4	40,2	3,7	28,6	45,3	3,3
	15 °C	35,8	24,1	6,5	35,1	29,2	5,3	34,2	34,4	4,9	30,7	40,0	4,0	32,5	44,7	3,9
	20 °C	38,9	23,6	7,2	38,1	28,8	5,9	37,2	33,9	5,3	36,3	39,0	4,7	35,2	44,2	4,2
	25 °C	42,2	23,1	8,0	41,3	28,2	6,5	40,3	33,4	5,8	39,3	38,6	5,1	38,2	43,7	4,5
	30 °C				44,9	27,6	7,4	43,9	32,8	6,4	42,8	38,0	5,6	41,8	43,1	4,9
	35 °C							43,3	32,9	6,4	42,3	38,1	5,5	41,1	43,2	4,9

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
90 Hz	-15 °C	16,4	50,6	1,8	16,3	55,7	1,7	16,4	59,3	1,6									
	-10 °C	18,6	50,1	2,0	18,3	55,1	1,9	18,3	58,7	1,7									
	-7 °C	20,0	49,7	2,2	19,6	54,8	2,0	19,6	58,2	1,8									
	-2 °C	21,0	49,4	2,3	20,6	54,5	2,1												
	0 °C	21,8	49,2	2,4	21,4	54,3	2,2												
	2 °C	22,8	49,0	2,5	22,3	54,1	2,2												
	7 °C	27,9	47,6	3,0	27,1	52,8	2,7												
	15 °C	32,2	46,4	3,5	31,2	51,7	3,1												
	20 °C	34,3	45,9	3,8	33,3	51,2	3,4												
	25 °C	37,3	45,1	4,1	36,4	50,3	3,6												
	30 °C	38,9	44,7	4,3	37,8	50,0	3,8												
	35 °C	40,2	44,3	4,4	39,1	49,6	3,9												

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
80 Hz	-15 °C	15,2	27,8	2,9	15,1	32,9	2,6	15,0	37,9	2,3	15,0	43,0	2,1	14,9	48,1	1,9
	-10 °C	17,4	27,5	3,3	17,2	32,5	2,9	17,1	37,6	2,6	16,9	42,7	2,4	16,7	47,8	2,2
	-7 °C	18,2	27,3	3,4	18,0	32,4	3,1	18,7	37,3	2,9	18,5	42,4	2,6	18,2	47,5	2,4
	-2 °C	20,7	26,9	3,9	20,3	32,0	3,5	20,0	37,1	3,1	19,7	42,2	2,8	19,3	47,3	2,5
	0 °C	21,5	26,8	4,1	21,2	31,9	3,6	20,8	37,0	3,2	20,5	42,1	2,9	20,1	47,2	2,6
	2 °C	22,5	26,6	4,3	22,3	31,7	3,8	21,8	36,8	3,4	21,4	41,9	3,0	21,0	47,1	2,7
	7 °C	28,5	25,6	5,5	27,9	30,8	4,8	27,3	35,9	4,2	26,6	41,1	3,7	25,9	46,2	3,3
	15 °C	32,6	24,9	6,9	31,9	30,1	5,9	28,6	35,7	4,7	30,5	40,5	4,5	29,6	45,6	3,9
	20 °C	35,4	24,5	7,7	34,7	29,7	6,5	33,9	34,8	5,6	33,0	40,0	4,9	32,1	45,2	4,3
	25 °C	38,5	24,0	8,6	37,6	29,2	7,2	36,8	34,4	6,1	35,9	39,6	5,3	35,1	44,7	4,7
	30 °C				41,1	28,6	8,0	40,2	33,8	6,8	39,5	39,0	5,9	38,6	44,2	5,1
	35 °C							39,7	33,9	6,8	38,8	39,1	5,9	37,8	44,3	5,1

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
80 Hz	-15 °C	14,9	51,6	1,8	14,8	56,7	1,7	15,0	60,5	1,5	14,9	65,6	1,4	14,9	69,3	1,3			
	-10 °C	16,6	51,2	2,0	16,4	56,3	1,8	16,5	60,0	1,7	16,4	65,1	1,6	16,3	68,8	1,5			
	-7 °C	18,0	50,8	2,2	17,7	55,9	2,0	17,7	59,5	1,8	17,5	64,7	1,7	17,3	68,3	1,5			
	-2 °C	19,1	50,5	2,3	18,7	55,6	2,1	18,7	59,2	1,9	18,4	64,4	1,7	18,1	67,9	1,6			
	0 °C	19,8	50,3	2,4	19,4	55,5	2,2	19,4	59,0	2,0	19,1	64,1	1,8	18,8	67,7	1,7	18,4	72,9	1,5
	2 °C	20,7	50,1	2,5	20,2	55,2	2,2	20,2	58,7	2,1	19,8	63,9	1,9	19,3	67,4	1,7	18,9	72,7	1,6
	7 °C	25,3	48,8	3,0	24,6	54,1	2,7	24,4	57,3	2,5	23,7	62,5	2,2	22,9	65,9	2,1	22,3	71,2	1,9
	15 °C	29,3	47,8	3,6	27,9	53,2	3,1	28,0	56,0	2,8	27,3	61,3	2,5	26,3	64,5	2,3	25,5	69,8	2,1
	20 °C	31,3	47,2	3,9	30,4	52,5	3,4	30,2	55,3	3,1	28,2	61,0	2,7	27,8	63,8	2,4	26,9	69,2	2,2
	25 °C	32,8	46,8	4,1	31,9	52,1	3,6	31,6	54,8	3,2	30,7	60,2	2,9	28,9	63,3	2,5	28,1	68,7	2,3
	30 °C	34,1	46,5	4,2	33,2	51,8	3,7	32,9	54,3	3,4	31,9	59,7	3,0	31,1	62,4	2,7	30,2	67,8	2,4
	35 °C	37,0	45,7	4,6	35,9	51,1	4,0	35,5	53,4	3,6	34,5	58,8	3,1	33,8	61,2	2,8			



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
-15 °C	14,2	27,7	3,1	14,1	32,7	2,8	14,0	37,7	2,5	14,0	42,7	2,3	13,9	47,7	2,1	
-10 °C	16,1	27,4	3,5	16,0	32,4	3,2	15,8	37,4	2,8	15,7	42,4	2,6	15,5	47,5	2,3	
-7 °C	17,6	27,1	3,9	17,4	32,1	3,5	17,2	37,2	3,1	17,0	42,2	2,8	16,7	47,3	2,5	
-2 °C	19,3	26,8	4,3	19,0	31,9	3,8	18,7	36,9	3,4	18,4	42,0	3,0	18,1	47,0	2,7	
0 °C	20,2	26,7	4,5	19,8	31,7	4,0	19,5	36,8	3,5	19,2	41,9	3,1	18,8	46,9	2,8	
2 °C	21,3	26,5	4,8	20,9	31,6	4,2	20,4	36,6	3,7	20,1	41,7	3,3	19,7	46,8	2,9	
7 °C	26,7	25,6	6,1	26,1	30,7	5,3	25,5	35,8	4,6	24,9	40,9	4,1	24,2	46,0	3,6	
15 °C	30,1	25,1	7,6	30,0	30,1	6,6	29,3	35,2	5,7	28,6	40,3	5,0	27,8	45,4	4,3	
20 °C	33,4	24,5	8,7	32,6	29,6	7,3	31,9	34,8	6,3	31,1	39,9	5,4	30,3	45,0	4,7	
25 °C	36,4	24,0	9,8	35,6	29,2	8,2	34,9	34,3	7,0	34,2	39,4	6,0	33,4	44,5	5,3	
30 °C				37,6	28,8	8,3	36,3	34,0	7,1	36,1	39,1	6,1	35,2	44,2	5,3	
35 °C							37,7	33,8	7,8	36,8	39,0	6,7	35,8	44,1	5,7	

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
-15 °C	13,9	51,3	1,9	13,8	56,3	1,7	14,0	60,2	1,6	14,0	65,2	1,5	14,1	68,9	1,4				
-10 °C	15,5	50,9	2,1	15,3	55,9	1,9	15,5	59,7	1,8	15,4	64,7	1,6	15,3	68,4	1,5				
-7 °C	16,6	50,6	2,3	16,3	55,7	2,1	16,5	59,3	1,9	16,3	64,4	1,7	16,2	68,0	1,6				
-2 °C	17,8	50,3	2,5	17,5	55,3	2,2	17,6	59,0	2,0	18,1	63,8	1,9	17,9	67,3	1,8				
0 °C	18,6	50,1	2,6	18,2	55,2	2,3	18,2	58,7	2,1	17,9	63,9	1,9	17,6	67,4	1,7	17,2	72,6	1,6	
2 °C	19,4	49,9	2,7	19,0	55,0	2,4	19,0	58,5	2,2	18,6	63,6	2,0	18,2	67,2	1,8	17,7	72,4	1,7	
7 °C	23,5	48,8	3,3	22,9	53,9	2,9	22,7	57,2	2,7	22,1	62,4	2,4	21,5	65,8	2,2	20,8	71,0	2,0	
15 °C	27,2	47,8	3,9	26,4	53,0	3,4	26,1	56,0	3,1	25,3	61,3	2,7	24,3	64,6	2,5	23,5	69,9	2,2	
20 °C	29,4	47,2	4,2	28,8	52,3	3,7	28,6	55,1	3,4	26,6	60,9	2,9	25,4	64,1	2,6	24,7	69,4	2,3	
25 °C	31,1	46,8	4,5	30,2	52,0	3,9	29,8	54,7	3,5	29,1	60,0	3,1	27,3	63,3	2,7	26,5	68,6	2,5	
30 °C	32,3	46,4	4,7	31,4	51,7	4,1	31,1	54,3	3,7	30,2	59,6	3,3	29,4	62,4	2,9	28,4	67,8	2,6	
35 °C	35,0	45,7	5,1	34,0	51,0	4,4	33,7	53,4	3,9	32,7	58,8	3,5	31,7	61,4	3,1				

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
60 Hz	-15 °C	12,8	27,9	3,3	12,7	32,9	2,9	12,6	37,9	2,6	12,5	42,9	2,4	12,5	48,0	2,1
	-10 °C	14,6	27,6	3,8	14,5	32,6	3,3	14,3	37,7	3,0	14,2	42,7	2,7	14,0	47,7	2,4
	-7 °C	15,9	27,4	4,1	15,6	32,4	3,6	15,4	37,5	3,2	15,3	42,5	2,9	15,1	47,5	2,6
	-2 °C	17,4	27,1	4,5	17,1	32,2	4,0	16,8	37,2	3,5	16,6	42,3	3,2	16,3	47,3	2,8
	0 °C	18,3	27,0	4,8	18,0	32,0	4,2	17,7	37,1	3,7	17,4	42,2	3,3	17,0	47,2	2,9
	2 °C	18,5	27,0	5,3	18,2	32,0	4,6	17,9	37,1	4,0	17,7	42,1	3,6	17,3	47,2	3,2
	7 °C	23,6	26,1	6,9	23,1	31,2	5,9	22,6	36,3	5,1	22,1	41,4	4,5	21,6	46,5	3,9
	15 °C	27,8	25,4	8,4	27,3	30,5	7,2	26,7	35,6	6,1	26,0	40,7	5,3	25,3	45,8	4,6
	20 °C	30,0	25,1	9,3	29,8	30,1	8,0	29,2	35,2	6,8	28,5	40,3	5,9	27,8	45,4	5,1
	25 °C	30,7	25,0	10,0	30,1	30,1	8,3	29,4	35,2	7,1	28,8	40,3	6,1	28,0	45,4	5,2
	30 °C				32,7	29,6	9,3	31,9	34,8	7,8	31,2	39,9	6,7	30,4	45,0	5,7
	35 °C							34,6	34,3	8,7	33,4	39,5	7,3	32,9	44,6	6,3

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
60 Hz	-15 °C	12,5	51,7	1,9	12,5	56,7	1,8	12,7	60,6	1,6	12,8	65,6	1,5	12,9	69,5	1,5			
	-10 °C	14,0	51,3	2,2	13,9	56,3	2,0	14,0	60,2	1,8	14,0	65,2	1,7	13,9	69,0	1,6			
	-7 °C	15,0	51,0	2,3	14,8	56,1	2,1	14,9	59,9	1,9	14,8	64,9	1,8	14,7	68,7	1,6			
	-2 °C	16,1	50,7	2,5	16,7	55,6	2,4	16,7	59,3	2,2	16,4	64,4	2,0	16,1	68,1	1,8			
	0 °C	16,8	50,5	2,7	16,5	55,6	2,4	16,5	59,3	2,2	16,2	64,4	1,9	15,9	68,2	1,8	15,5	73,3	1,6
	2 °C	17,4	50,4	2,8	17,1	55,5	2,5	17,1	59,1	2,3	16,7	64,2	2,1	16,4	68,0	1,9	16,0	73,1	1,7
	7 °C	21,1	49,4	3,5	20,6	54,5	3,1	20,4	58,0	2,8	19,9	63,2	2,5	19,4	66,6	2,2	18,8	71,9	2,0
	15 °C	24,7	48,4	4,1	24,0	53,6	3,6	23,7	56,8	3,2	23,1	62,1	2,9	22,1	65,5	2,6	21,2	70,9	2,3
	20 °C	26,2	48,0	4,4	25,5	53,2	3,9	25,3	56,3	3,5	24,3	61,6	3,0	23,0	65,1	2,7	22,5	70,3	2,4
	25 °C	27,4	47,7	4,6	26,6	52,9	4,1	26,4	55,9	3,6	25,7	61,2	3,2	24,9	64,3	2,9	24,0	69,7	2,6
	30 °C	29,7	47,1	5,0	28,8	52,3	4,4	28,5	55,2	3,9	27,6	60,5	3,5	26,7	63,5	3,1	26,0	68,8	2,8
	35 °C	32,1	46,5	5,5	31,2	51,7	4,8	30,9	54,4	4,3	29,7	59,8	3,7	28,8	62,6	3,3			

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
50 Hz	-15 °C	10,9	28,2	3,6	10,8	33,2	3,2	10,7	38,2	2,8	10,6	43,3	2,5	10,6	48,3	2,3
	-10 °C	12,7	27,9	3,8	12,5	33,0	3,4	12,3	38,0	3,0	12,2	43,0	2,7	12,0	48,0	2,4
	-7 °C	13,8	27,7	4,1	13,6	32,8	3,7	13,4	37,8	3,3	13,1	42,8	2,9	12,9	47,9	2,6
	-2 °C	14,9	27,6	4,5	14,7	32,6	4,0	14,4	37,6	3,5	14,9	42,6	3,3	14,6	47,6	3,0
	0 °C	15,7	27,4	4,8	15,4	32,5	4,2	15,1	37,5	3,7	14,8	42,6	3,3	14,6	47,6	3,0
	2 °C	16,0	27,4	5,4	15,7	32,4	4,7	15,4	37,5	4,1	15,2	42,5	3,6	14,9	47,6	3,2
	7 °C	20,5	26,6	7,1	20,0	31,7	6,1	19,6	36,8	5,2	19,1	41,9	4,6	18,6	47,0	4,0
	15 °C	24,3	26,0	8,8	23,7	31,1	7,4	23,1	36,2	6,4	22,5	41,3	5,5	21,9	46,4	4,8
	20 °C	26,8	25,6	10,1	26,2	30,7	8,4	25,7	35,8	7,2	23,0	41,2	5,6	24,4	46,0	5,3
	25 °C	27,0	25,6	10,7	26,4	30,7	8,8	26,0	35,7	7,5	25,1	40,9	6,3	24,5	46,0	5,5
	30 °C				28,7	30,3	9,9	28,0	35,4	8,3	27,4	40,5	7,0	26,6	45,6	6,0
	35 °C							30,5	35,0	9,3	29,7	40,1	7,8	28,8	45,3	6,6

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
50 Hz	-15 °C	10,6	52,2	2,0	10,6	57,2	1,8	10,8	61,3	1,6	10,8	66,3	1,5						
	-10 °C	11,9	51,8	2,2	11,8	56,9	2,0	11,9	60,9	1,8	11,8	65,9	1,6	11,8	69,9	1,6			
	-7 °C	12,8	51,6	2,4	12,6	56,6	2,1	12,7	60,6	1,9	12,6	65,7	1,7	12,5	69,6	1,6			
	-2 °C	14,4	51,2	2,7	14,2	56,2	2,4	14,2	60,1	2,2	13,9	65,2	1,9	13,7	69,1	1,8			
	0 °C	14,4	51,2	2,6	14,8	56,1	2,5	14,8	59,9	2,3	14,5	65,0	2,0	13,5	69,2	1,8	13,9	74,0	
	2 °C	15,0	51,0	2,8	14,7	56,1	2,5	14,6	60,0	2,3	14,4	65,1	2,1	13,7	69,1	1,9	13,5	74,2	
	7 °C	18,2	50,2	3,5	17,7	55,3	3,1	17,5	59,0	2,8	17,0	64,1	2,5	16,4	67,9	2,3	16,0	73,1	
	15 °C	21,0	49,4	4,1	20,4	54,6	3,7	20,2	58,1	3,3	19,3	63,4	2,9	18,7	67,0	2,6	18,1	72,2	
	20 °C	22,1	49,1	4,4	21,5	54,3	3,9	20,7	57,9	3,4	20,7	62,9	3,1	20,1	66,4	2,8	19,4	71,7	
	25 °C	24,0	48,6	4,8	23,3	53,8	4,2	23,0	57,1	3,7	22,2	62,4	3,3	21,7	65,7	3,0	21,1	70,9	
	30 °C	26,0	48,1	5,2	25,1	53,3	4,5	23,5	56,9	3,9	24,1	61,7	3,6	23,6	64,9	3,2	23,0	70,1	
	35 °C	28,0	47,6	5,7	27,0	52,8	4,9	26,8	55,8	4,4	26,2	61,0	3,9	25,6	64,0	3,5			

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
40 Hz	-15 °C	8,7	28,6	3,5	8,6	33,6	3,1	8,4	38,6	2,8	8,4	43,6	2,5	8,3	48,6	2,2
	-10 °C	10,0	28,4	4,1	9,9	33,4	3,6	9,7	38,4	3,2	9,6	43,4	2,8	9,4	48,5	2,5
	-7 °C	11,1	28,2	4,0	10,9	33,2	3,5	10,6	38,3	3,2	10,4	43,3	2,8	10,2	48,3	2,5
	-2 °C	12,7	27,9	4,6	12,4	33,0	4,1	12,2	38,0	3,6	11,9	43,0	3,2	11,7	48,1	2,9
	0 °C	12,2	28,0	5,1	12,0	33,0	4,4	11,8	38,1	3,9	11,6	43,1	3,4	11,4	48,1	3,1
	2 °C	12,8	27,9	5,3	12,6	32,9	4,7	12,4	38,0	4,1	11,6	43,1	3,4	12,0	48,0	3,2
	7 °C	16,3	27,3	6,9	15,9	32,4	5,9	15,5	37,5	5,2	15,1	42,5	4,5	14,7	47,6	3,9
	15 °C	18,6	26,9	8,6	18,2	32,0	7,3	17,8	37,1	6,2	17,3	42,2	5,4	16,2	47,3	4,5
	20 °C	20,3	26,7	9,7	19,8	31,8	8,1	19,3	36,8	6,9	18,2	42,0	5,7	18,4	47,0	5,1
	25 °C	22,1	26,4	11,1	21,6	31,5	9,1	20,2	36,7	7,3	20,5	41,6	6,5	19,9	46,7	5,6
	30 °C				23,5	31,1	10,3	22,8	36,3	8,5	22,2	41,3	7,2	21,5	46,5	6,1
	35 °C							24,2	36,0	9,2	23,8	41,1	7,7	23,1	46,2	6,6

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
40 Hz	-15 °C	8,3	52,8	2,0	8,3	57,8	1,8	8,4	62,1	1,6									
	-10 °C	9,4	52,5	2,2	9,3	57,5	2,0	9,3	61,8	1,8	9,3	66,8	1,6	9,3	71,0	1,5			
	-7 °C	10,1	52,3	2,3	10,0	57,4	2,0	10,0	61,6	1,8	9,9	66,6	1,7	9,8	70,8	1,6			
	-2 °C	11,5	52,0	2,7	11,2	57,0	2,4	11,2	61,2	2,1	10,9	66,2	1,9	10,8	70,4	1,8			
	0 °C	12,0	51,8	2,8	11,8	56,9	2,5	11,7	61,0	2,3	11,4	66,1	2,0	10,6	70,4	1,8			
	2 °C	11,8	51,9	2,8	11,6	56,9	2,5	11,6	61,0	2,3	11,9	65,9	2,2	10,8	70,4	1,8	10,6	75,5	
	7 °C	14,4	51,2	3,5	13,9	56,3	3,1	13,8	60,3	2,7	13,4	65,4	2,4	12,8	69,5	2,2	12,4	74,7	
	15 °C	16,9	50,5	4,2	15,4	55,9	3,4	16,0	59,5	3,2	15,7	64,6	2,9	14,9	68,6	2,5	14,4	73,8	
	20 °C	17,9	50,2	4,4	17,4	55,4	3,9	17,2	59,1	3,5	16,6	64,3	3,1	16,2	68,0	2,8	15,7	73,2	
	25 °C	19,3	49,9	4,8	18,2	55,2	4,1	18,7	58,6	3,8	16,5	64,3	3,1	17,8	67,4	3,0	17,2	72,6	
	30 °C	21,1	49,4	5,3	20,6	54,5	4,7	20,5	58,0	4,1	19,9	63,1	3,7	19,4	66,6	3,3	18,9	71,9	
	35 °C	23,1	48,9	5,9	22,5	54,0	5,1	22,3	57,3	4,6	21,7	62,5	4,0	21,2	65,9	3,6			

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
-15 °C	6,3	29,0	3,3	6,2	34,0	2,9	6,1	39,0	2,6	6,0	44,0	2,3	6,0	49,0	2,1	
-10 °C	7,3	28,8	3,9	7,2	33,8	3,4	7,1	38,8	3,0	6,9	43,9	2,7	6,8	48,9	2,4	
-7 °C	8,1	28,7	4,3	7,9	33,7	3,8	7,7	38,7	3,3	7,6	43,8	2,9	7,4	48,8	2,6	
-2 °C	8,8	28,6	4,7	8,6	33,6	4,1	8,9	38,5	3,8	8,7	43,6	3,4	8,5	48,6	3,0	
0 °C	9,3	28,5	5,0	9,1	33,5	4,4	8,9	38,5	3,9	8,7	43,6	3,4	9,0	48,5	3,2	
2 °C	9,1	28,5	5,2	9,0	33,5	4,5	8,8	38,6	4,0	8,6	43,6	3,5	8,5	48,6	3,1	
7 °C	11,3	28,1	6,5	11,3	33,1	5,8	11,0	38,2	5,0	10,8	43,2	4,4	10,5	48,3	3,8	
15 °C	13,8	27,7	8,5	13,4	32,8	7,1	13,1	37,9	6,1	12,2	43,0	5,0	12,4	48,0	4,6	
20 °C	14,9	27,6	9,7	13,4	32,8	7,0	14,5	37,6	6,9	14,1	42,7	5,9	13,7	47,8	5,1	
25 °C	16,6	27,3	10,0	16,2	32,3	9,3	15,9	37,4	7,8	14,0	42,7	5,7	15,2	47,5	5,7	
30 °C				17,9	32,1	10,7	17,5	37,1	8,9	17,1	42,2	7,5	16,7	47,3	6,4	
35 °C							19,2	36,9	10,3	18,8	41,9	8,6	18,3	47,0	7,2	

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
-15 °C	6,0	53,4	1,9	6,0	58,4	1,7	6,1	62,9	1,5										
-10 °C	6,8	53,2	2,1	6,7	58,2	1,9	6,8	62,7	1,7	6,7	67,7	1,6	6,7	72,1	1,4				
-7 °C	7,3	53,1	2,2	7,2	58,1	2,0	7,2	62,5	1,8	7,1	67,5	1,6	7,1	72,0	1,5				
-2 °C	8,4	52,8	2,6	8,1	57,8	2,4	8,1	62,2	2,1	7,9	67,3	1,9	7,8	71,6	1,7				
0 °C	8,8	52,7	2,8	8,6	57,7	2,5	8,5	62,1	2,2	8,3	67,2	2,0	7,7	71,7	1,7				
2 °C	8,6	52,7	2,8	8,4	57,8	2,5	8,4	62,1	2,2	8,2	67,2	2,0	8,0	71,5	1,8	8,2	76,5	1,7	
7 °C	10,4	52,2	3,4	10,1	57,3	3,0	10,0	61,6	2,6	9,7	66,7	2,3	9,4	70,9	2,1	9,1	76,1	1,9	
15 °C	12,1	51,8	4,0	11,7	56,9	3,5	11,6	61,0	3,1	11,3	66,1	2,8	10,4	70,5	2,3	10,5	75,5	2,2	
20 °C	13,4	51,4	4,4	11,5	57,0	3,4	12,9	60,6	3,4	12,5	65,7	3,0	12,2	69,8	2,7	11,8	74,9	2,4	
25 °C	14,9	51,1	4,9	14,5	56,2	4,3	14,3	60,1	3,8	13,8	65,2	3,4	13,5	69,2	3,0	13,0	74,4	2,7	
30 °C	16,4	50,7	5,5	15,9	55,8	4,8	15,7	59,6	4,2	15,2	64,8	3,7	14,8	68,6	3,3	14,3	73,9	3,0	
35 °C	18,0	50,2	6,2	17,5	55,4	5,4	17,3	59,1	4,7	16,7	64,2	4,1	16,3	68,0	3,7				

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA CALEFACCIÓN

MHTC R290 30

Caudal m ³ /h		5,24														
T ida (°C)	30			35			40			45			50			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
20 Hz	-15 °C	4,0	29,4	3,0	3,9	34,4	2,6	3,8	39,4	2,4	3,8	44,4	2,1	3,7	49,4	1,9
	-10 °C	4,6	29,2	3,5	4,5	34,3	3,1	4,5	39,3	2,8	4,4	44,3	2,5	4,3	49,3	2,2
	-7 °C	5,1	29,2	3,9	5,0	34,2	3,4	4,9	39,2	3,0	4,8	44,2	2,7	4,7	49,2	2,4
	-2 °C	6,0	29,0	4,6	5,8	34,0	4,0	5,7	39,1	3,5	5,5	44,1	3,1	5,4	49,1	2,8
	0 °C	5,8	29,0	4,9	5,7	34,1	4,3	5,6	39,1	3,7	5,4	44,1	3,3	5,3	49,1	2,9
	2 °C	6,1	29,0	5,2	6,0	34,0	4,5	5,8	39,0	3,9	5,7	44,1	3,4	5,6	49,1	3,0
	7 °C	7,6	28,8	6,6	7,4	33,8	5,7	7,2	38,8	4,9	7,0	43,8	4,3	6,8	48,9	3,7
	15 °C	9,1	28,5	8,4	8,8	33,6	7,0	8,6	38,6	6,0	8,4	43,6	5,3	8,0	48,7	4,4
	20 °C	10,1	28,3	9,8	9,8	33,4	8,1	9,6	38,4	6,9	9,3	43,5	5,9	9,1	48,5	5,1
	25 °C	11,2	28,2	11,9	11,0	33,2	9,6	10,7	38,2	8,0	10,4	43,3	6,7	10,1	48,3	5,8
	30 °C				12,3	33,0	11,6	12,0	38,0	9,5	11,7	43,1	7,9	11,4	48,1	6,7
	35 °C							13,3	37,8	11,4	13,0	42,9	9,3	12,6	47,9	7,7

Caudal m ³ /h		3,24						2,5						2,0					
T ida (°C)	55			60			65			70			75			80			
	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	
20 Hz	-15 °C	3,8	54,0	1,8	3,7	59,0	1,6	3,8	63,7	1,4									
	-10 °C	4,3	53,9	1,9	4,2	58,9	1,8	4,3	63,5	1,5	4,2	68,5	1,4						
	-7 °C	4,6	53,8	2,1	4,5	58,8	1,9	4,5	63,4	1,7	4,5	68,5	1,5						
	-2 °C	5,3	53,6	2,4	5,2	58,6	2,2	5,1	63,2	1,9	5,0	68,3	1,7						
	0 °C	5,3	53,6	2,5	5,1	58,6	2,2	5,4	63,2	2,0	5,2	68,2	1,8	5,1	72,8	1,6			
	2 °C	5,5	53,5	2,6	5,4	58,6	2,3	5,3	63,2	2,0	5,2	68,2	1,8	5,3	72,7	1,7			
	7 °C	6,7	53,2	3,2	6,5	58,3	2,8	6,4	62,8	2,5	6,1	67,9	2,2	6,0	72,4	1,9			
	15 °C	8,0	52,9	3,9	7,7	58,0	3,4	7,6	62,4	3,0	7,3	67,5	2,6	7,1	71,9	2,3			
	20 °C	8,9	52,6	4,3	8,6	57,7	3,8	8,5	62,1	3,3	8,2	67,2	2,9	7,9	71,6	2,6			
	25 °C	9,9	52,4	4,9	9,6	57,5	4,3	9,4	61,8	3,7	9,1	66,9	3,3	8,8	71,2	2,9	8,4	76,4	2,6
	30 °C	11,1	52,1	5,6	10,7	57,1	4,9	10,6	61,4	4,2	10,2	66,5	3,7	9,8	70,8	3,3	9,4	75,9	2,9
	35 °C	12,3	51,7	6,4	11,9	56,8	5,5	11,7	61,0	4,8	11,3	66,1	4,2	10,9	70,3	3,7			



DATOS PARA FRÍO

MHTC R290 20

	Caudal m ³ /h	3,45								
	Frecuencia	80Hz								
Nominal	T ida (°C)	7			10			13		
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
	20 °C	22,4	12,6	4,77	24,6	16,1	5,18	26,9	19,7	5,59
	25 °C	21,7	12,4	4,30	23,9	16,0	4,69	26,2	19,5	5,10
	30 °C	21,0	12,2	3,82	23,1	15,8	4,18	25,3	19,3	4,56
	35 °C	20,0	12,0	3,31	22,0	15,5	3,63	24,2	19,0	3,97
	40 °C	18,8	11,7	2,87	20,7	15,2	3,14	22,7	18,7	3,43
	45 °C	17,5	11,4	2,49	19,3	14,8	2,73	21,3	18,3	2,98

	Caudal m ³ /h	3,45								
	Frecuencia	55Hz								
Nominal	T ida (°C)	15			18			20		
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
	20 °C	20,6	20,1	7,45	22,1	23,5	7,71	22,8	25,7	7,49
	25 °C	19,9	20,0	6,48	21,6	23,4	6,96	22,6	25,6	7,12
	30 °C	19,2	19,8	5,56	20,9	23,2	6,09	22,1	25,5	6,40
	35 °C	18,3	19,6	4,66	20,0	23,0	5,14	21,1	25,3	5,46
	40 °C	17,2	19,3	3,98	18,9	22,7	4,38	19,9	25,0	4,65
	45 °C	16,2	19,0	3,42	17,7	22,4	3,75	18,7	24,7	3,97

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE DIMENSIONADO



DATOS PARA FRÍO

MHTC R290 30

	Caudal m ³ /h	4,3								
	Frecuencia	95Hz								
Nominal	T ida (°C)	7			10			13		
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
	20 °C	28,5	12,7	4,69	31,2	16,2	5,10	34,1	19,8	5,51
	25 °C	27,4	12,5	4,10	30,1	16,0	4,47	32,9	19,6	4,85
	30 °C	26,3	12,3	3,58	28,9	15,8	3,91	31,6	19,3	4,25
	35 °C	24,8	12,0	3,08	27,2	15,4	3,36	29,8	19,0	3,64
	40 °C	23,2	11,6	2,67	25,5	15,1	2,91	28,0	18,6	3,15
	45 °C	21,6	11,3	2,32	23,8	14,8	2,53	26,1	18,2	2,74

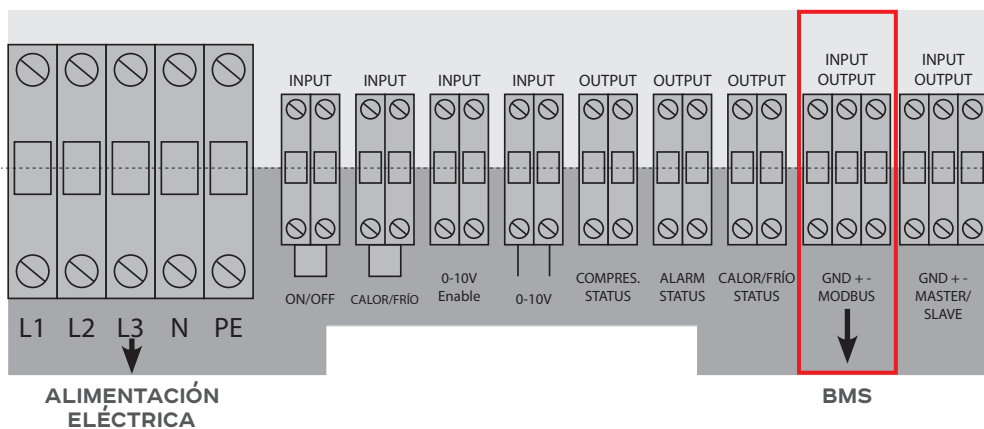
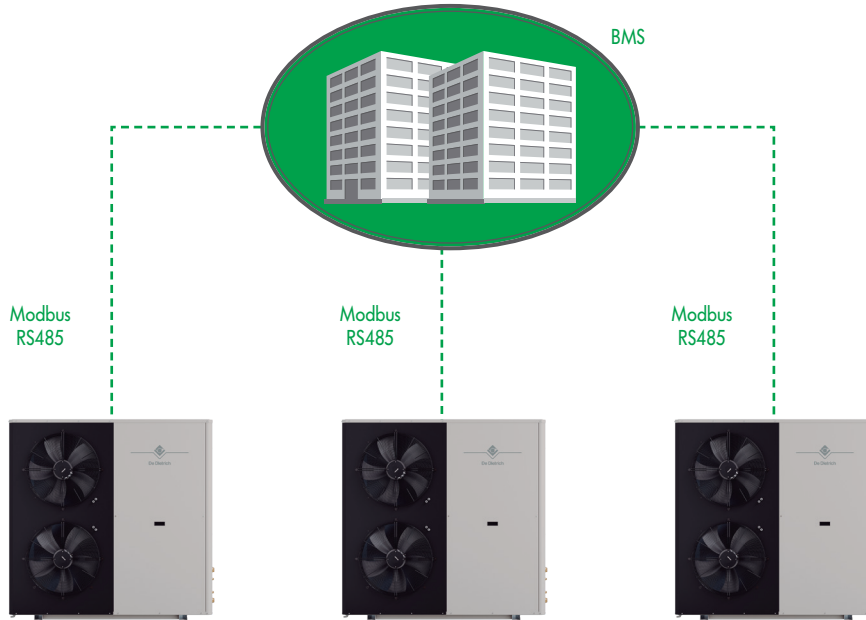
	Caudal m ³ /h	5,1								
	Frecuencia	80Hz								
Nominal	T ida (°C)	15			18			20		
	T ext (°C)	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP	Potencia (kW)	T ret. (°C)	COP
	20 °C	31,0	20,2	6,55	33,8	23,7	7,10	35,8	26,0	7,49
	25 °C	30,1	20,1	5,76	32,8	23,5	6,25	34,7	25,8	6,58
	30 °C	28,6	19,8	4,89	31,3	23,3	5,29	33,1	25,6	5,57
	35 °C	27,5	19,6	4,24	30,0	23,1	4,60	31,8	25,4	4,85
	40 °C	25,8	19,3	3,61	28,2	22,8	3,91	29,9	25,0	4,11
	45 °C	24,1	19,1	3,09	26,4	22,4	3,35	28,0	24,7	3,52



INSTALACIÓN A UN SISTEMA BMS MEDIANTE MODBUS

Las bombas de calor MHTC R290 pueden integrarse en un sistema de gestión de edificios (Building Management System, BMS) mediante comunicación Modbus directa con el aparato.

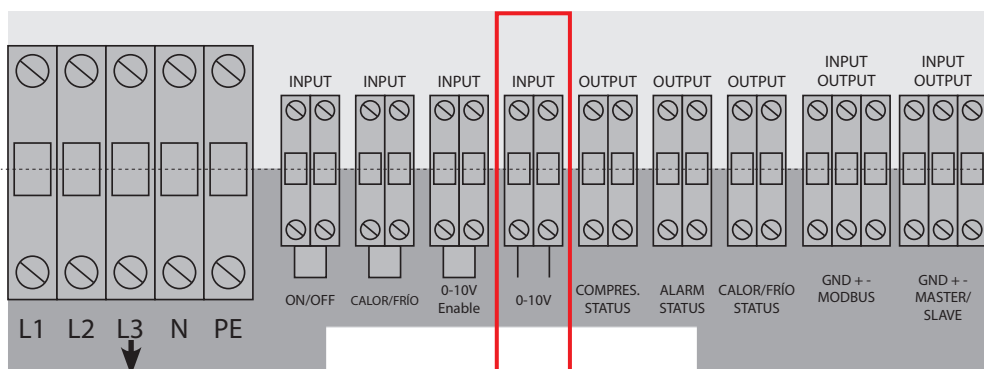
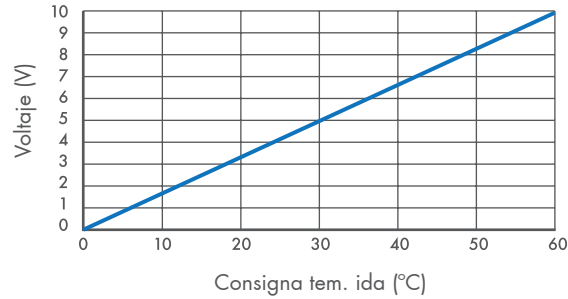
Para la conexión utilizar cable trenzado y apantallado, mínimo AWG24 (equivalente a 0,22 mm²) con cable a tierra (GND). Longitud máxima 500 m. Separar los cables eléctricos y los cables de comunicación Bus.





INSTALACIÓN A UN SISTEMA MEDIANTE SEÑAL EXTERNA 0-10 V

Las bombas de calor MHTC R290 pueden ser controladas mediante una señal externa 0-10 V. De fábrica la regulación está programada para un control 0-10 V por temperatura de impulsión según la curva adjunta. La misma curva es utilizada para producción de calefacción y frío.



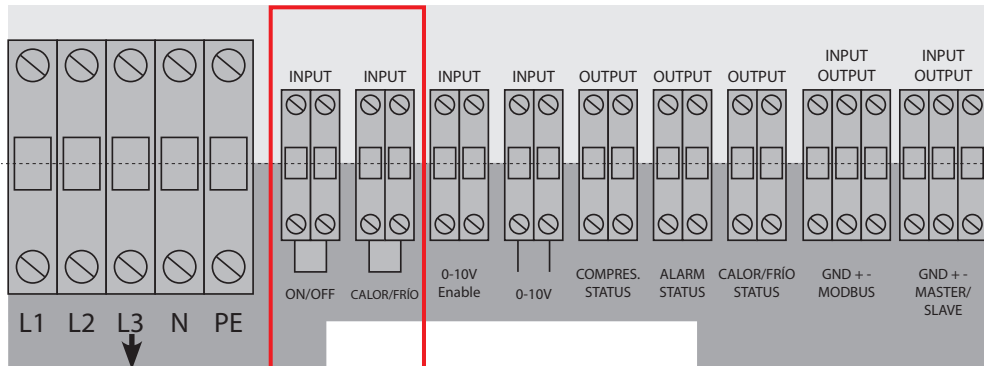
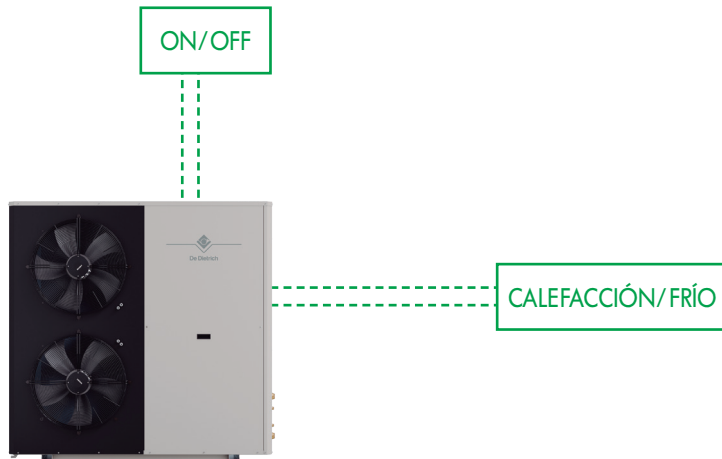


CONTROL MEDIANTE SEÑAL ANALÓGICA

Las bombas de calor MHTC R290 pueden ser controladas mediante una señal externa analógica ON/OFF (paro / marcha de la bomba de calor) y HEAT/COOL (cambio función calefacción / frío de la bomba de calor), empleando un contacto seco en ambos.

El cierre del contacto ON/OFF activa el funcionamiento y la apertura del contacto lo desactiva.

El cierre del contacto HEAT/COOL activa la función frío y la apertura del contacto activa la función calefacción.





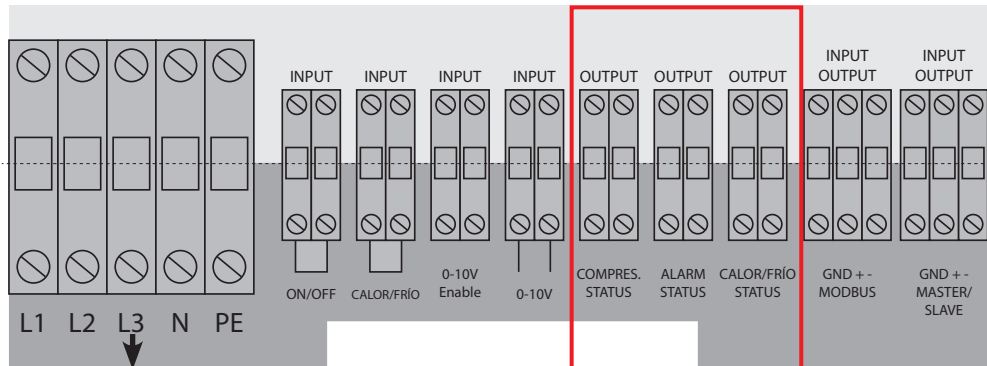
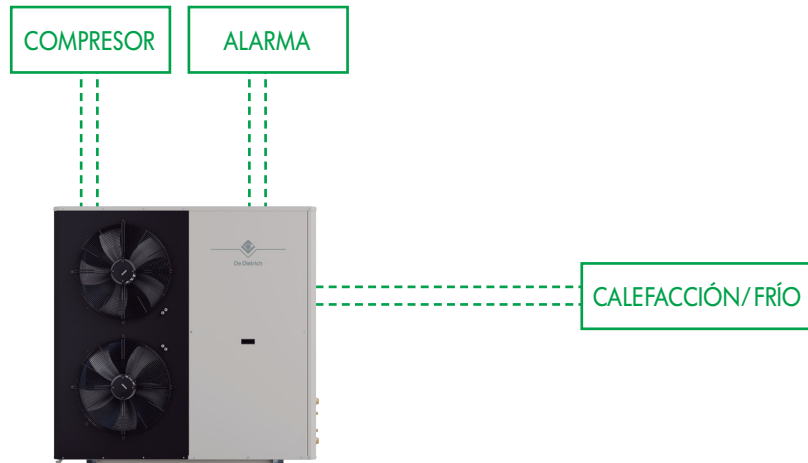
SEÑALES DE FUNCIONAMIENTO

Las bombas de calor MHTC R290 disponen de salida de señales analógicas de funcionamiento de compresor, alarma y calefacción/frío. Todos ellos son contactos sin tensión.

La salida "Compresor Status" proporciona señal de funcionamiento del compresor. El contacto cerrado significa compresor en funcionamiento y el contacto abierto compresor parado.

La salida "Alarm Status" proporciona señal de alarma. El contacto cerrado significa señal de alarma presente y el contacto abierto funcionamiento normal sin alarma.

La salida "Heat/Cool Status" proporciona señal de estado de funcionamiento. El contacto cerrado significa funcionamiento en modo frío y el contacto abierto funcionamiento en modo calefacción.



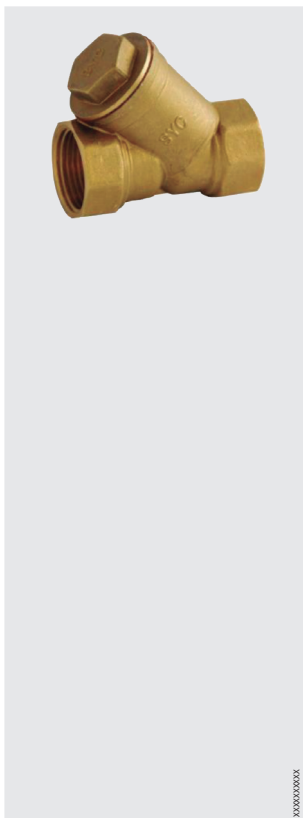


ACCESORIOS OPCIONALES UNIDAD EXTERIOR



PIE SOPORTE ANTIVIBRACIÓN

Conjunto de cuatro pies antivibración de caucho para montaje como soporte de la unidad exterior.



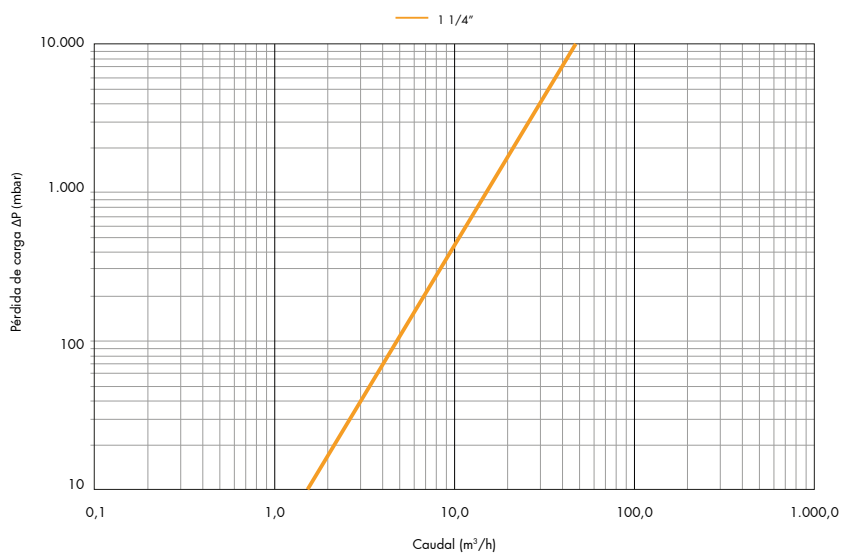
FILTRO

REF. 7841694 – 1 1/4"

Filtro de latón en Y. Presión máxima de ejercicio PN 16. Temperatura de servicio -10°C a 120°C.

DIAGRAMA PÉRDIDAS DE CARGA

(Agua en flujo horizontal a 20°C)



DETECTOR DE REFRIGERANTE

Detector de fugas de gas refrigerante R290. Alimentación eléctrica 24 Vac/cc. Salida digital alarma por fuga y comunicación Modbus para integración en sistema BMS.



SELECCIÓN DEL LUGAR DE INSTALACIÓN

Deben ser tenidos en cuenta los siguientes requisitos a la hora de seleccionar la ubicación de la unidad:

- Determinar la ubicación ideal para la unidad, eligiendo un lugar limpio, sin polvo ni escombros.
- Situar la unidad lejos de cualquier zona con árboles de hoja caduca o arbustos.
- Definir para el emplazamiento una estructura sólida y estable capaz de soportar el peso de la unidad cuando está llena de agua y equipada con sus diversos accesorios.
- Definir un espacio suficiente alrededor de la unidad para garantizar un fácil acceso para las operaciones de mantenimiento (ver distancias mínimas)
- Emplazar la unidad lejos de cualquier fuente de ignición.
- Evitar los siguientes lugares ya que la unidad es una fuente de ruido:
 - Vientos dominantes.
 - Proximidad a zonas de descanso, terrazas, etc...
 - Frente a una pared con ventanas.
- En caso de instalación en una zona costera instalar una protección adicional contra salpicaduras. Prever el suministro de una unidad equipada con una batería con tratamiento anticorrosión (versión HRI)

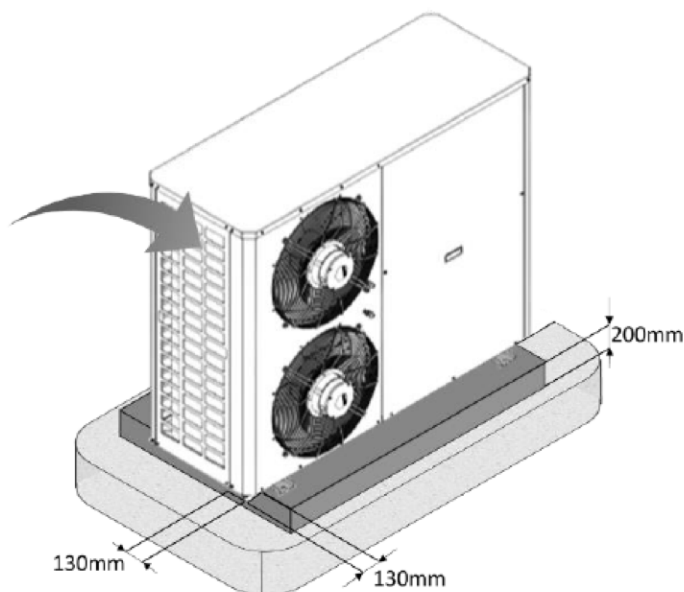
En regiones frías con riesgo de nevadas el rendimiento de la unidad puede verse reducido. Cumplir con las siguientes especificaciones:

- Instalar la unidad a suficiente altura del suelo para permitir la correcta evacuación de los condensados.
- Si las temperaturas exteriores descienden por debajo de cero grados, tomar las precauciones necesarias para evitar el riesgo de congelación en las tuberías de condensados.
- Implementar si es necesario una solución para calentar el desagüe de condensados para evitar la congelación.
- Situar la superficie soporte al menos 200 mm por encima de la altura media de la cota de nieve.
- Situar la unidad lo más lejos posible de la vía pública o zonas de paso para evitar que la descarga de condensados pueda provocar peligrosas placas de hielo.

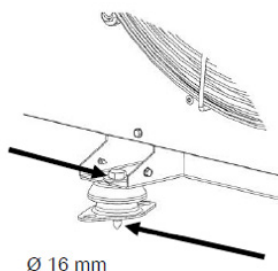
En regiones de clima cálido, evitar exponer la unidad a la luz solar directa y a temperaturas superiores a 50 °C.

El soporte de la unidad debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Debe ser una superficie plana que pueda soportar el peso de la unidad y sus accesorios (base de hormigón, bloques de hormigón o alféizar). Clase mínima de hormigón a utilizar C30/37.
- Sin conexión rígida al edificio para evitar la transmisión de vibraciones y ruido.
- Situar la unidad a un mínimo de 200 mm por encima del nivel del suelo para mantenerla por encima del agua de lluvia y el hielo.
- Dejar 130 mm libres desde el borde de la unidad hasta la base para permitir el libre acceso a la conexión de desagüe.
- Asegurarse de que los condensados se drenan y no se acumulan para evitar riesgo de congelación. Garantizar una inclinación de la unidad del 2 % en dirección al punto de desagüe.
- El ancho de la base no debe superar el ancho de la unidad.



Instalar pies amortiguadores para reducir el nivel de ruido. El apoyo de la unidad está diseñado para el montaje de los pies amortiguadores. El diámetro indicado corresponde con el diámetro de la varilla metálica del amortiguador.

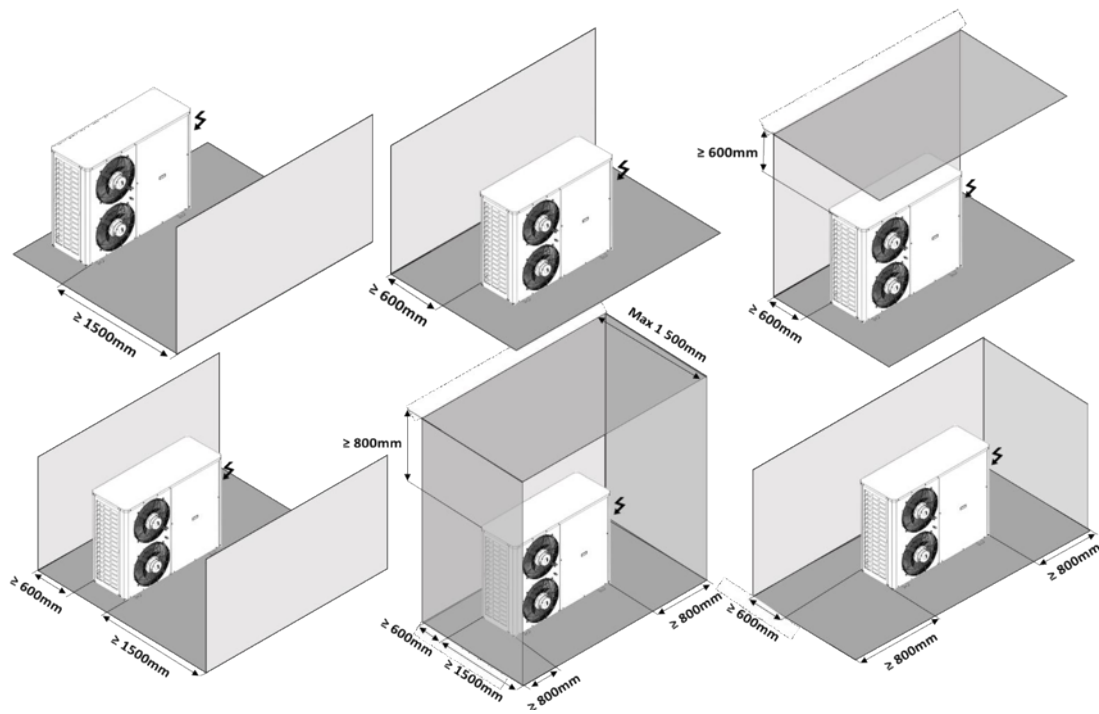


INFORMACIÓN PARA LA INSTALACIÓN

BOMBA DE CALOR MHTC R290



DISTANCIAS DE INSTALACIÓN EN EXTERIOR

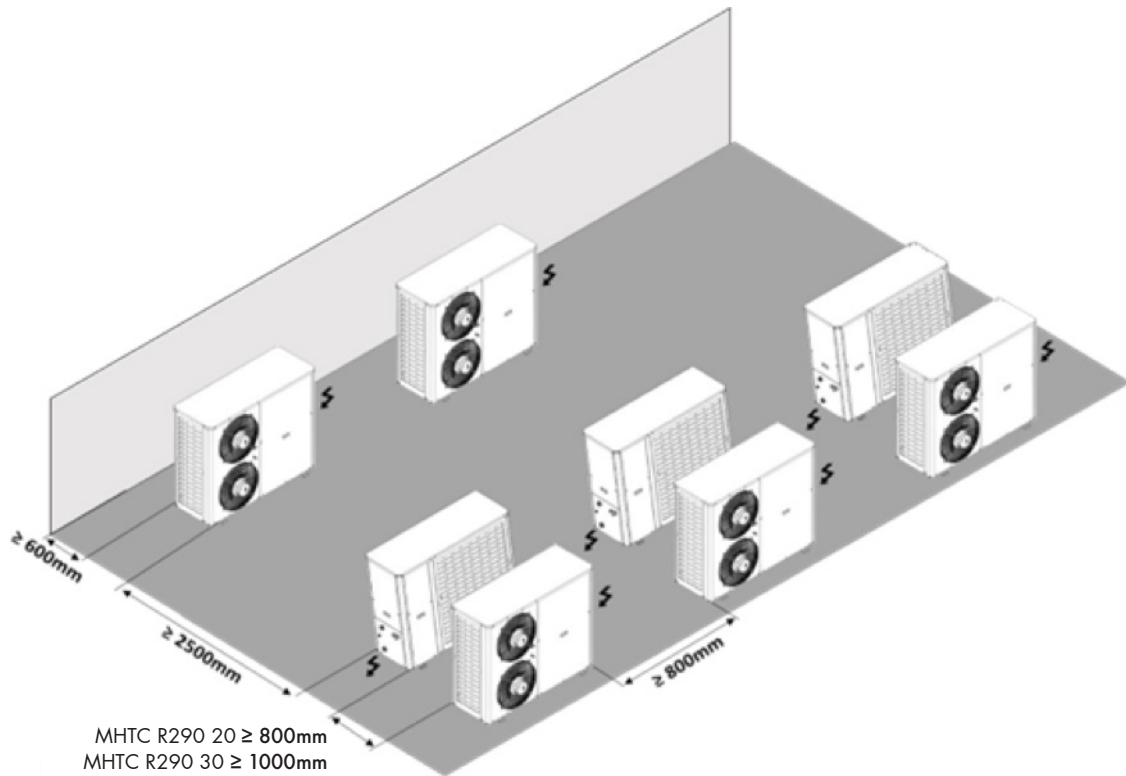


INFORMACIÓN PARA LA INSTALACIÓN

BOMBA DE CALOR MHTC R290



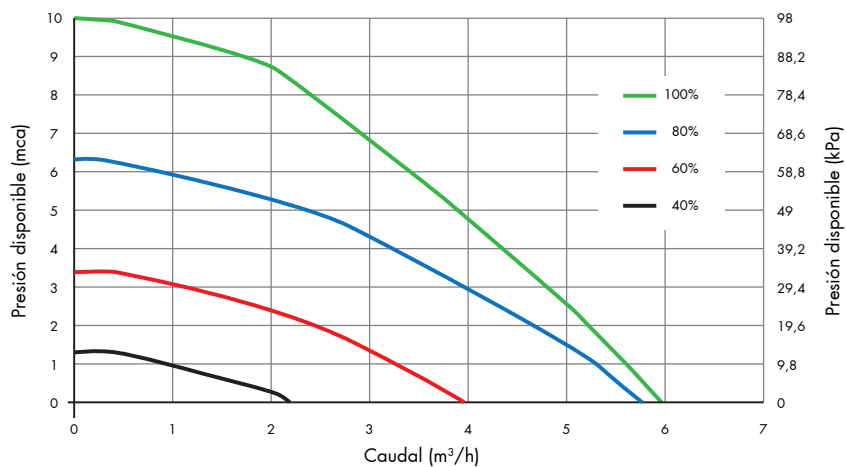
DISTANCIAS DE INSTALACIÓN EN CASCADA



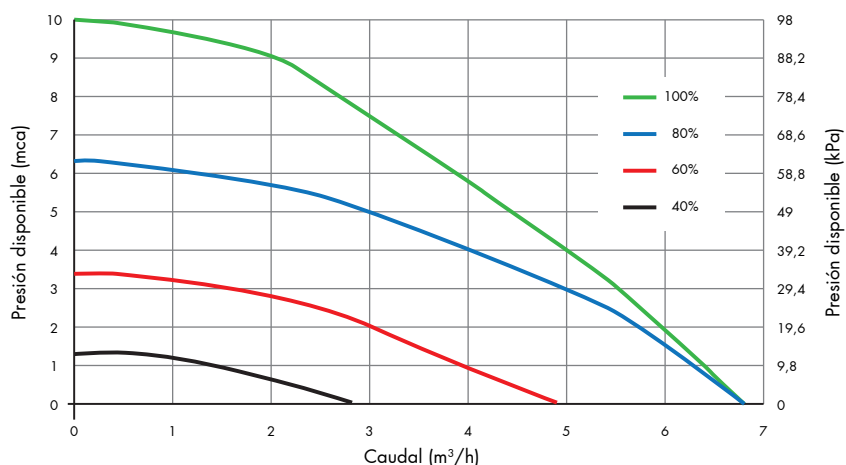


CURVAS CIRCULADORES

MHTC R290 20



MHTC R290 30



CALIDAD DEL AGUA

Respetar los siguientes valores relativos a parámetros relacionados con la calidad del agua:

Parámetro	Valor mínimo	Valor máximo	Unidades
pH	7	9	-
Alcalinidad	70	300	mg/l HCO ₃ ⁻
Sulfatos	-	70	mg/l SO ₄ ²⁻
Conductividad	10	500	µS/cm
Amonio	-	2	mg/l NH ₄
Cloro gaseoso	-	1	mg/l Cl ₂
Sulfuro de hidrógeno	-	0,05	mg/l H ₂ S
Dióxido de carbono	-	5	mg/l CO ₂
Oxígeno	-	4	mg/l O ₂
Nitratos	-	100	mg/l NO ₃ ⁻
Hierro	-	0,2	mg/l Fe
Aluminio	-	0,2	mg/l Al
Manganeso	-	0,2	mg/l Mn
Cloruros	-	25	mg/l Cl ⁻



CAUDAL MÍNIMO Y CONTENIDO DE AGUA

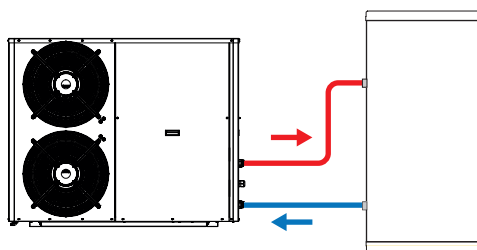
Para el correcto funcionamiento, las bombas de calor MHTC R290 necesitan un caudal mínimo de funcionamiento. Para garantizar este requerimiento integran en su interior un caudalímetro o un interruptor de caudal (según modelo), que hace que la bomba no arranque si no hay un caudal mínimo.

Es fundamental tener esto en cuenta a la hora de diseñar la instalación. Si la pérdida de carga de la instalación es superior a la suministrada por el circulador será necesario instalar un separador hidráulico, añadiéndole un circulador de mayor tamaño en el secundario.

Además, para que la instalación de calefacción/refrigeración funcione correctamente, evitando encendidos y apagados continuos (que provocan un consumo excesivo y un deterioro prematuro), es necesario que exista un volumen mínimo de agua en la instalación. También es necesario tener este volumen mínimo para acelerar el proceso de desescarche.

		MHTC R290	
		20	30
Potencia útil A7/W35	kW	20	30
Mínimo contenido de agua	l	100	150
Caudal mínimo	m ³ /h	1	1
Caudal nominal (ΔT 5 K)	m ³ /h	3,4	5,1

En base a los requerimientos anteriores, se establece la obligatoriedad de incluir sistemáticamente un depósito de inercia en la instalación.



PROTECCIÓN DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

De cara a proteger la bomba de calor contra la presencia de suciedad y elementos extraños en el agua de la instalación, es obligatoria la instalación de un filtro de 500 μ m en el retorno de la misma.

El filtro debe ser revisado periódicamente dentro de las operaciones de mantenimiento de la bomba de calor, requiriéndose una revisión mínima anual del mismo.

Debe considerarse la pérdida de carga del filtro en el cálculo de la pérdida de carga total de la instalación.

La regulación de la unidad incorpora una función de protección antihielo que se activa cuando el agua alcanza un valor inferior a 5 °C, activando el funcionamiento de la misma así como alimentando la resistencia de protección del intercambiador.

Para proteger la unidad de la congelación del agua en situaciones de bajas temperaturas en caso de corte de suministro eléctrico o cualquier fallo inesperado, es obligatorio aplicar sistemas de seguridad que eviten que pueda dañarse el intercambiador de placas provocando fugas de refrigerante. Se indican a continuación los sistemas de protección aplicables:

- Instalar válvulas antihielo que vacíen el agua de la unidad en caso de que la temperatura de la misma alcance valores mínimos susceptibles de congelación. Las válvulas antihielo están disponibles como accesorios.
- Añadir glicol al agua. La adición de glicol es una protección obligatoria cuando se prevean niveles de temperatura del agua por debajo del punto de congelación y no se hayan previsto válvulas antihielo. Debe considerarse que la adición de glicol aumenta la pérdida de carga de la instalación.

Garantizar que el tipo de glicol empleado es compatible con los componentes del circuito hidráulico (bombas, filtros, etc.) y que se trata de un producto no corrosivo.

Se indica a continuación el porcentaje de glicol a añadir en función del nivel de temperatura previsto.

ADICIÓN DE GLICOL AL AGUA (%)							
GLICOL DE PROPILENO	0%	7%	15%	25%	33%	39%	44%
PUNTO DE CONGELACIÓN	0°C	-2°C	-5°C	-10°C	-15°C	-20°C	-25°C



SUPERFICIE DE INTERCAMBIO MÍNIMA DEPÓSITO ACUMULADOR ACS

En instalaciones con producción de agua caliente sanitaria mediante depósito acumulador, el serpentín de primario del mínimo debe contar con una superficie mínima de intercambio según se refleja en la table adjunta.

		MHTC R290	
		20	30
Superficie mínima de intercambio	m ²	2,6	3,9

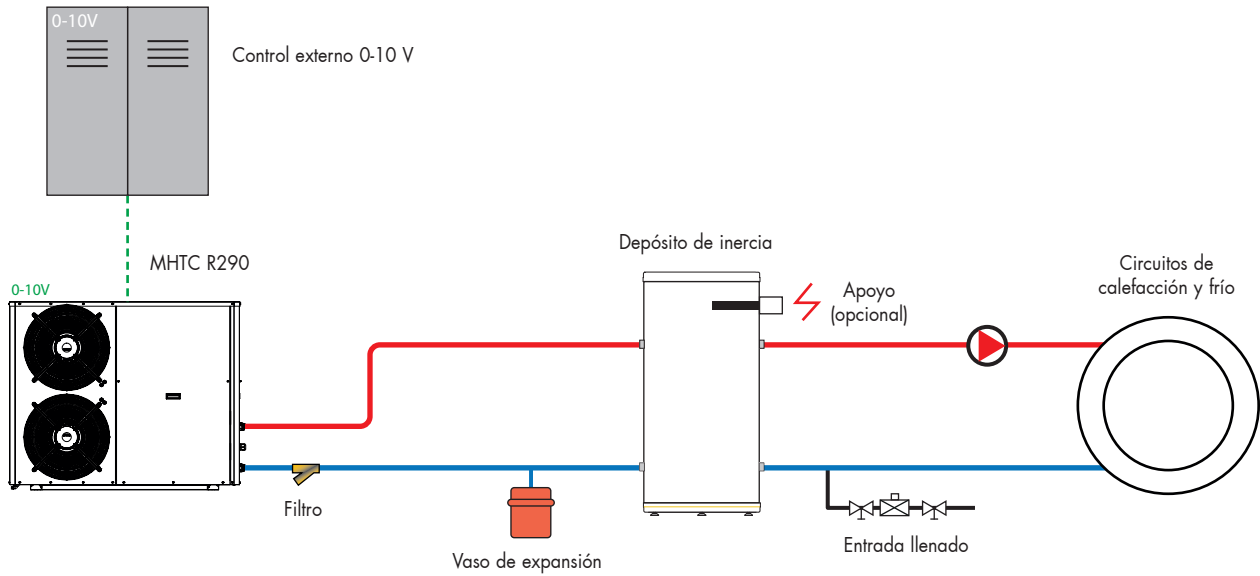
CONEXIONES ELÉCTRICAS

Las intensidades máximas indicadas en este apartado están calculadas para las condiciones de trabajo más extremas de la bomba de calor. Es decir, para temperaturas exteriores extremas y altas temperaturas de impulsión. El consumo eléctrico (intensidad requerida) será mucho menor en instalaciones de suelo radiante/refrescante en la costa que en una instalación de radiadores o fancoils en la montaña, ya que la eficiencia será mucho mejor en el primer caso.

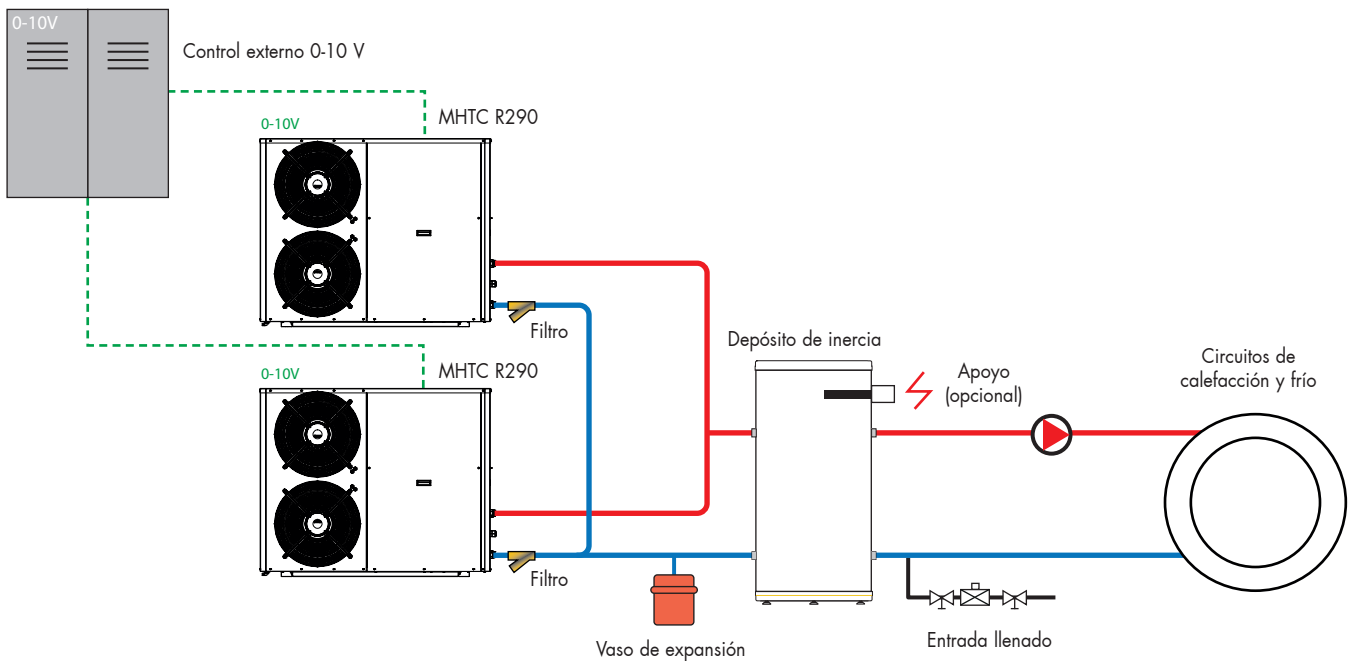
El tipo de disyuntor recomendado es el modelo indicado para las peores condiciones. Se recomienda adecuar la instalación eléctrica al consumo estimado en las condiciones reales de la instalación con el fin de reducir la potencia eléctrica a contratar y reducir los costes fijos de la factura eléctrica.

		MHTC R290	
		20	30
Suministro eléctrico	V	400 III + N +G / 50 Hz	
Tipo de interruptor diferencial		30 mA Superinmunizado o 300 mA	
Magnetotérmico tipo (Curva C)		26 A	32 A
Intensidad máxima	A	20	30
Sección de cable máxima	mm ²	10	10

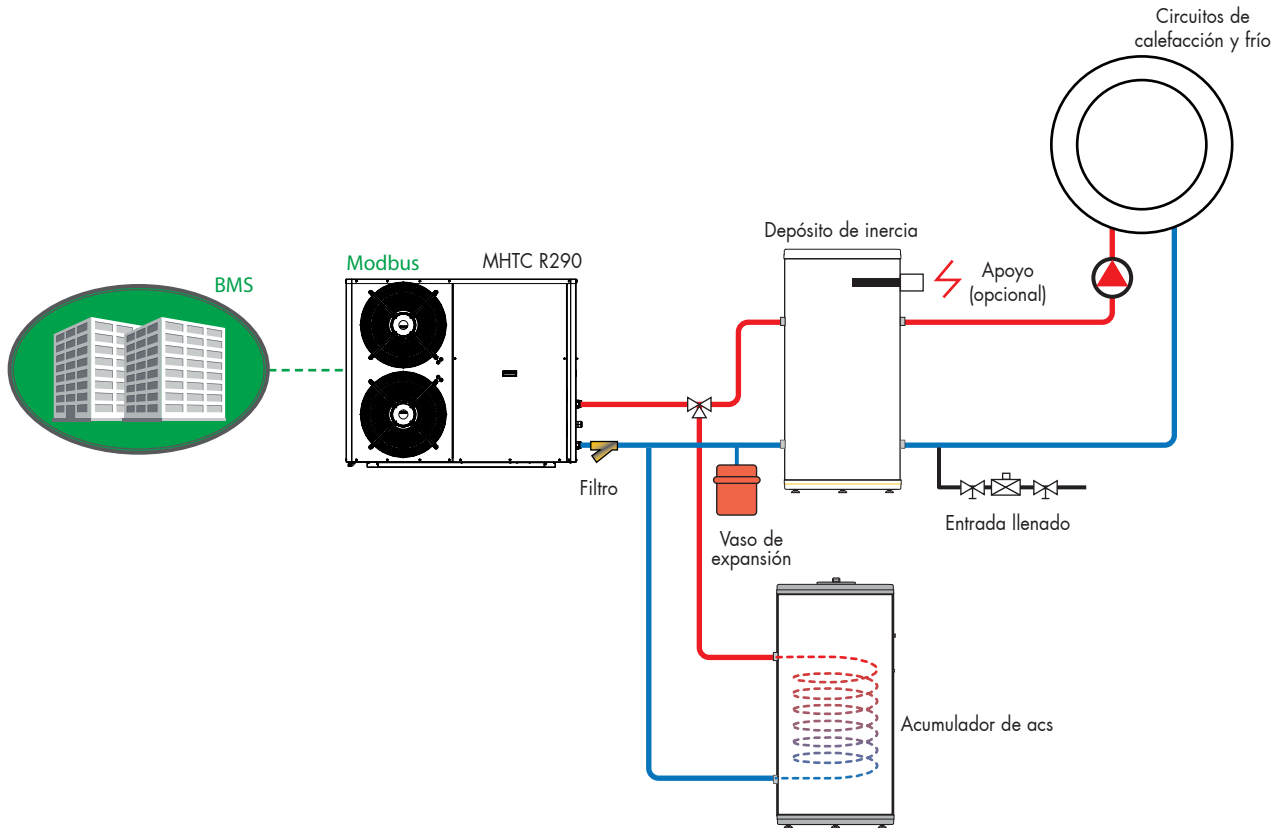
INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR MHTC R290 PARA PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN Y FRÍO CON CONTROL EXTERNO 0-10 V



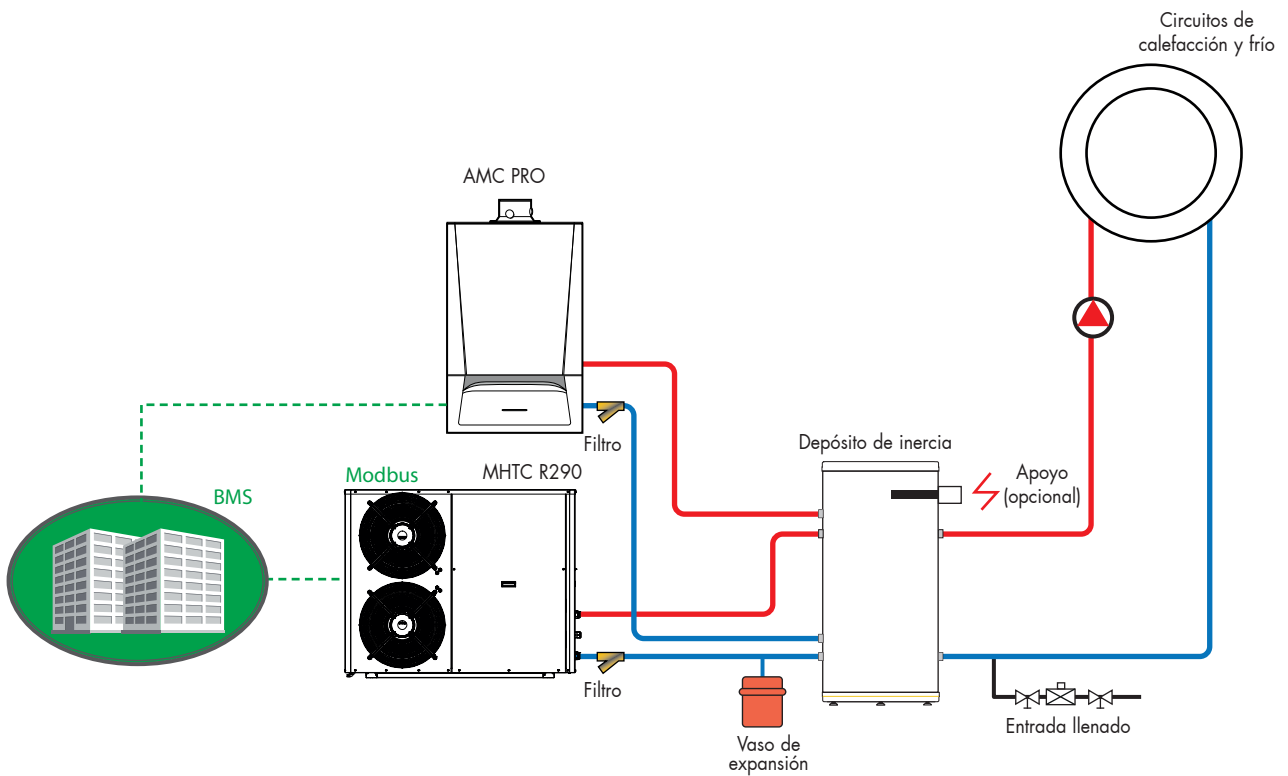
INSTALACIÓN DE UNA CASCADE DE BOMBAS DE CALOR MHTC R290 PARA PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN Y FRÍO CON CONTROL EXTERNO 0-10 V



INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR MHTC R290 PARA PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN, FRÍO Y PRODUCCIÓN DE ACS MEDIANTE VÁLVULA DE TRES VÍAS CON CONTROL EXTERNO MEDIANTE BMS EXTERNO

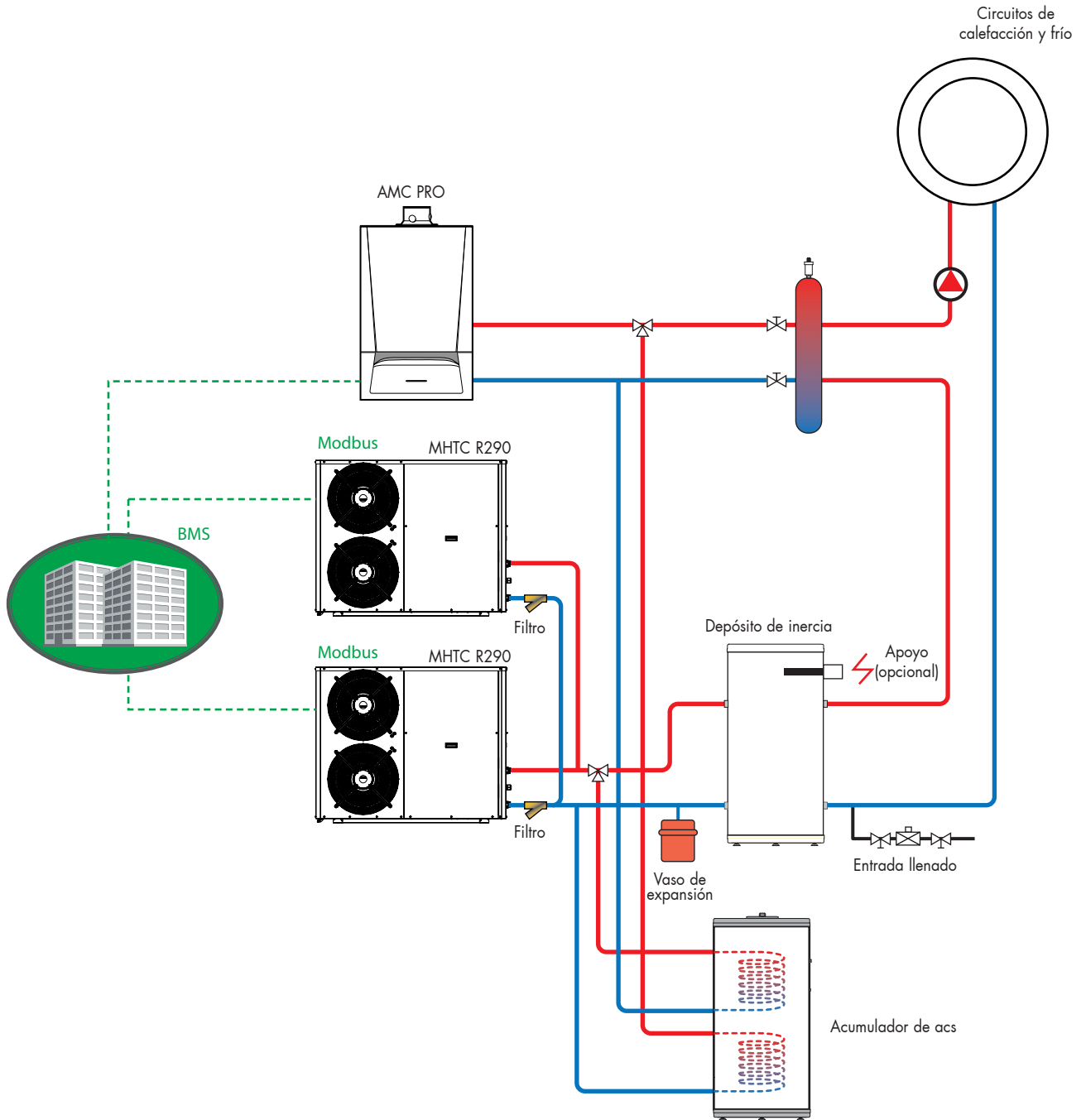


INSTALACIÓN DE UN SISTEMA HÍBRIDO CON BOMBA DE CALOR MHTC R290 Y CALDERAS AMC PRO PARA PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN Y FRÍO CON CONTROL EXTERNO MEDIANTE BMS EXTERNO



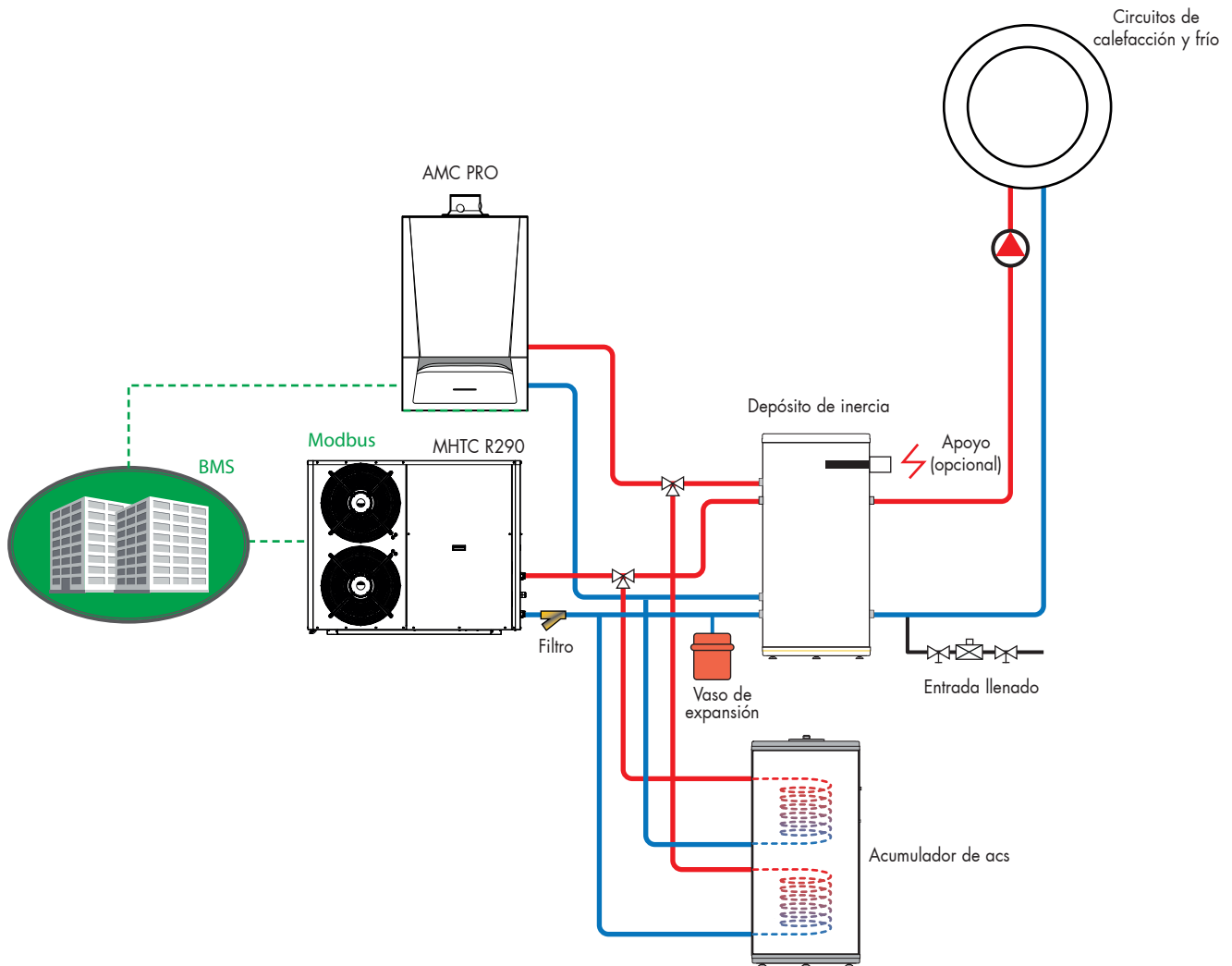


INSTALACIÓN DE UN SISTEMA HÍBRIDO CON CASCADE DE BOMBAS DE CALOR MHTC R290 Y CALDERAS AMC PRO PARA PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS MEDIANTE VÁLVULA DE TRES VÍAS CON CONTROL MEDIANTE BMS EXTERNO





INSTALACIÓN DE UN SISTEMA HÍBRIDO CON BOMBA DE CALOR MHTC R290 Y CALDERAS AMC PRO PARA PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN, FRÍO Y ACS MEDIANTE VÁLVULA DE TRES VÍAS CON CONTROL EXTERNO MEDIANTE BMS EXTERNO





De Dietrich 

DE DIETRICH THERMIQUE S.L.U.
900 802 143
www.dedietrich-calefaccion.es
info@dedietrichthermique.es

BDR THERMEA GROUP

Texto de especificación

ID proyecto Proyecto sin nombrar 2024-09-12 12:19:42.778

Nombre del proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 12.09.2024

Pos.	Cant.	Denominación	PG
------	-------	--------------	----

1		Bomba estándar de alta eficiencia de rotor húmedo	
1.1	1	<p>Yonos MAXO 30/0,5-12 PN10</p> <p>Bomba de alta eficiencia Yonos MAXO de Wilo con regulación electrónica.</p> <p>Bomba circuladora de rotor húmedo, provista de motor sincrónico resistente al bloqueo con tecnología ECM y regulación de potencia integrada para una regulación continua de la presión diferencial. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización.</p> <p>De serie con:</p> <ul style="list-style-type: none">- Modos de regulación preseleccionables para un ajuste óptimo de la carga Δp-c (presión diferencial constante), Δp-v (presión diferencial variable)- 3 velocidades (n = constante)- Indicación mediante LED para ajustar el valor de consigna y visualizar las indicaciones de fallo- Conexión eléctrica con el enchufe Wilo- Piloto de indicación de avería y contacto para la indicación general de avería <p>En el caso de bombas embridadas y ejecuciones embridadas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ejecución estándar para bombas DN 32 a DN 65: brida combinada PN 6/10 (brida PN 16 según EN 1092-2) para contrabridas PN 6 y PN 16- Ejecución estándar para bombas DN 80 / DN 100: brida PN 6 (ejecución PN 16 según EN 1092-2) para contrabrida PN 6 <p>Datos de funcionamiento</p> <p>Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20.00 °C Caudal: 7000.00 l/h Altura de impulsión: 8.00 m Temperatura mínima del fluido: -20 °C Temperatura máxima del fluido: 110 °C Temperatura ambiente mínima: -20 °C Temperatura ambiente máxima: 40 °C Presión máxima de trabajo: 10 bar Altura de entrada mínima a 50 °C: 3 m Altura de entrada mínima a 95 °C: 10 m Altura de entrada mínima a 110 °C: 16 m</p> <p>Datos del motor</p> <p>Índice de eficiencia energética (IEE): ≤ 0.2 Emisión de interferencias: EN 61800-3:2004+A1:2012/entorno residencial (C1) Resistencia a interferencias: EN 61800-3:2004+A1:2012/entorno industrial (C2) Alimentación eléctrica: 1~230V/50 Hz Consumo de potencia: 305 W Velocidad mínima: 1000 1/min Velocidad máxima: 4800 1/min Tipo de protección del motor: IPX4D Prensaestopas: 2 x M20x1.5</p> <p>Materiales</p> <p>Carcasa de la bomba: EN-GJL-200 Rodete: PPE/PS-GF30 Eje: 1.4122 Material del cojinete: Grafito de carbón</p> <p>Dimensiones de instalación</p> <p>Conexión de tubería del lado de aspiración: G 2, PN 10 Conexión de tubería del lado de impulsión: G 2, PN 10 Longitud entre roscas: 180 mm</p> <p>Información de pedidos</p> <p>Marca: Wilo</p>	PG2



Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Telefax

Ciente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

ID proyecto Proyecto sin nombrar 2024-09-12 12:19:42.778

Nombre del proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 12.09.2024

Pos.	Cant.	Denominación	PG
		Denominación del producto: Yonos MAXO 30/0,5-12 PN10 Peso neto aproximado: 5.4 kg Referencia: 2120644	

Cliente

Datos técnicos

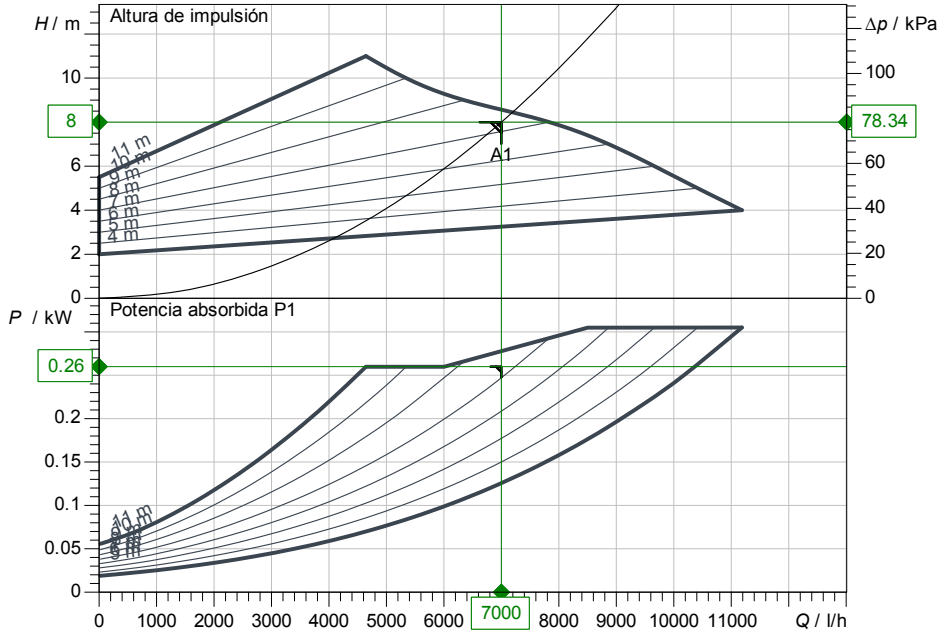
Bomba estándar de alta eficiencia de rotor húmedo Yonos MAXO 30/0,5-12 PN10

ID proyecto Proyecto sin nombrar 2024-09-12 12:19:42.778

Nombre del proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 12.09.2024

Diagrama característico



Datos proyectados

Caudal	7000.00 l/h
Altura	8.00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20.00 °C
Densidad	998.19 kg/m ³
Viscosidad cinemática	1.00 mm ² /s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	7000.00 l/h
Altura	8.00 m
Potencia absorbida P1	0.26 kW

Datos de los productos

Bomba estándar de alta eficiencia de rotor húmedo Yonos MAXO 30/0,5-12 PN10	
Modo de funcionamiento	dp-v
Presión máxima de trabajo	1000 kPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110 °C	3 / 10 / 16

Datos del motor

Tipo de motor	Motor EC
Índice de eficiencia energética (IE)	0.2
Alimentación eléctrica	1 ~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+10 %
Velocidad máx.	4800 1/min
Potencia absorbida P1	0.31 kW
Intensidad absorbida	1.33 A
Grado de protección	IPX4D
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	Protección interna contra sobrecalentamiento
Compatibilidad electromagnética	
Emisión de interferencias	EN 61800-3:2004+A1
Resistencia a interferencias	EN 61800-3:2004+A1
Prensaestopas	2 x M20x1.5

Medidas de conexión

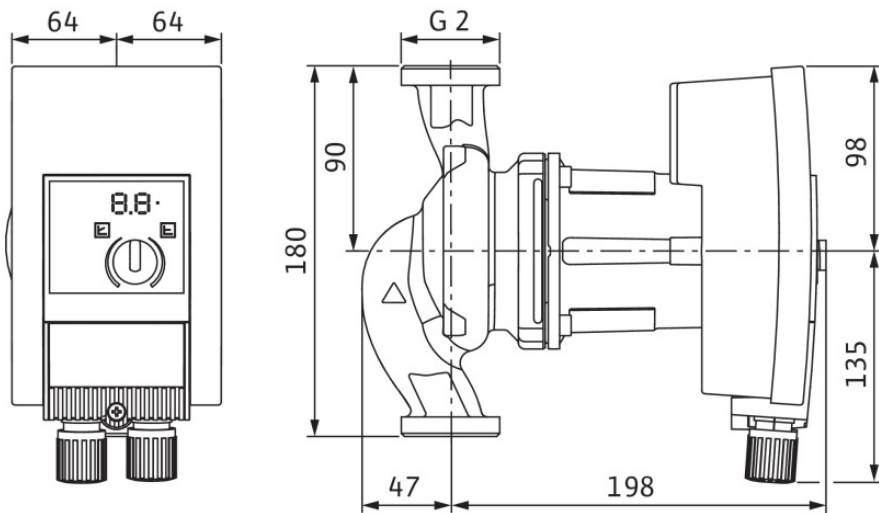
Conexión de tubería del lado de aspiración	G 2, PN 10
Conexión de tubería del lado de impulsión	G 1, PN 10
Longitud	180 mm

Materiales

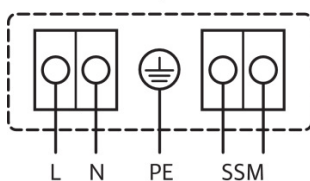
Carcasa de la bomba	EN-GJL-200
Rodete	PPE/PS-GF30
Eje	1.4122
Material del cojinete	Grafito de carbón

Información de pedido

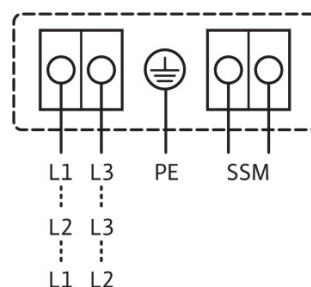
Peso aprox.	5.4 kg
Referencia	2120644



1~ 230 V, 50/60 Hz



3~ 230 V, 50/60 Hz



Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Telefax
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

ID proyecto Proyecto sin nombrar 2024-09-12 12:19:42.778

Nombre del proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 12.09.2024

Pos.	Cant.	Denominación	PG
------	-------	--------------	----

2		Bomba estándar de alta eficiencia de rotor húmedo	
2.1	1	<p>Yonos MAXO 25/0,5-7 PN10</p> <p>Bomba de alta eficiencia Yonos MAXO de Wilo con regulación electrónica.</p> <p>Bomba circuladora de rotor húmedo, provista de motor sincrónico resistente al bloqueo con tecnología ECM y regulación de potencia integrada para una regulación continua de la presión diferencial. Apta para todas las aplicaciones de calefacción, ventilación y climatización.</p> <p>De serie con:</p> <ul style="list-style-type: none">- Modos de regulación preseleccionables para un ajuste óptimo de la carga Δp-c (presión diferencial constante), Δp-v (presión diferencial variable)- 3 velocidades (n = constante)- Indicación mediante LED para ajustar el valor de consigna y visualizar las indicaciones de fallo- Conexión eléctrica con el enchufe Wilo- Piloto de indicación de avería y contacto para la indicación general de avería <p>En el caso de bombas embridadas y ejecuciones embridadas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ejecución estándar para bombas DN 32 a DN 65: brida combinada PN 6/10 (brida PN 16 según EN 1092-2) para contrabridas PN 6 y PN 16- Ejecución estándar para bombas DN 80 / DN 100: brida PN 6 (ejecución PN 16 según EN 1092-2) para contrabrida PN 6 <p>Datos de funcionamiento</p> <p>Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20.00 °C Caudal: 2000.00 l/h Altura de impulsión: 6.00 m Temperatura mínima del fluido: -20 °C Temperatura máxima del fluido: 110 °C Temperatura ambiente mínima: -20 °C Temperatura ambiente máxima: 40 °C Presión máxima de trabajo: 10 bar Altura de entrada mínima a 50 °C: 3 m Altura de entrada mínima a 95 °C: 10 m Altura de entrada mínima a 110 °C: 16 m</p> <p>Datos del motor</p> <p>Índice de eficiencia energética (IEE): ≤ 0.2 Emisión de interferencias: EN 61800-3:2004+A1:2012/entorno residencial (C1) Resistencia a interferencias: EN 61800-3:2004+A1:2012/entorno industrial (C2) Alimentación eléctrica: 1~230V/50 Hz Consumo de potencia: 120 W Velocidad mínima: 1000 1/min Velocidad máxima: 3700 1/min Tipo de protección del motor: IPX4D Prensaestopas: 2 x M20x1.5</p> <p>Materiales</p> <p>Carcasa de la bomba: EN-GJL-200 Rodete: PPE/PS-GF30 Eje: 1.4122 Material del cojinete: Grafito de carbón</p> <p>Dimensiones de instalación</p> <p>Conexión de tubería del lado de aspiración: G 1½, PN 10 Conexión de tubería del lado de impulsión: G 1½, PN 10 Longitud entre roscas: 180 mm</p> <p>Información de pedidos</p> <p>Marca: Wilo</p>	PG2



Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Telefax

Ciente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

ID proyecto Proyecto sin nombrar 2024-09-12 12:19:42.778

Nombre del proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 12.09.2024

Pos.	Cant.	Denominación	PG
		Denominación del producto: Yonos MAXO 25/0,5-7 PN10 Peso neto aproximado: 4.5 kg Referencia: 2120639	

Cliente

Datos técnicos

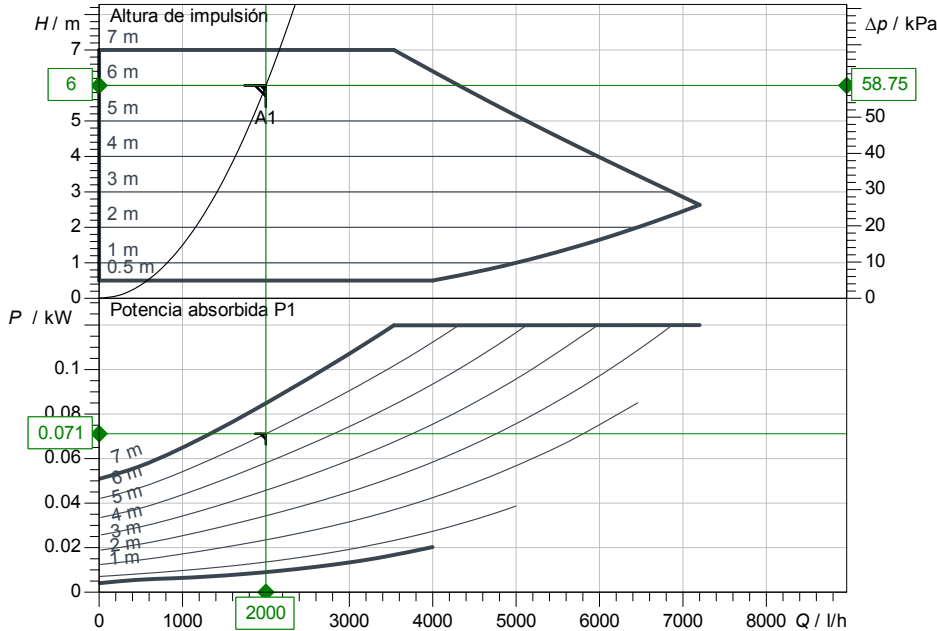
Bomba estándar de alta eficiencia de rotor húmedo Yonos MAXO 25/0,5-7 PN10

ID proyecto Proyecto sin nombrar 2024-09-12 12:19:42.778

Nombre del proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 12.09.2024

Diagrama característico



Datos proyectados

Caudal	2000.00 l/h
Altura	6.00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20.00 °C
Densidad	998.19 kg/m ³
Viscosidad cinemática	1.00 mm ² /s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	2000.00 l/h
Altura	6.00 m
Potencia absorbida P1	0.07 kW

Datos de los productos

Bomba estándar de alta eficiencia de rotor húmedo Yonos MAXO 25/0,5-7 PN10	
Modo de funcionamiento	dp-c
Presión máxima de trabajo	1000 kPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +110 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Altura de entrada mínima a 50 / 95 / 110 °C	3 / 10 / 16

Datos del motor

Tipo de motor	Motor EC
Índice de eficiencia energética (IE)	0.2
Alimentación eléctrica	1 ~ 230 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+10 %
Velocidad máx.	3700 1/min
Potencia absorbida P1	0.12 kW
Intensidad absorbida	1 A
Grado de protección	IPX4D
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	Protección interna contra sobrecalentamiento
Compatibilidad electromagnética	
Emisión de interferencias	EN 61800-3:2004+A1
Resistencia a interferencias	EN 61800-3:2004+A1
Prensaestopas	2 x M20x1.5

Medidas de conexión

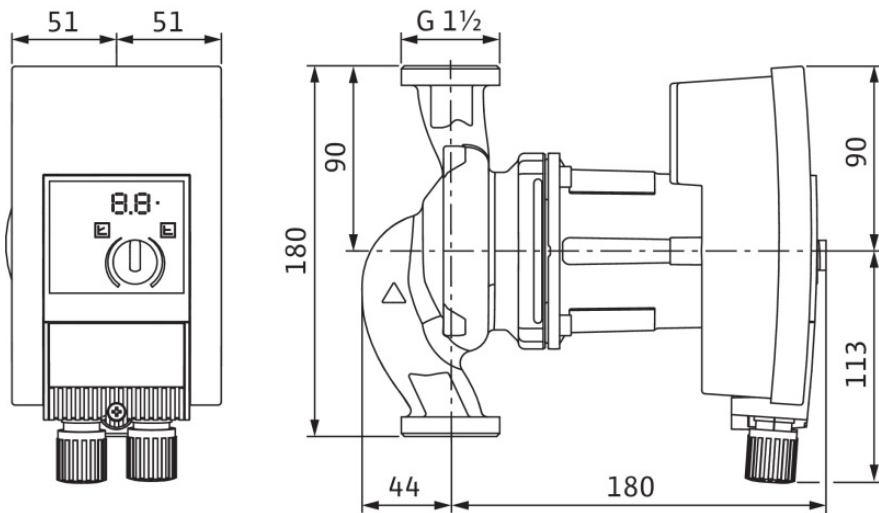
Conexión de tubería del lado de aspiración	PN 10
Conexión de tubería del lado de impulsión	PN 10
Longitud	180 mm

Materiales

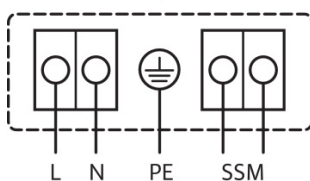
Carcasa de la bomba	EN-GJL-200
Rodete	PPE/PS-GF30
Eje	1.4122
Material del cojinete	Grafito de carbón

Información de pedido

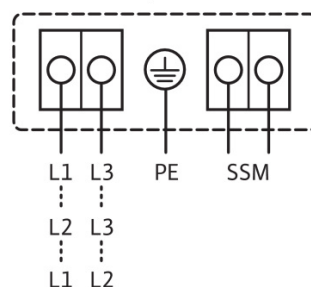
Peso aprox.	4.5 kg
Referencia	2120639



1~ 230 V, 50/60 Hz



3~ 230 V, 50/60 Hz



Annex VI: GESTIÓ DELS RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

VI.1 Objecte

És objecte d'aquest annex justificar el compliment del Decret 89/2010, pel qual s'aprova el Programa de Gestió de Residus Industrials de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, derogant el Decret 161/2001 i el compliment de l'ordenança municipal de gestió de runes i residus de la construcció.

VI.2 Obligacions del productor de residus

El productor de residus (persona física o jurídica titular de la llicència d'obres) finançarà en el moment d'obtenir la llicència d'obres, si aquesta escau, els costos previstos de gestió dels residus.

VI.3 Obligacions de la persona posseïdora dels residus

- El posseïdor dels residus (persona física o jurídica que executa l'obra de construcció o demolició) presentarà al productor o productora un pla de gestió que reflecteixi com es portaran a terme les obligacions que li corresponen en relació amb els residus de la construcció i demolició, d'acord amb allò establert a l'article 4 del Reial Decret 105/2008.
- Separarà, en tot cas, els residus, en les fraccions de petris i no petris i, en les següents fraccions, quan de forma individualitzada per a cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les quantitats següents:
 - Formigó: 80 t.
 - Maons, teules, ceràmics: 40 t.
 - Metalls: 2 t.
 - Fusta: 1 t.
 - Vidre: 1 t.
 - Plàstic: 0,5 t.
 - Paper i cartró: 0,5 t.
- Realitzarà la separació dins de la obra en què es produeixin els residus. Si per manca d'espai físic a l'obra no resulta tècnicament viable, es pot encomanar la separació a una persona gestora de residus a una instal·lació externa a l'obra. En aquest cas, la persona gestora acreditarà que ha complert amb l'obligació esmentada en nom del posseïdor dels residus.

VI.4 Documents de seguiment

Cada lliurament de residus de la construcció i demolició haurà de constar en un document de seguiment on s'identifiqui:

- La persona productora o posseïdora del residu.
- L'obra de la qual prové el residu de la construcció i demolició i el número de llicència d'obres.
- La quantitat en tones o metres cúbics, o en ambdós quan sigui possible, de residus a gestionar i la seva codificació d'acord amb el Catàleg Europeu de Residus.
- Les persones gestores.
- La persona transportista.

Serà estès per la persona gestora de residus de la construcció i demolició.

La persona productora o posseïdora de residus i les persones gestores han de disposar d'un exemplar del document de seguiment, i mantenir els exemplars corresponents a cada any natural durant els cinc anys següents.

La persona sol·licitant de la llicència ha de presentar a l'ajuntament corresponent el certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats. Amb aquest document es retornarà la fiança.

VI.5 Origen dels residus

El gruix de l'origen dels residus es trobarà en la execució de rases pel pas de canalitzacions elèctriques soterrades i retalls i altres sobrants de similars característiques generats en l'execució de la instal·lació fotovoltaica.

Degut a la naturalesa de l'obra, s'estima que el volum dels residus generats serà molt baix.

Aquests residus seran:

- Els originats a les feines d'instal·lació del sistema solar fotovoltaic (retalls de conductes, retalls de plàstics, aïllaments, cartró, etc.)
- Els resultants de les feines de paletteria i moviment de terres (fragments d'obra, retalls metàl·lics, formigó, peces ceràmiques, terres, sorra, etc.)

Val a dir que aquests residus seran mínims.

VI.6 Certificat de gestió

La persona gestora de residus de la construcció i demolició estendrà al posseïdor o posseïdora o al gestor o gestora que li lliuri els residus de construcció i demolició els certificats acreditatius de la gestió de residus rebuts un cop acabada la obra. En aquest certificat i constarà la identificació de la obra.

La persona sol·licitant de la llicència ha de presentar a l'ajuntament corresponent el certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats. Amb aquest document es retornarà la fiança.

VI.7 Operacions

Les accions que faciliten una millor gestió dels residus de construcció s'efectuaran:

- En el lloc on es produeixen, i consisteixen en la separació d'aquests i la recollida selectiva.

VI.8 Minimització i prevenció

No es detecten accions que permetin minimitzar la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra, ja que no es preveuen més treballs que els propis de la instal·lació solar.

VI.9 Estimació i tipologia dels residus

Els volum estimat de residus de la construcció i demolició del present projecte es quantifica en l'estudi adjunt. Es tractarà bàsicament de residus inert.

VI.10 Operacions de gestió de residus

Les accions que faciliten una millor gestió dels residus de construcció s'efectuaran:

- En el lloc on es produeixen, i consisteixen en la separació d'aquests i la recollida selectiva.

No es detecta cap residu que no sigui inert o no especial.

Es separaran els residus inerts dels especials en contenidors diferents:

Contenedor per inerts barrejats: Ceràmica, formigó, pedres...

Contenidors per residus no especials:

- Contenedor per residus metàl·lics
- Contenedor per paper i cartró.
- Contenedor per aïllamen

DOCUMENT 2. PLÀNOLS

01- SITUACIÓ

02- EMPLAÇAMENT

03- RASES I CANALITZACIONS

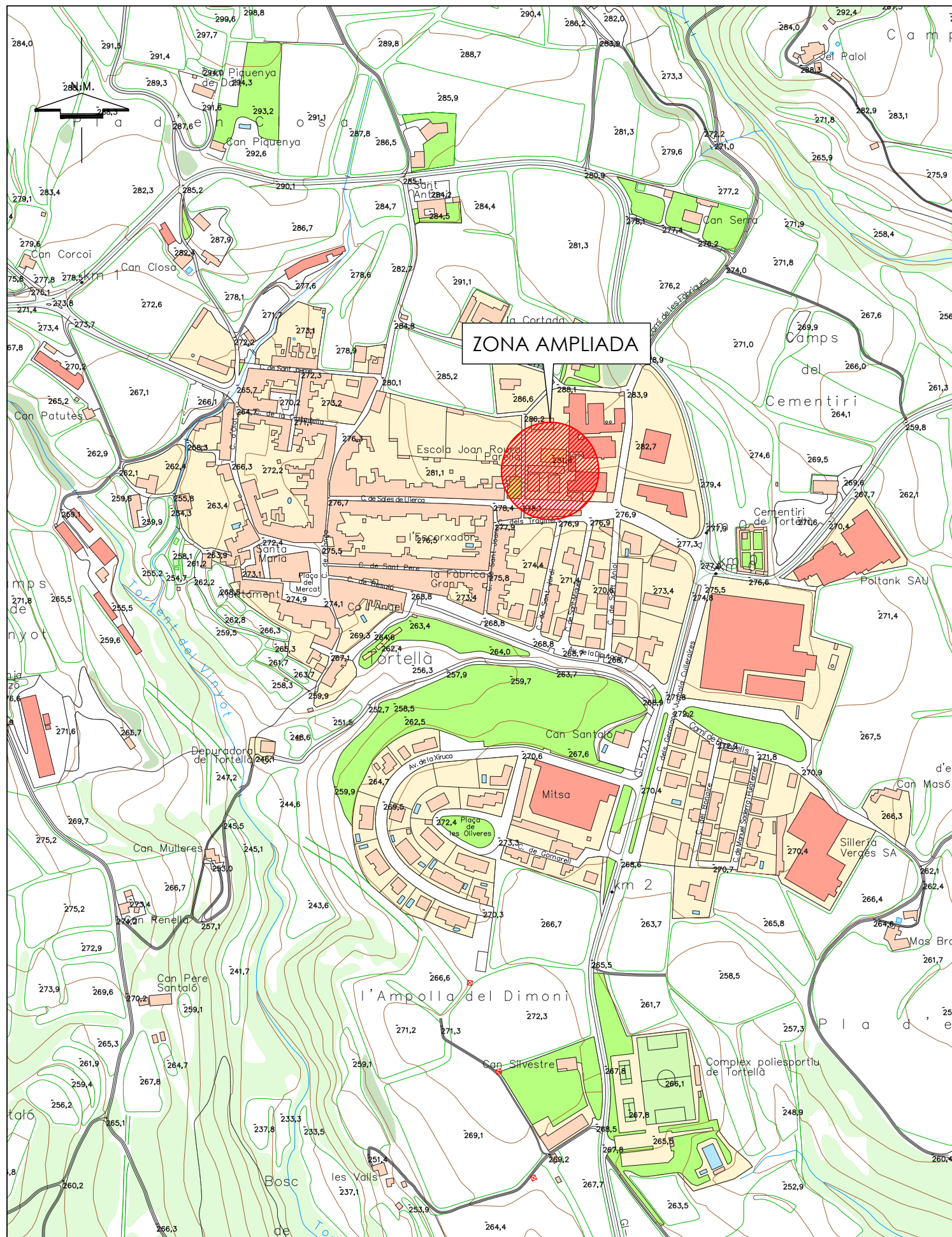
04- INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

05- TANCA DE PROTECCIÓ PER AEROTÈRMIA

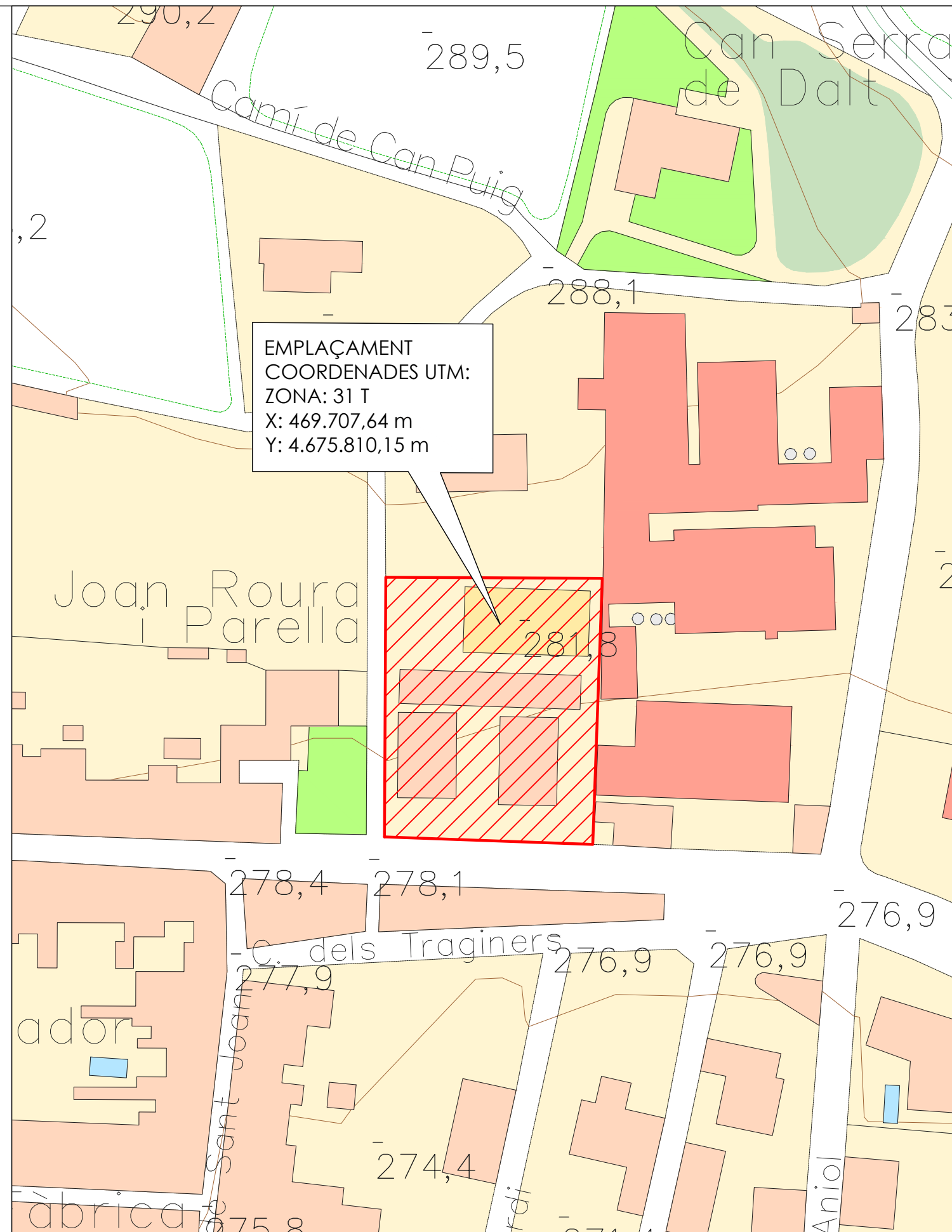
06- DISTRIBUCIÓ SALA TÈCNICA

07- ESQUEMA TÈRMIC

08- ESQUEMA UNIFILAR



ESCALA 1:5.000



ESCALA 1:1.000



PROJECTES I SERVEIS D'ENGINYERIA

Avinguda Països Catalans 238 · 17820 Banyoles (Girona) · www.energi.cat · energ@energi.cat · tel:972 576966

L'Enginyer Industrial
Jaume Vicens Teixidor
Col·legiat 13.801

Titular: AJUNTAMENT DE TORTELLÀ

Emplaçament: CARRER DE SALES, 47 - TORTELLÀ (17853)

PROJECTE EXECUTIU

SUBSTITUCIÓ DE LA CALDERA DE GASOIL PER UN SISTEMA D'AEROTÈRMIA A L'ESCOLA JOAN ROURA I PARELLA

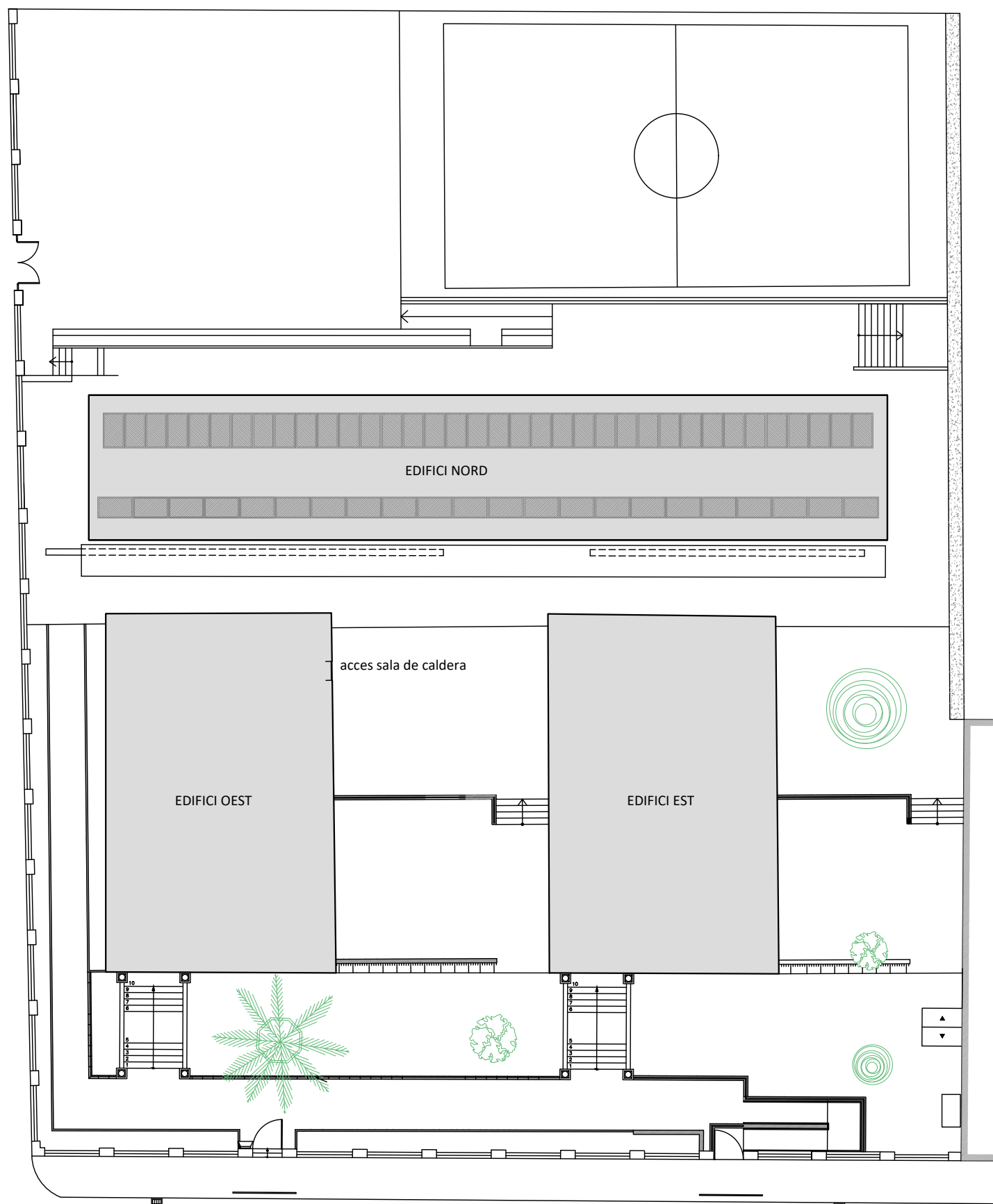
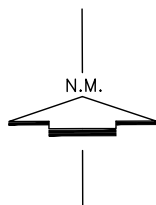
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

Plànol **1**

Projecte: 950/045/26

Escala: Vàries

Data: Juny 2026



ESCOLA JOAN ROURA I PARELLA

	Sup. útil	Sup.construïda
EDIFICI EST	143,46 m ²	183,70 m ²
EDIFICI OEST	158,04 m ²	183,70 m ²
EDIFICI NORD	110,20 m ²	132,85 m ²
Total superfícies	411,70 m²	500,25 m²

DADES CADASTRALS	
Referència cadastral	9860108DG6796S0001KI
Localització	Carrer Sales, 47 de Tortellà (17853)
Sup. finca	2.412 m ²
Sup. construïda	1.051 m ²



PROJECTES I SERVEIS D'ENGINYERIA

Avinguda Països Catalans 238 · 17820 Banyoles (Girona) · www.energi.cat · energi@energi.cat · tel:972 576966

l'Enginyer Industrial

Jaume Vicens i Teixidor
nº col·legiat 13.801

Titular: AJUNTAMENT DE TORTELLÀ

Emplaçament: CARRER DE SALES, 47 - TORTELLÀ (17853)

PROJECTE EXECUTIU

SUBSTITUCIÓ DE LA CALDERA DE GASOIL PER UN SISTEMA D'AEROTÈRMIA A L'ESCOLA JOAN ROURA I PARELLA

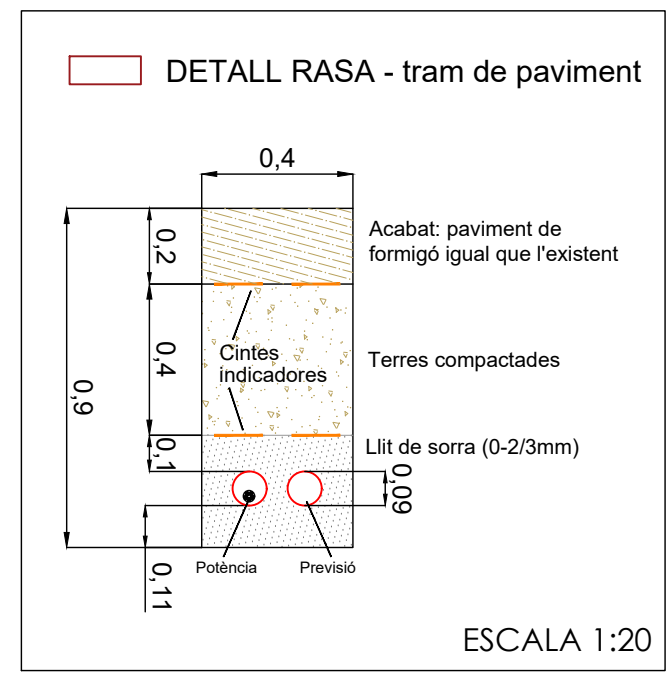
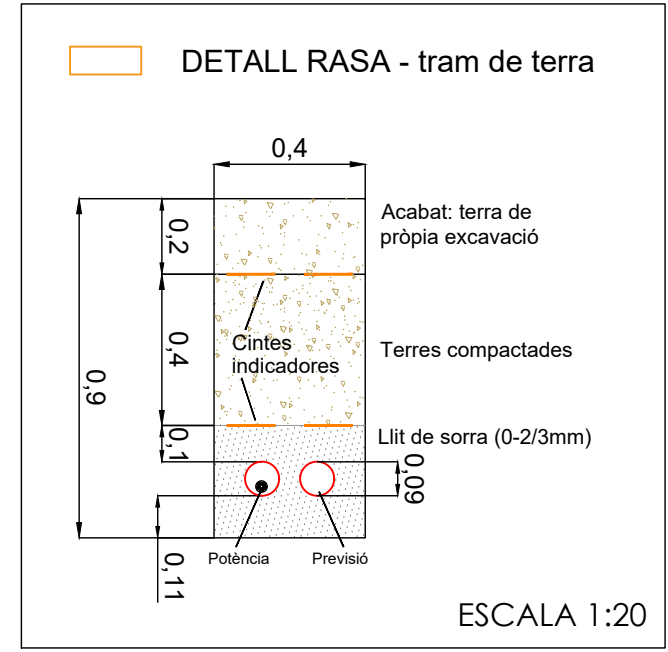
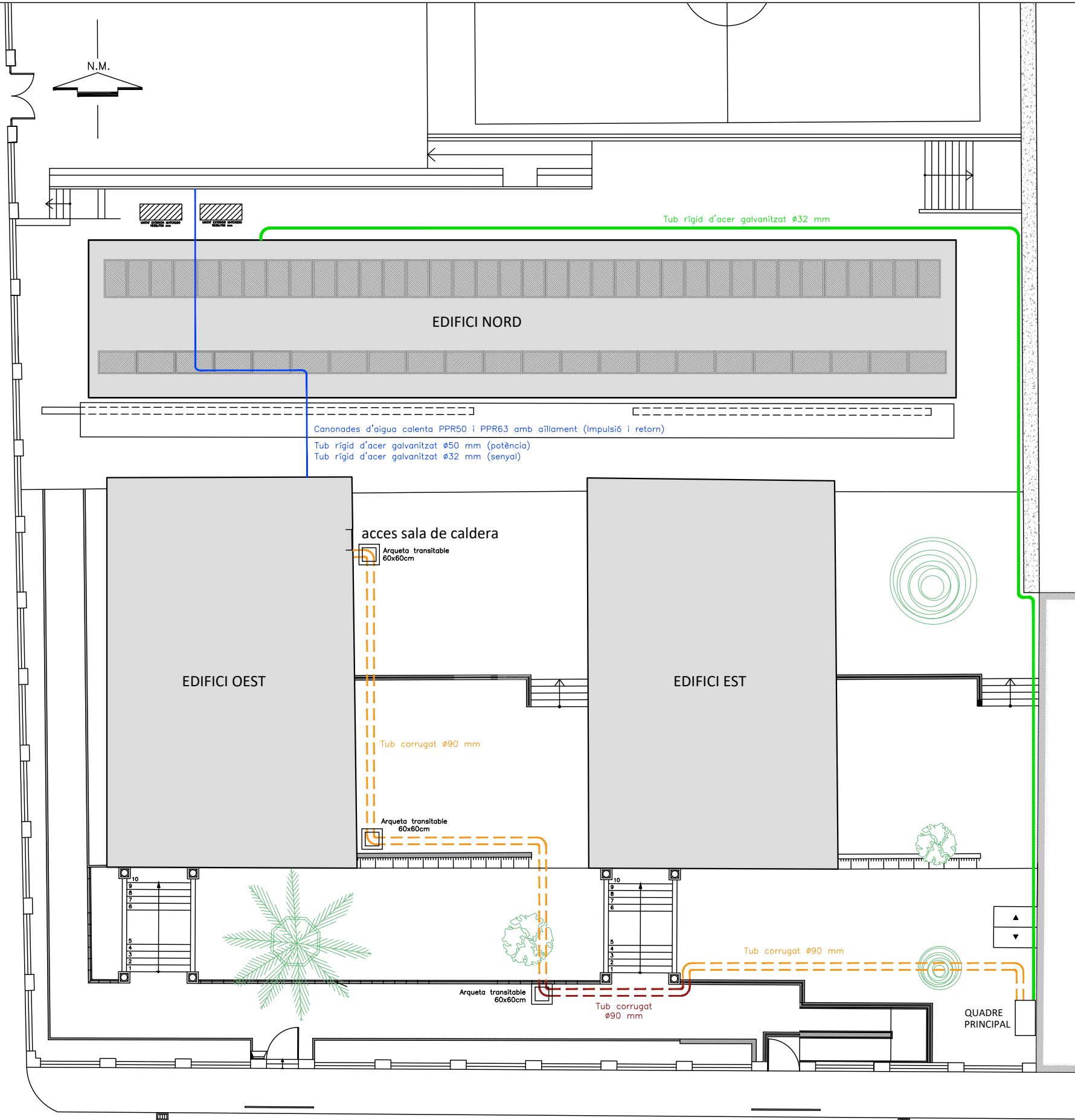
PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT

Plànol **2**

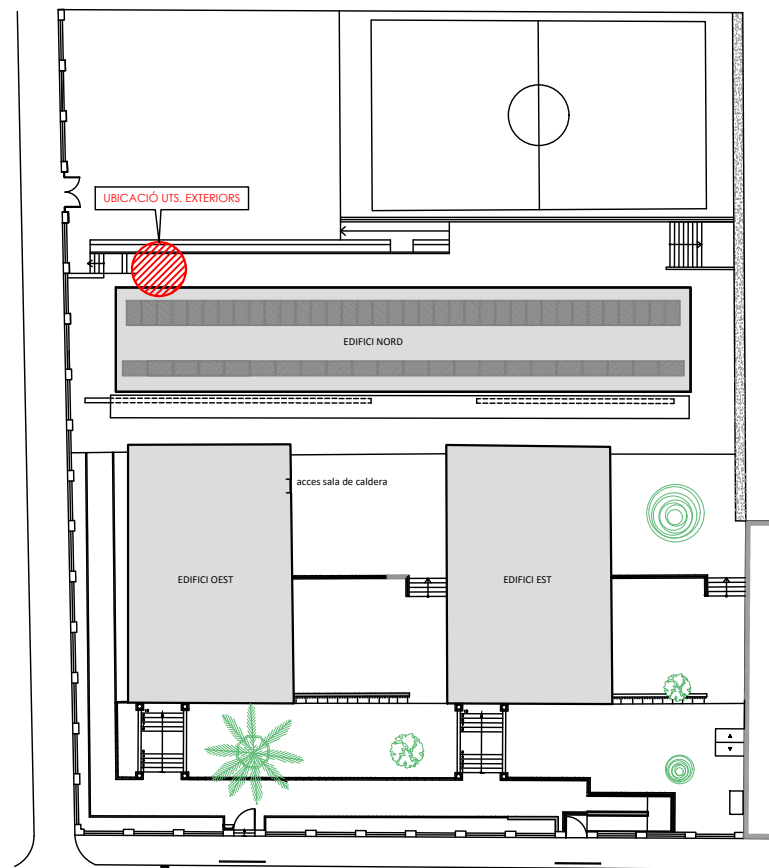
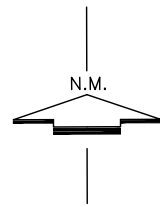
Projecte: 950/045/26

Escala: 1/250

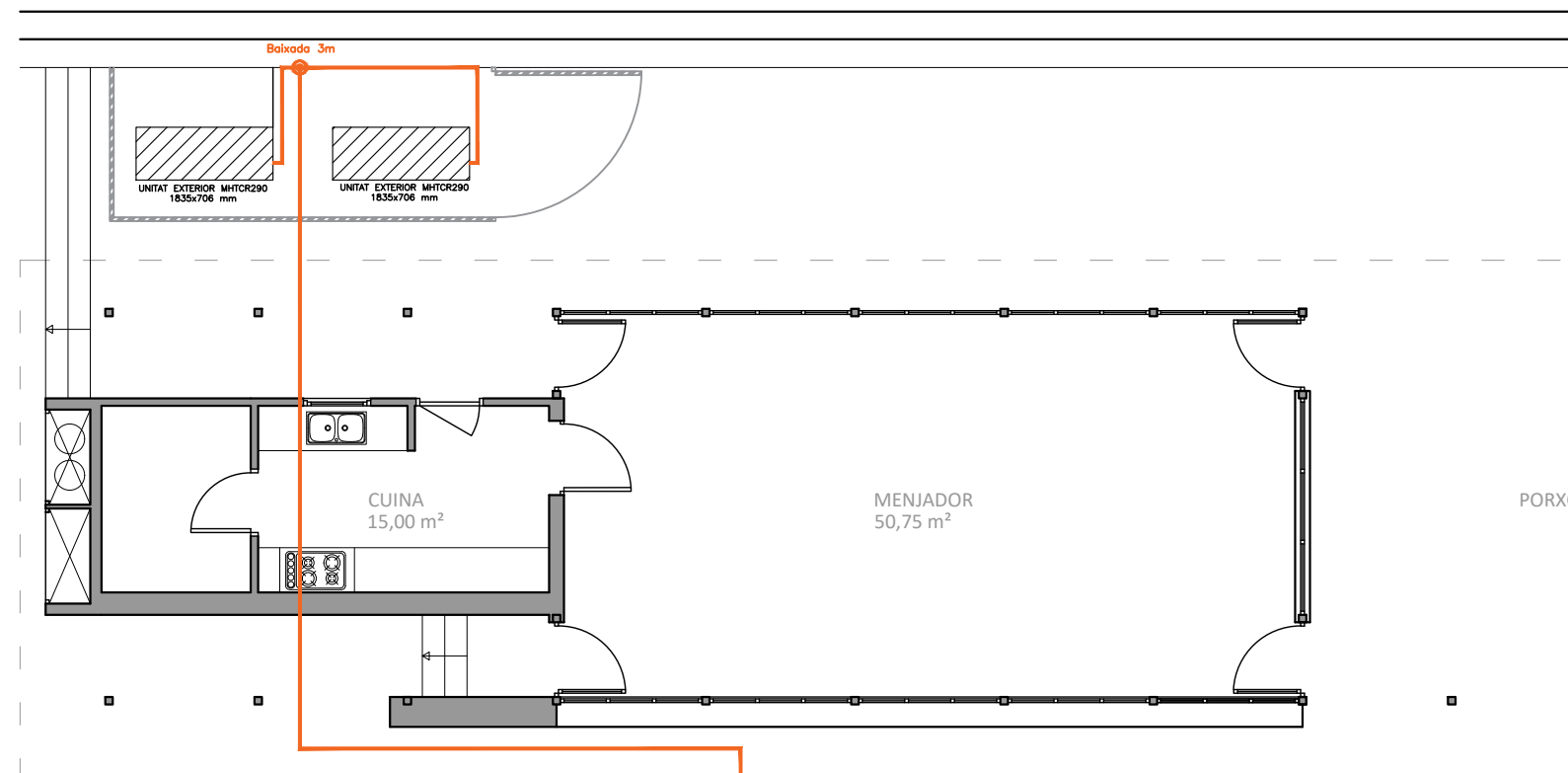
Data: Juny 2025



- LLEGENDA CANALITZACIONS I RASES**
- CANALITZACIÓ NOU CABLE DE NEUTRE
 - CANALITZACIÓ AIGUA CALENTA+SENYAL+POTÈNCIA
 - - - RASA PER LA CANALITZACIÓ DE POTÈNCIA (TRAM DE TERRA)
 - - - RASA PER LA CANALITZACIÓ DE POTÈNCIA (TRAM DE PAVIMENT)



ESCALA 1:500



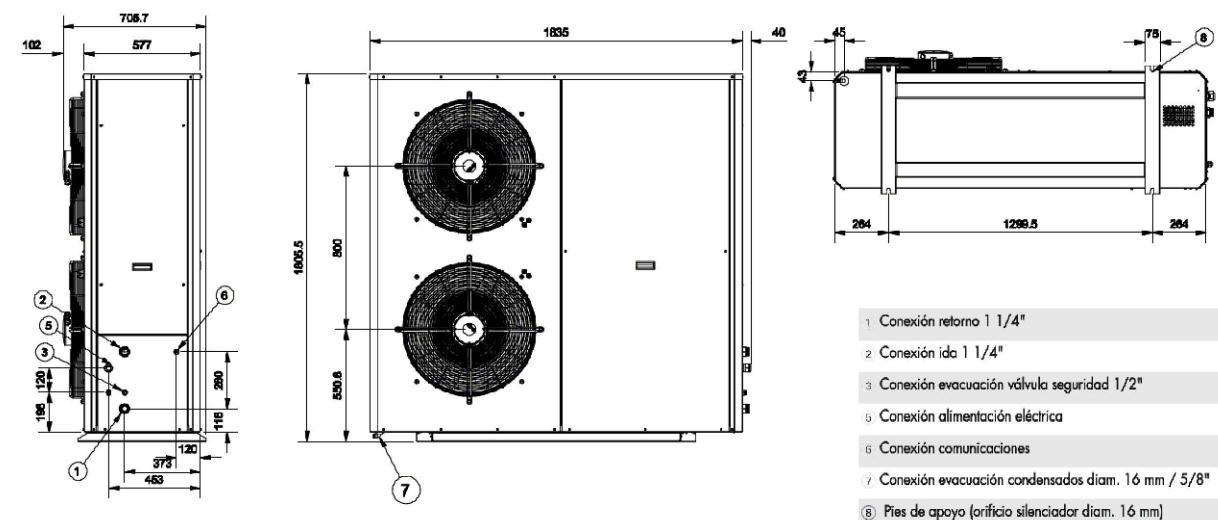
Canalització de canonades i cables per sobre la coberta

CAP A SALA TÈCNICA

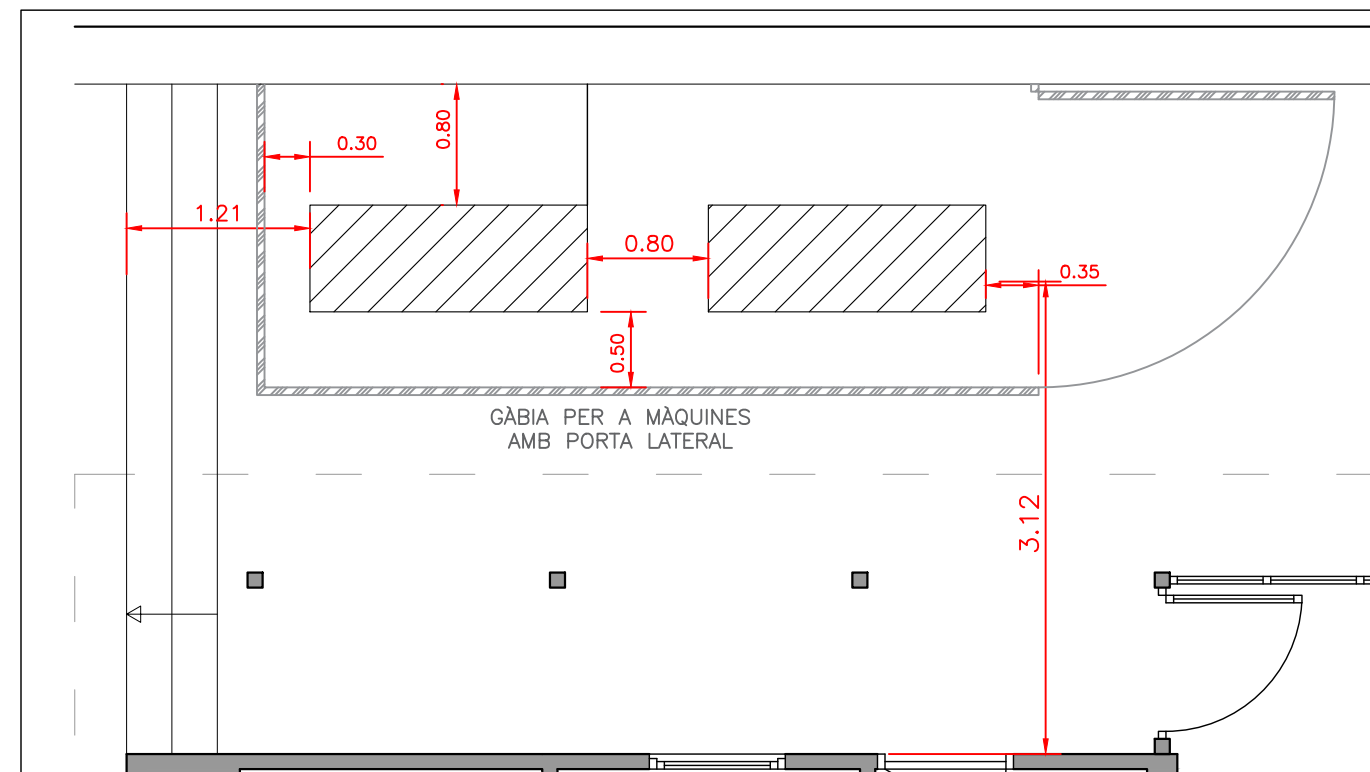
ESCALA 1:100

DIMENSIONES (en mm y pulgadas)

MHTC R290



- 1 Conexión retorno 1 1/4"
- 2 Conexión ida 1 1/4"
- 3 Conexión evacuación válvula seguridad 1/2"
- 4 Conexión alimentación eléctrica
- 5 Conexión comunicaciones
- 6 Conexión evacuación condensados diam. 16 mm / 5/8"
- 7 Conexión evacuación condensados diam. 16 mm / 5/8"
- 8 Pies de apoyo (orificio silenciador diam. 16 mm)



ESCALA 1:50



PROJECTES I SERVEIS D'ENGINYERIA

Avinguda Països Catalans 238 · 17820 Banyoles (Girona) · www.energi.cat · energi@energi.cat · tel:972 576966

l'Enginyer Industrial

Jaume Vicens i Teixidor
nº col·legiat 13.801

Titular: AJUNTAMENT DE TORTELLÀ

Emplaçament: CARRER DE SALES, 47 - TORTELLÀ (17853)

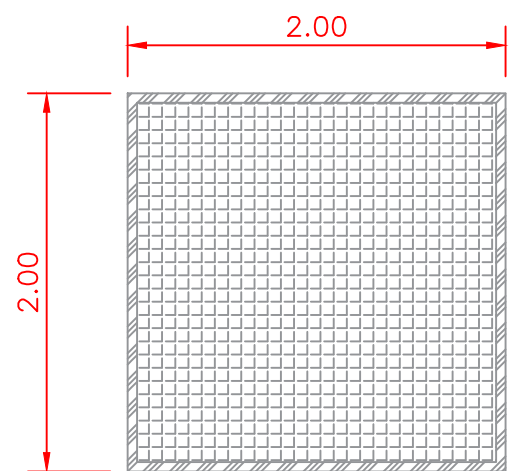
PROJECTE EXECUTIU
SUBSTITUCIÓ DE LA CALDERA DE GASOIL PER UN SISTEMA D'AEROTÈRMIA A L'ESCOLA JOAN ROURA I PARELLA
INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

Plànol 4

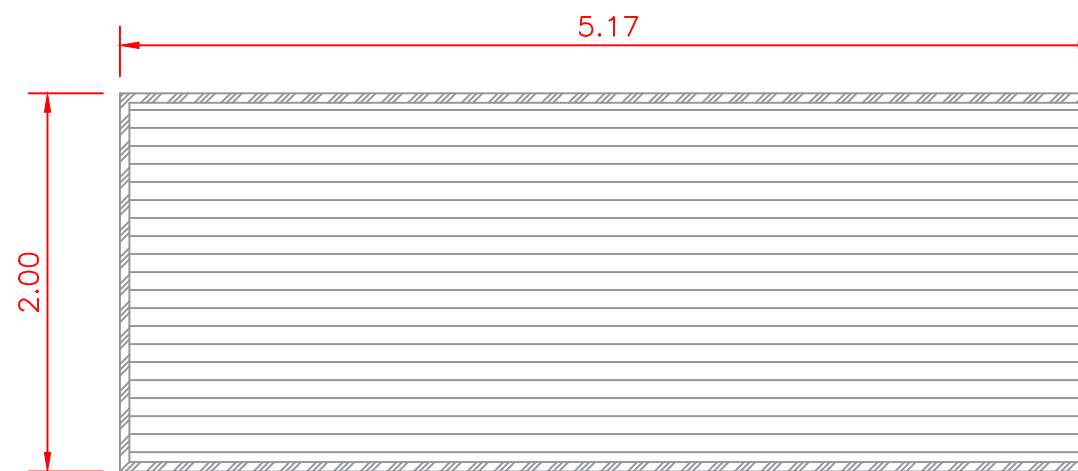
Projecte: 950/045/26

Escala: Vàries

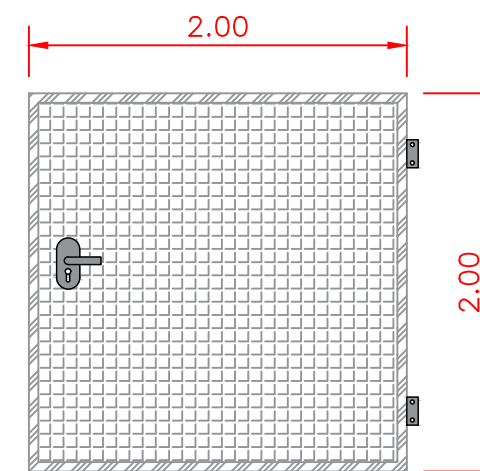
Data: Juny 2025



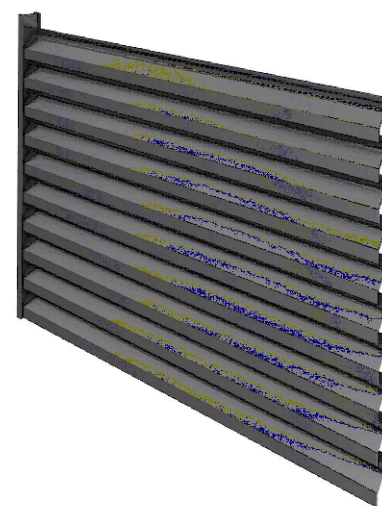
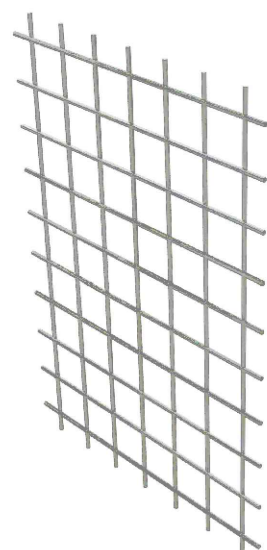
PLANXA LATERAL DEL TANCAT: REIXA DE MALLA ELECTROSOLDADA

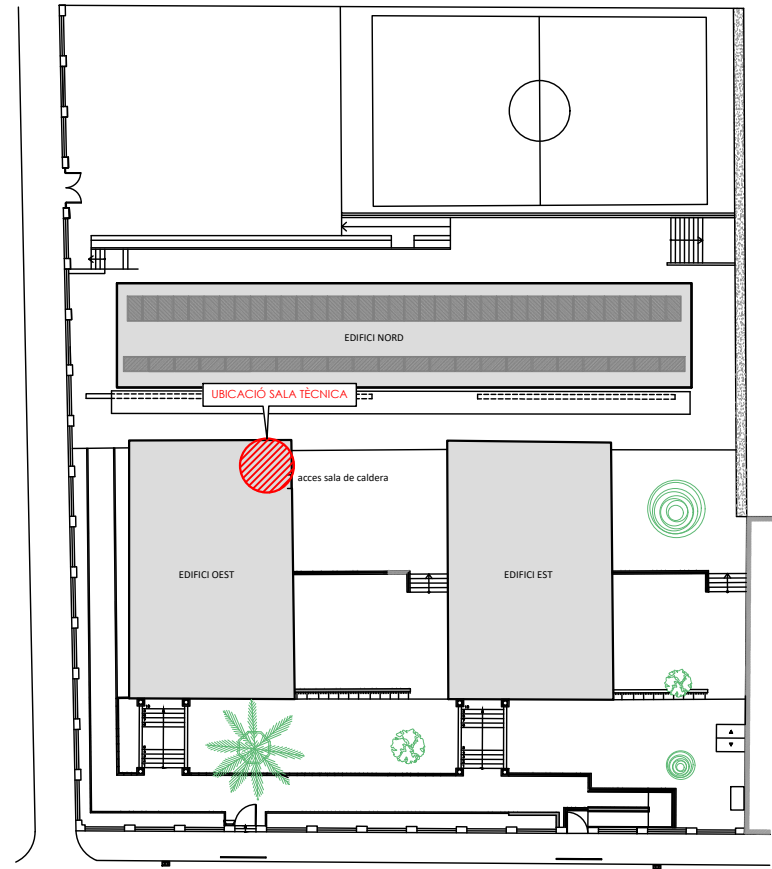
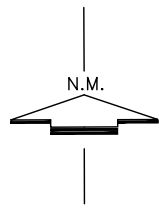


PLANXA FRONTAL DEL TANCAT: REIXA DE LAMES EN DIRECCIÓ AVALL

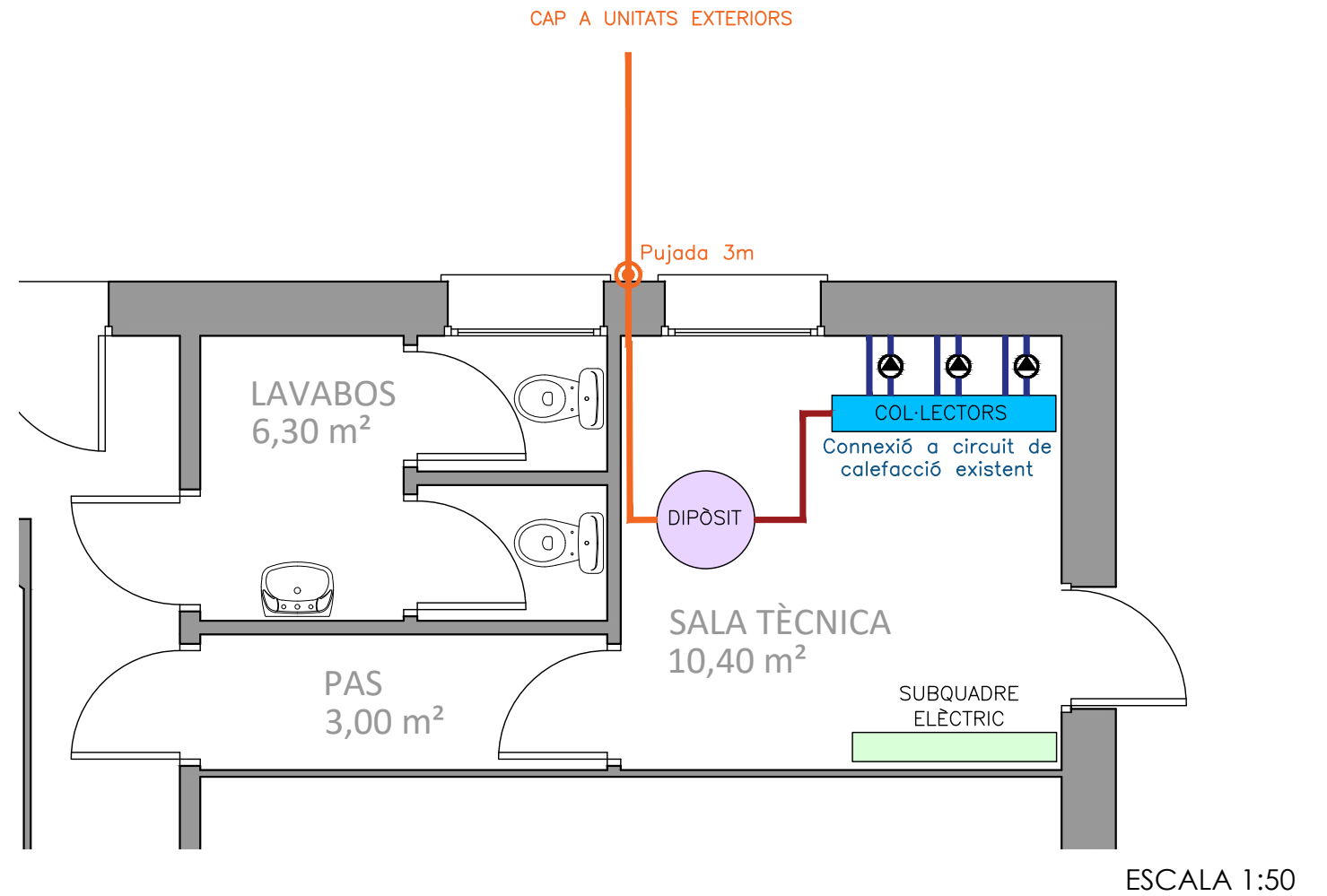


PLANXA LATERAL DEL TANCAT: PORTA DE MALLA ELECTROSOLDADA AMB MANETA I XARNERES

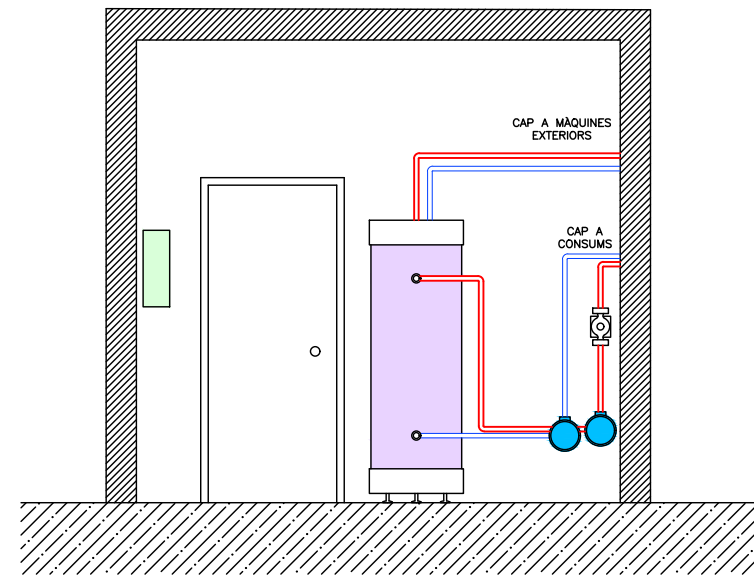




ESCALA 1:500

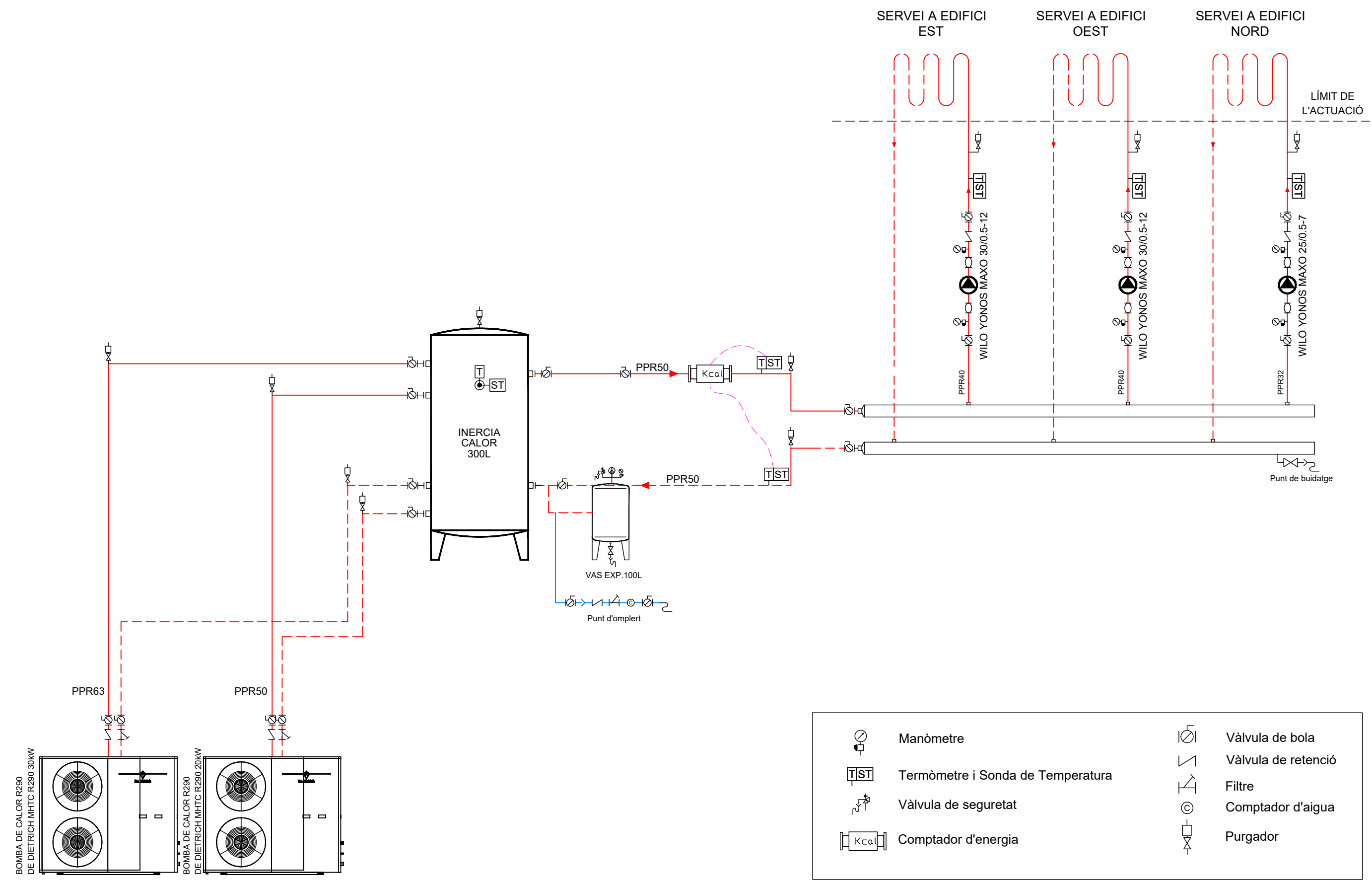


ESCALA 1:50



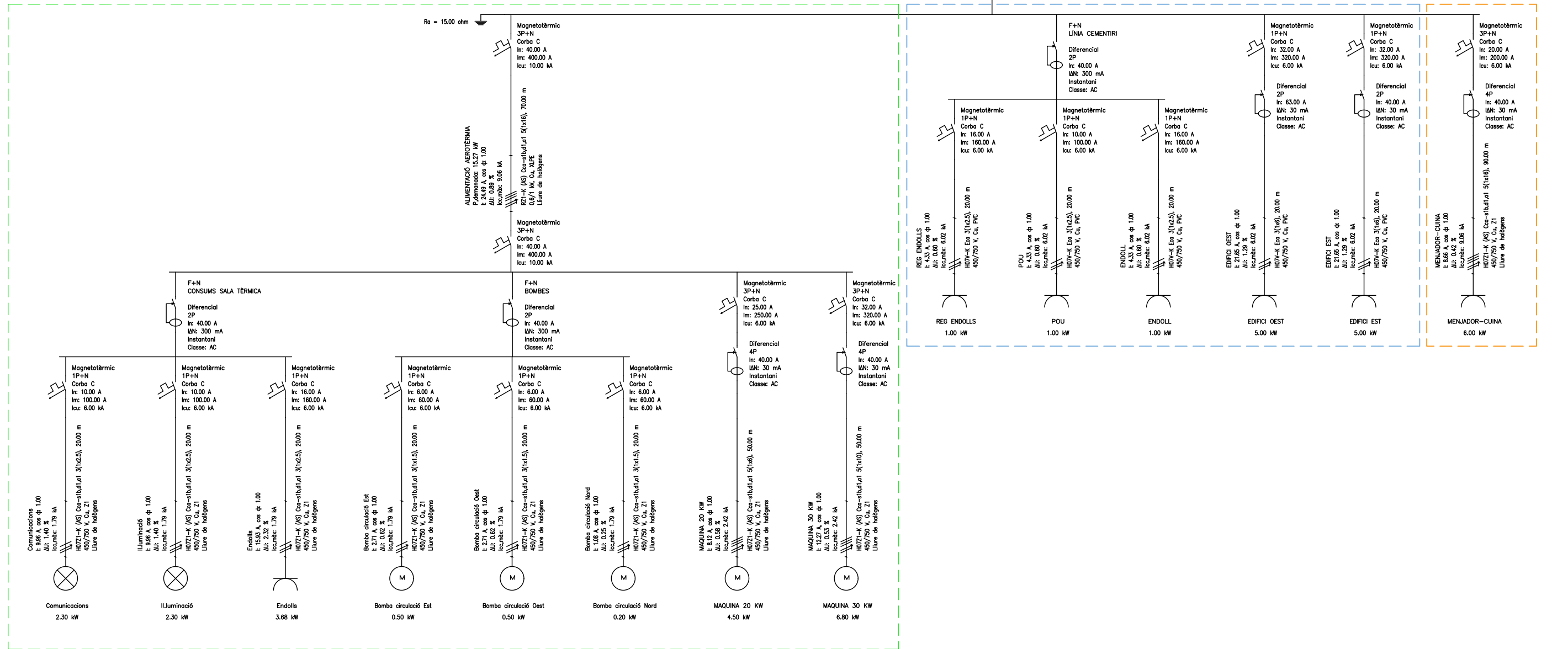
LLEGENDA	
	Dipòsit d'inèrcia VALINOX INR RIGID 300L
	Espai col·lectors
	Espai quadre elèctric
	2x Yonos MAXO 30/0,5-12 PN 10 1x Yonos MAXO 25/0,5-7 PN 10

ESCALA 1:50



	Manòmetre		Vàlvula de bola
	Termòmetre i Sonda de Temperatura		Vàlvula de retenció
	Vàlvula de seguretat		Filtre
	Comptador d'aigua		Comptador d'energia
	Purgador		

NOVA LÍNIA I QUADRE DE PROTECCIÓ – SALA TÈCNICA



DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

1.- PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES

1.1.- Disposicions Generals

- 1.1.1.- Declaració d'obra completa
- 1.1.2.- Proposta de classificació del contractista

1.2.- Disposicions Facultatives

- 1.2.1.- Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació
 - 1.2.1.1.- *El Promotor*
 - 1.2.1.2.- *El Projectista*
 - 1.2.1.3.- *El Constructor o Contractista*
 - 1.2.1.4.- *El Director d'Obra*
 - 1.2.1.5.- *El Director de l'Execució de l'Obra*
 - 1.2.1.6.- *Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació*
 - 1.2.1.7.- *Els subministradors de productes*
- 1.2.2.- Agents que intervenen en l'obra segons Llei 38/1999 (L.O.E.)
- 1.2.3.- Agents en matèria de seguretat i salut segons RD 1627/1997
- 1.2.4.- Agents en matèria de gestió de residus segons RD 105/2008
- 1.2.5.- La Direcció Facultativa
- 1.2.6.- Visites facultatives
- 1.2.7.- Obligacions dels agents intervinents
 - 1.2.7.1.- *El Promotor*
 - 1.2.7.2.- *El Projectista*
 - 1.2.7.3.- *El Constructor o Contractista*
 - 1.2.7.4.- *El Director d'Obra*
 - 1.2.7.5.- *El Director de l'Execució de l'Obra*
 - 1.2.7.6.- *Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació*
 - 1.2.7.7.- *Els subministradors de productes*
 - 1.2.7.8.- *Els propietaris i els usuaris*
- 1.2.8.- Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici
 - 1.2.8.1.- *Els propietaris i els usuaris*

1.3.- Disposicions Econòmiques

2.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

2.1.- Prescripcions sobre els materials

- 2.1.1.- Garanties de qualitat (Marcat CE)
- 2.1.2.- Formigons
 - 2.1.2.1.- *Formigó estructural*
- 2.1.3.- Acers per a formigó armat
 - 2.1.3.1.- *Acers corrugats*
 - 2.1.3.2.- *Malles electrosoldades*
- 2.1.4.- Acers per a estructures metàl·liques
 - 2.1.4.1.- *Acers en perfils laminats*
- 2.1.5.- Morters
 - 2.1.5.1.- *Morter per acacabat i lliscat*
- 2.1.6.- Materials ceràmics
 - 2.1.6.1.- *Maons ceràmics per revestir*
 - 2.1.6.2.- *Revoltons ceràmics*
 - 2.1.6.3.- *Rajoles ceràmiques*

ÍNDEX

2.1.10.- Instal·lacions

2.1.10.1.- Tubs de plàstic (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.10.2.- Tubs de coure

2.1.10.3.- Tubs d'acer

2.1.11.- Varis

2.1.11.1.- Sotaponts, portasotaponts i basculants.

2.2.- Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra

2.3.- Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat

2.4.- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició

1.- PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES

1.1.- Disposicions Generals

Les disposicions de caràcter general, les relatives a treballs i materials, així com les recepcions d'edificis i obres annexes, es regiran per l'exposat en el Plec de Clàusules Particulars per a contractes amb l'Administració Pública corresponent, segons el que es disposa en la Llei 3/2011, de Contractes del Sector Públic (LCSP).

1.1.1.- Declaració d'obra completa

En compliment de l'article corresponent de la Llei 3/2007, de 4 de juliol, d'Obra Pública i dels articles 105 i 107 del Reglament general de la llei de contractes del sector públic, es fa constar que l'obra definida en el present projecte és complerta per entendre que comprèn tots i cadascun dels elements necessaris i que, per tant, és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general i públic que li correspon.

1.1.2.- Proposta de classificació del contractista

Atès que les presents obres obeeixen a un pressupost inferior als 500.000 euros, ens és d'aplicació la Disposició Addicional Sisena del RDL 9/2008 i les seves modificacions posteriors per la qual cosa, en compliment dels articles corresponents del Text refós de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques (TLCAP), no cal establir la classificació mínima exigible que haurien d'acreditar les empreses que desitgin participar en el procés d'adjudicació del corresponent contracte d'execució d'obres.

1.2.- Disposicions Facultatives

1.2.1.- Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació

Les atribucions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades per la Llei 38/99 d'Ordenació de l'Edificació (L.O.E.).

Es defineixen agents de l'edificació totes les persones, físiques o jurídiques, que intervenen en el procés de l'edificació. Les seves obligacions queden determinades pel disposat en la L.O.E. i altres disposicions que siguin d'aplicació i pel contracte que origina la seva intervenció.

Les definicions i funcions dels agents que intervenen en l'edificació queden recollides en el capítol III "Agents de l'edificació", considerant-se:

1.2.1.1.- El Promotor

És la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa i finança amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Assumeix la iniciativa de tot el procés de l'edificació, impulsant la gestió necessària per a portar a terme l'obra inicialment projectada, i es fa càrrec de tots els costos necessaris.

Segons la legislació vigent, a la figura del promotor s'equiparen també les de gestor de societats cooperatives, comunitats de propietaris, o altres anàlogues que assumeixen la gestió econòmica de l'edificació.

Quan les Administracions públiques i els organismes subjectes a la legislació de contractes de les Administracions públiques actuïn com promotors, es regiran per la legislació de contractes de les Administracions públiques i, en el que no està contemplat en la mateixa, per les disposicions de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Projectista

És l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Podran redactar projectes parcials del projecte, o parts que ho complementin altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics segons el previst en l'apartat 2 de l'article 4 de la L.O.E., cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

1.2.1.3.- El Constructor o Contractista

És l'agent que assumeix, contractualment davant el Promotor, el compromís d'executar amb mitjans humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al Projecte i al Contracte d'obra.

S'HA D'EFFECTUAR ESPECIAL MENCIÓ QUE LA LLEI ASSENYALA COM RESPONSABLE EXPLÍCIT DELS VICIS O DEFECTES CONSTRUCTIUS AL CONTRACTISTA GENERAL DE L'OBRA, SENSE PERJUDICI DEL DRET DE REPETICIÓ D'AQUEST CAP ALS SUBCONTRACTISTES.

1.2.1.4.- El Director d'Obra

És l'agent que, formant part de la direcció facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el projecte que la defineix, la llicència d'edificació i altres autoritzacions preceptives, i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar la seva adequació per fi proposat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del Director d'Obra.

1.2.1.5.- El Director de l'Execució de l'Obra

És l'agent que, formant part de la Direcció facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'Execució Material de l'Obra i de controlar qualitativa i quantitativament la construcció i qualitat de l'edificat. Per a això és requisit indispensable l'estudi i anàlisi prèvia del projecte d'execució una vegada redactat per l'Arquitecte, procedint a sol·licitar-li, amb antelació a l'inici de les obres, totes aquells aclariments, reparacions o documents complementaris que, dintre de la seva competència i atribucions legals, estimés necessaris per a poder dirigir de manera solvent l'execució de les mateixes.

1.2.1.6.- Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Són entitats de control de qualitat de l'edificació aquelles capacitades per a atorgar assistència tècnica en la verificació de la qualitat del projecte, dels materials i de l'execució de l'obra i les seves instal·lacions d'acord amb el projecte i la normativa aplicable.

Són laboratoris d'assajos per al control de qualitat de l'edificació els capacitats per a atorgar assistència tècnica, mitjançant la realització d'assajos o proves de servei dels materials, sistemes o instal·lacions d'una obra d'edificació.

1.2.1.7.- Els subministradors de productes

Es consideren subministradors de productes els fabricants, encarregats de magatzems, importadors o venedors de productes de construcció.

S'entén per producte de construcció aquell que es fabrica per a la seva incorporació permanent en una obra, incloent materials, elements semielaborats, components i obres o part de les mateixes, tant acabades com en procés d'execució.

1.2.2.- Agents que intervenen en l'obra segons Llei 38/1999 (L.O.E.)

La relació d'agents intervinents es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.3.- Agents en matèria de seguretat i salut segons RD 1627/1997

La relació d'agents intervinents en matèria de seguretat i salut es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.4.- Agents en matèria de gestió de residus segons RD 105/2008

La relació d'agents intervinents en matèria de gestió de residus, es troba en l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició.

1.2.5.- La Direcció Facultativa

En correspondència amb la L.O.E., la Direcció facultativa està composta per la direcció d'Obra i la direcció d'Execució de l'Obra. A la Direcció facultativa s'integrarà el Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, en el cas que s'hagi adjudicat aquesta missió a facultatiu distint dels anteriors.

Representa tècnicament els interessos del promotor durant l'execució de l'obra dirigint el procés de construcció en funció de les atribucions professionals de cada tècnic participant.

1.2.6.- Visites facultatives

Són les realitzades a l'obra de manera conjunta o individual per qualsevol dels membres que componen la Direcció facultativa. La intensitat i nombre de visites dependrà de les comeses que a cada agent li són pròpies, podent variar en funció dels requeriments específics i de la major o menor exigència presencial requerida al tècnic a aquest efecte en cada cas i segons cadascuna de les fases de l'obra. Hauran d'adaptar-se al procés lògic de construcció, podent els agents ésser o no coincidents en l'obra en funció de la fase concreta que s'estigui desenvolupant a cada moment i de la comesa exigible a cadascú.

1.2.7.- Obligacions dels agents intervinents

Les obligacions dels agents que intervenen en l'edificació són les contingudes en els articles 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 i 16, del capítol III de la L.O.E. i altra legislació aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularitat d'un dret que li faculti per a construir en ell.

Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar al Director d'Obra, al Director de l'Execució de l'Obra i al Contractista posteriors modificacions del mateix que fossin imprescindibles per a dur a bon terme el projectat.

Triar i contractar als diferents agents, amb la titulació i capacitat professional necessària, que garanteixin el compliment de les condicions legalment exigibles per a realitzar en la seva globalitat i dur a bon terme l'objecte del promogut, en els terminis estipulats i en les condicions de qualitat exigibles mitjançant el compliment dels requisits bàsics estipulats per als edificis.

Gestionar i fer-se càrrec de les preceptives llicències i altres autoritzacions administratives procedents que, de conformitat amb la normativa aplicable, comporta la construcció d'edificis, la urbanització que procedís en el seu entorn immediat, la realització d'obres que en ells s'executin i la seva ocupació.

Garantir els danys materials que l'edifici pugui sofrir, per a l'adequada protecció dels interessos dels usuaris finals, en les condicions legalment establertes, assumint la responsabilitat civil de forma personal i individualitzada, tant per a actes propis com per a actes d'altres agents pels que, conforme a la legislació vigent, s'ha de respondre.

La subscripció obligatòria d'una assegurança, d'acord a les normes concretes fixades a aquest efecte, que cobreixi els danys materials que ocasionin en l'edifici l'incompliment de les condicions d'habitabilitat en tres anys o que afectin a la seguretat estructural en el termini de deu anys, amb especial esment als habitatges individuals en règim de autopromoció, que es regiran per tot allò especialment legislat a aquest efecte.

Contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut o Estudi Bàsic, si escau, igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, tot això segons l'establert en el R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut en les obres de construcció.

Subscriure l'acta de recepció final de les obres, una vegada acabades aquestes, fent constar l'acceptació de les obres, que podrà efectuar-se amb o sense reserves i que haurà d'abastar la totalitat de les obres o fases completes. En el cas de fer esment exprés a reserves per a la recepció, haurien d'esmentar-se de manera detallada les deficiències i s'haurà de fer constar el termini que haurien de quedar resolts els defectes observats.

Lliurar al comprador i usuari inicial, si escau, el denominat Llibre de l'Edifici que conté el manual d'ús i manteniment del mateix i altra documentació d'obra executada, o qualsevol altre document exigible per les Administracions competents.

1.2.7.2.- El Projectista

Redactar el projecte per encàrrec del Promotor, amb subjecció a la normativa urbanística i tècnica en vigor i contenint la documentació necessària per a tramitar tant la llicència d'obres i altres permisos administratius -projecte bàsic- com per a ser interpretada i poder executar totalment l'obra, lliurant al Promotor les còpies autoritzades corresponents, degudament visades pel seu col·legi professional.

Definir el concepte global del projecte d'execució amb el nivell de detall gràfic i escrit suficient i calcular els elements fonamentals de l'edifici, especialment la fonamentació i l'estructura. Concretar en el Projecte l'emplaçament de cambres de màquines, de comptadors, fornícules, espais assignats per a pujada de conductes, reserves de buits de ventilació, allotjament de sistemes de telecomunicació i, en general, d'aquells elements necessaris en l'edifici per a facilitar les determinacions concretes i especificacions detallades que són comeses dels projectes parcials, havent aquests d'adaptar-se al Projecte d'Execució, no podent contravenir-ho de cap manera. Haurà de lliurar-se necessàriament un exemplar del projecte complementari a l'Arquitecte abans de l'inici de les obres o instal·lacions corresponents.

Acordar amb el Promotor la contractació de col·laboracions parcials d'altres tècnics professionals.

Facilitar la col·laboració necessària perquè es produeixi l'adequada coordinació amb els projectes parcials exigibles per la legislació o la normativa vigent i que sigui necessari incloure per al desenvolupament adequat del procés constructiu, que haurien de ser redactats per tècnics competents, sota la seva responsabilitat i subscrits per persona física. Els projectes parcials seran aquells redactats per altres tècnics la competència dels quals pot ser distinta i incompatible amb les competències de l'Arquitecte i, per tant, d'exclusiva responsabilitat d'aquests.

Elaborar aquells projectes parcials o estudis complementaris exigits per la legislació vigent en els quals és legalment competent per a la seva redacció, excepte declinació expressa de l'Arquitecte i previ acord amb el Promotor, podent

exigir la compensació econòmica en concepte de cessió de drets d'autor i de la propietat intel·lectual si s'hagués de lliurar a altres tècnics, igualment competents per a realitzar el treball, documents o plans del projecte per ell redactat, en suport paper o informàtic.

Ostentar la propietat intel·lectual del seu treball, tant de la documentació escrita com dels càlculs de qualsevol tipus, així com dels plànols continguts en la totalitat del projecte i qualsevol dels seus documents complementaris.

1.2.7.3.- El Constructor o Contractista

Tenir la capacitat professional o titulació que habilita per al compliment de les condicions legalment exigibles per a actuar com constructor.

Organitzar els treballs de construcció per a complir amb els terminis previstos, d'acord al corresponent Pla d'Obra, efectuant les instal·lacions provisionals i disposant dels mitjans auxiliars necessaris.

Elaborar, i exigir de cada subcontractista, un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquests plans s'inclouran, si escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció proposades, amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos en l'estudi o estudi bàsic.

Comunicar a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut al que es refereix l'article 7 del RD 1627/97 de 24 d'octubre.

Adoptar totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos laborals i Seguretat i Salut que estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al compliment estricte i permanent de l'establert en l'Estudi de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant al personal de l'equipament de seguretat exigibles, així com complir les ordres efectuades pel coordinador en matèria de Seguretat i Salut en la fase d'Execució de l'obra.

Supervisar de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscarbar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.

Examinar la documentació aportada pels tècnics redactors corresponents, tant del Projecte d'Execució com dels projectes complementaris, així com de l'Estudi de Seguretat i Salut, verificant que li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitant els aclariments pertinents.

Facilitar la tasca de la Direcció facultativa, subscriuint l'Acta de Replanteig executant les obres amb subjecció al Projecte d'Execució que haurà d'haver examinat prèviament, a la legislació aplicable, a les Instruccions de l'Arquitecte Director d'Obra i del Director de l'Execució Material de l'Obra, a fi d'arribar a la qualitat exigida en el projecte.

Efectuar les obres seguint els criteris a l'ús que són propis de la correcta construcció, que té l'obligació de conèixer i posar en pràctica, així com de les lleis generals dels materials o lex artis, encara quan aquests criteris no estiguessin específicament ressenyats en la seva totalitat en la documentació de projecte. A aquest efecte, ostenta la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordina les tasques dels subcontractistes.

Disposar dels mitjans materials i humans que la naturalesa i entitat de l'obra imposin, disposant del nombre adequat d'oficials, suboficials i peons que l'obra requereixi a cada moment, bé per personal propi o mitjançant subcontractistes a aquest efecte, procedint a encavalcar aquells oficis en l'obra que siguin compatibles entre si i que permetin escometre diferents treballs alhora sense provocar interferències, contribuint amb això a la agilització i finalització de l'obra dintre dels terminis previstos.

Ordenar i disposar a cada moment de personal suficient al seu càrrec perquè efectui les actuacions pertinents per a executar les obres amb solvència, diligentment i sense interrupció, programant-les de manera coordinada amb l'Arquitecte Tècnic o Aparellador, Director d'Execució Material de l'Obra.

Supervisar personalment i de manera continuada i completa la marxa de les obres, que haurien de transcórrer sense dilació i amb adequat ordre i concert, així com respondre directament dels treballs efectuats pels seus treballadors subordinats, exigint-los el continu autocontrol dels treballs que efectuin, i ordenant la modificació de totes aquelles tasques que es presentin malament efectuades.

Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials utilitzats i elements constructius, comprovant els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció facultativa del Director de l'Execució de l'obra els subministraments de material o prefabricats que no contin amb les garanties, documentació mínima exigible o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació, havent de recaptar de la Direcció facultativa la informació que necessiti per a complir adequadament la seva comesa.

Dotar de material, maquinària i utilitats adequats als operaris que intervinguin en l'obra, per a efectuar adequadament les instal·lacions necessàries i no menyscabar amb la posada en obra les característiques i naturalesa dels elements constructius que componen l'edifici una vegada finalitzat.

Posar a la disposició de l'Arquitecte Tècnic o Aparellador els mitjans auxiliars i personal necessari per a efectuar les proves pertinents per al Control de Qualitat, recaptant la dita tècnica el pla a seguir quant a les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries.

Cuidar que el personal de l'obra guardi el degut respecte a la Direcció facultativa.

Auxiliar al Director de l'Execució de l'Obra en els actes de replanteig i signar posteriorment i una vegada finalitzat aquest, l'acta corresponent d'inici d'obra, així com la de recepció final.

Facilitar als Arquitectes Directors d'Obra les dades necessàries per a l'elaboració de la documentació final d'obra executada.

Subscriure les garanties d'obra que s'assenyalen en l'Article 19 de la Llei d'Ordenació de l'Edificació i que, en funció de la seva naturalesa, arriben a períodes de 1 any (danys per defectes de terminació o acabat de les obres), 3 anys (danys per defectes o vicis d'elements constructius o d'instal·lacions que afectin a l'habitabilitat) o 10 anys (danys en fonamentació o estructura que comprometin directament la resistència mecànica i l'estabilitat de l'edifici).

1.2.7.4.- El Director d'Obra

Dirigir l'obra coordinant-la amb el Projecte d'Execució, facilitant la seva interpretació tècnica, econòmica i estètica als agents que intervenen en el procés constructiu.

Detenir l'obra per causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant explicacions immediates al Promotor.

Redactar les modificacions, ajustaments, rectificacions o plànols complementaris que es precisin per a l'adequat desenvolupament de les obres. És facultat expressa i única la redacció d'aquelles modificacions o aclariments directament relacionats amb l'adequació de la fonamentació i de l'estructura projectades a les característiques geotècniques del terreny; el càlcul o recàlcul del dimensionament i armat de tots i cadascun dels elements principals i complementaris de la fonamentació i de l'estructura vertical i horitzontal; els quals afectin substancialment a la distribució d'espais i les solucions de façana i coberta i dimensionament i composició de buits, així com la modificació dels materials previstos.

Assessorar al Director de l'Execució de l'Obra en aquells aclariments i dubtes que poguessin esdevenir per al correcte desenvolupament de la mateixa, pel que fa a les interpretacions de les especificacions de projecte.

Assistir a les obres a fi de resoldre les contingències que es produeixin per a assegurar la correcta interpretació i execució del projecte, així com impartir les solucions aclaridores que fossin necessàries, consignant en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que s'estimessin oportunes ressenyar per a la correcta interpretació de tot el que està projectat, sense perjudici d'efectuar tots els aclariments i ordres verbals que s'estimés oportú.

Signar l'Acta de replanteig o de començament d'obra i el Certificat Final d'Obra així com signar el vistiplau de les certificacions parcials referides al percentatge d'obra efectuada i, si escau i a instàncies del Promotor, la supervisió de la documentació que se li presenti relativa a les unitats d'obra realment executades prèvia a la seva liquidació final, tot això amb els visats que si escau fossin preceptius.

Informar puntualment al Promotor d'aquelles modificacions substancials que, per raons tècniques o normatives, comporten una variació del construït pel que fa al projecte bàsic i d'execució i que afectin o puguin afectar al contracte subscrit entre el promotor i els destinataris finals dels habitatges.

Redactar la documentació final d'obra, pel que fa a la documentació gràfica i escrita del projecte executat, incorporant les modificacions efectuades. Per a això, els tècnics redactors de projectes i/o estudis complementaris hauran obligatòriament lliurar-li la documentació final en la que es faci constar l'estat final de les obres i/o instal·lacions per ells redactades, supervisades i realment executades, sent responsable dels signants la veracitat i exactitud dels documents presentats.

Al Projecte Final d'Obra s'annexarà l'Acta de Recepció Final; la relació identificativa dels agents que han intervingut en el procés d'edificació, inclosos tots els subcontractistes i oficis intervinents; les instruccions d'Ús i Manteniment de l'Edifici i de les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

La documentació a la qual es fa referència en els dos apartats anteriors és part constituent del Llibre de l'Edifici i el Promotor haurà de lliurar una còpia completa als usuaris finals del mateix que, en el cas d'edificis d'habitatges plurifamiliars, es materialitza en un exemplar que haurà de ser custodiat pel president de la Comunitat de Propietaris o

per l'Administrador, sent aquests els responsables de divulgar a la resta de propietaris el seu contingut i de fer complir els requisits de manteniment que consten en la citada documentació.

A més de totes les facultats que corresponen a l'Arquitecte Director d'Obra, expressades en els articles precedents, és missió específica seva la direcció mediata, denominada alta direcció en el que al compliment de les directrius generals del projecte es refereix, i a l'adequació del construït a aquest.

S'ha d'assenyalar expressament que la resistència al compliment de les ordres dels Arquitectes Directors d'Obra en la seva tasca d'alta direcció es considerarà com falta greu i, en cas que, al seu parer, d'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà recusar al Contractista i/o acudir a les autoritats judicials, sent responsable el Contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.5.- El Director de l'Execució de l'Obra

Correspon a l'Arquitecte Tècnic o Aparellador, segons s'estableix en l'Article 13 de la LOE i altra legislació vigent a aquest efecte, les atribucions competencials i obligacions que s'assenyalen a continuació

La direcció immediata de l'Obra.

Verificar personalment la recepció a peu d'obra, previ al seu aplec o col·locació definitiva, de tots els productes i materials subministrats necessaris per a l'execució de l'obra, comprovant que s'ajusten amb precisió a les determinacions del projecte i a les normes exigibles de qualitat, amb la plena potestat d'acceptació o rebuig dels mateixos en cas que ho considerés oportú i per causa justificada, ordenant la realització de proves i assajos que fossin necessaris.

Dirigir l'execució material de l'obra d'acord amb les especificacions de la memòria i dels plànols del Projecte, així com, si escau, amb les instruccions complementàries necessàries que recaptés del Director d'Obra.

Anticipar-se amb l'antelació suficient a les diferents fases de la posada en obra, requerint els aclariments a l'Arquitecte o Arquitectes Directors d'Obra que fossin necessàries i planificant de manera anticipada i continuada amb el Contractista principal i els subcontractistes els treballs a efectuar.

Comprovar els replanteigs, els materials, formigons i altres productes subministrats, exigint la presentació dels oportuns certificats de idoneïtat dels mateixos.

Verificar la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, estenent-se aquesta comesa a tots els elements de fonamentació i estructura horitzontal i vertical, amb comprovació de les seves especificacions concretes de dimensionat d'elements, tipus de biguetes i adequació a fitxa tècnica homologada, diàmetres nominals, longituds d'ancoratge i encavallaments adequats i doblegat de barres.

Observança dels temps d'encofrat i desencofrat de bigues, pilars i forjats assenyalats per la Instrucció del Formigó vigent i d'aplicació.

Comprovació del correcte dimensionament de rampes i escales i del seu adequat traçat i replanteig amb acord als pendents, desnivells projectats i al compliment de totes les normatives que són d'aplicació; a dimensions parcials i totals d'elements, a la seva forma i geometria específica, així com a les distàncies que han de guardar-se entre ells, tant en horitzontal com en vertical.

Verificació de l'adequada posada en obra de fàbriques i tancaments, al seu correcte i complet entrellaçament i, en general, al que pertoca a l'execució material de la totalitat de l'obra i sense excepció alguna, d'acord als criteris i lleis dels materials i de la correcta construcció (lex artis) i a les normatives d'aplicació.

Assistir a l'obra amb la freqüència, dedicació i diligència necessàries per a complir eficaçment la deguda supervisió de l'execució de la mateixa en totes les seves fases, des del replanteig inicial fins a la total finalització de l'edifici, donant les ordres precises d'execució al Contractista i, si escau, als subcontractistes.

Consignar en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que considerés oportú ressenyar per a la correcta execució material de les obres.

Supervisar posteriorment el correcte compliment de les ordres prèviament efectuades i l'adequació del realment executat a l'ordenat prèviament.

Verificar l'adequat traçat d'instal·lacions, conductes, escomeses, xarxes d'evacuació i el seu dimensionament, comprovant la seva idoneïtat i ajustament tant a l'especificacions del projecte d'execució com dels projectes parcials, coordinant aquestes actuacions amb els tècnics redactors corresponents.

Detenir l'Obra si, al seu judici, existís causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant compte immediata als Arquitectes Directors d'Obra que haurien de necessàriament corroborar-la per a la seva plena efectivitat, i al Promotor.

Supervisar les proves pertinents per al Control de Qualitat, respecte a l'especificat per la normativa vigent, en la comesa de la qual i obligacions té legalment competència exclusiva, programant sota la seva responsabilitat i degudament coordinat i auxiliat pel contractista, les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries d'elements estructurals, així com les proves d'estanquitat de façanes i dels seus elements, de cobertes i les seves impermeabilitzacions, comprovant l'eficàcia de les solucions.

Informar amb promptitud als Arquitectes Directors d'Obra dels resultats dels Assajos de Control conforme es vagi tenint coneixement dels mateixos, proposant-li la realització de proves complementàries en cas de resultats adversos.

Després de l'oportuna comprovació, emetre les certificacions parcials o totals relatives a les unitats d'obra realment executades, amb els visats que si escau fossin preceptius.

Col·laborar activa i positivament amb els restants agents intervinents, servint de nexa d'unió entre aquests, el Contractista, els Subcontractistes i el personal de l'obra.

Elaborar i subscriure responsablement la documentació final d'obra relativa als resultats del Control de Qualitat i, en concret, a aquells assajos i verificacions d'execució d'obra realitzats sota la seva supervisió relatius als elements de la fonamentació, murs i estructura, a les proves d'estanquitat i vessament de cobertes i de façanes, a les verificacions del funcionament de les instal·lacions de sanejament i desguassos de pluvials i altres aspectes assenyalats en la normativa de Control de Qualitat.

Subscriure conjuntament el Certificat Final d'Obra, acreditant amb això la seva conformitat a la correcta execució de les obres i a la comprovació i verificació positiva dels assajos i proves realitzades.

Si es fes cas omís de les ordres efectuades per l'Arquitecte Tècnic, Director de l'Execució de les Obres, es considerés com falta greu i, en cas que, al seu judici, l'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà acudir a les autoritats judicials, sent responsable el Contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.6.- Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Prestar assistència tècnica i lliurar els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, al director de l'execució de les obres.

Justificar la capacitat suficient de mitjans materials i humans necessaris per a realitzar adequadament els treballs contractats, si escau, a través de la corresponent acreditació oficial atorgada per les Comunitats Autònomes amb competència en la matèria.

1.2.7.7.- Els subministradors de productes

Realitzar els lliuraments dels productes d'acord amb les especificacions de la comanda, responent del seu origen, identitat i qualitat, així com del compliment de les exigències que, si escau, estableixi la normativa tècnica aplicable.

Facilitar, quan escaigui, les instruccions d'ús i manteniment dels productes subministrats, així com les garanties de qualitat corresponents, per a la seva inclusió en la documentació de l'obra executada.

1.2.7.8.- Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti.

Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.2.8.- Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici

D'acord a l'Article 7 de la Llei d'Ordenació de l'Edificació, una vegada finalitzada l'obra, el projecte amb la incorporació, si escau, de les modificacions degudament aprovades, serà facilitat al promotor pel director d'Obra per a la formalització dels corresponents tràmits administratius.

A aquesta documentació s'adjuntarà, almenys, l'acta de recepció, la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

Tota la documentació que fan referència els apartats anteriors, que constituirà el **Llibre de l'Edifici**, serà lliurada als usuaris finals de l'edifici.

1.2.8.1.- Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti.

Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.3.- Disposicions Econòmiques

Es regiran per l'exposat en el Plec de Clàusules Administratives Particulars per a contractes amb l'Administració Pública corresponent, segons el que es disposa en la Llei 3/2011, de Contractes del Sector Públic (LCSP).

2.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

2.1.- Prescripcions sobre els materials

Per a facilitar la labor a realitzar, per part del Director de l'Execució de l'Obra per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que se subministren a l'obra d'acord amb l'especificat en l'article 7.2. del CTE, en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que haurien de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats haurien de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran acords amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència en quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts.

Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà segons l'article 7.2. del CTE:

- El control de la documentació dels subministraments, realitzat d'acord amb l'article 7.2.1.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat, segons l'article 7.2.2.
- El control mitjançant assajos, conforme a l'article 7.2.3.

Per part del Constructor o Contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als diferents materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels mateixos se sol·liciti l'aprovació del Director d'Execució de l'Obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra.

El Contractista serà responsable que els materials empleats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos.

El Contractista notificarà al Director d'Execució de l'Obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti el Director d'Execució de l'Obra, les mostres i dades necessàries per a decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials seran reconeguts pel director d'Execució de l'Obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser apilats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Tots les despeses que això ocasionés seran a càrrec del Contractista.

El fet que el Contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no li eximeix de la seva responsabilitat.

La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, sent els oportuns assajos els quals determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del Contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

2.1.1.- Garanties de qualitat (Marcat CE)

El terme producte de construcció queda definit com qualsevol producte fabricat per la seva incorporació, amb caràcter permanent, a les obres d'edificació i enginyeria civil que tinguin incidència sobre els següents requisits essencials:

- Resistència mecànica i estabilitat.
- Seguretat en cas d'incendi.
- Higiene, salut i medi ambient.
- Seguretat d'utilització.
- Protecció contra el soroll.
- Estalvi d'energia i aïllament tèrmic.

El marcat CE d'un producte de construcció indica:

- Que aquest compleixi amb unes determinades especificacions tècniques relacionades amb los requisits essencials continguts en les Normes Armonitzades (EN) i en les GuíasDITE (Guies pel Document d'Idoneïtat Tècnica Europeu).
- Que s'ha complert el sistema d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions indicat en els mandats relatius a les normes harmonitzades i en les especificacions tècniques harmonitzades.

Sent el fabricant el responsable de la seva fixació i l'Administració competent en matèria d'indústria la que s'asseguri de la correcta utilització del marcat CE.

És obligació del Director de l'Execució de l'Obra verificar si els productes que entren en l'obra estan afectats pel compliment del sistema del marcat CE i, en cas de ser així, si es compleixen les condicions establertes en el Real Decret 1630/1992 pel qual es transposa al nostre ordenament legal la Directiva de Productes de Construcció 89/106/CEE.

El marcat CE es materialitza mitjançant el símbol "CE" acompanyat d'una informació complementària.

El fabricant ha de cuidar que el marcat CE figuri, per ordre de preferència:

- En el producte propiament dit.
- En una etiqueta adherida al mateix.
- En el seu envàs o embalatge.
- En la documentació comercial que l'acompanya.

Les lletres del símbol CE han de tenir una dimensió vertical no inferior a 5 mm.

A més del símbol CE han d'estar situades en una de les quatre possibles localitzacions una sèrie d'inscripcions complementàries, el contingut específic de les quals es determina en les normes armonitzades i Guies DITE per cada família de productes, entre les que s'inclouen:

- el nombre d'identificació de l'organisme notificat (quan procedeixi)
- el nom comercial o la marca distintiva del fabricant
- la direcció del fabricant
- el nom comercial o la marca distintiva de la fàbrica
- les dues últimes xifres de l'any en el qual s'ha estampat el marcat en el producte
- el nombre del certificat CE de conformitat (quan procedeixi)
- el nombre de la norma armonitzada i en cas de veure's afectada per diverses els nombres de totes elles
- la designació del producte, el seu ús previst i la seva designació normalitzada
- informació addicional que permeti identificar les característiques del producte atenent les seves especificacions tècniques

Les inscripcions complementàries del marcat CE no tenen perquè tenir un format, tipus de lletra, color o composició especial, havent de complir únicament les característiques remarcades anteriorment pel símbol.

Dins de les característiques del producte podem trobar que alguna d'elles presenti l'esment "Prestació no determinada" (PND).

L'opció PND és una classe que pot ser considerada si almenys un estat membre no té requisits legals per a una determinada característica i el fabricant no desitja facilitar el valor d'aquesta característica.

2.1.2.- Formigons

2.1.2.1.- Formigó estructural

2.1.2.1.1.- Condicions de subministre

- El formigó s'ha de transportar utilitzant procediments adequats per a aconseguir que les masses arribin al lloc de lliurament en les condicions estipulades, sense experimentar variació sensible en les característiques que posseïen acabades de pastar.
- Quan el formigó es pasta completament en central i es transporta en pastadores mòbils, el volum de formigó transportat no haurà d'excedir del 80% del volum total del tambor. Quan el formigó es pasta, o s'acaba de pastar, en pastadora mòbil, el volum no excedirà dels dos terços del volum total del tambor.
- Els equips de transport haurien d'estar exempts de residus de formigó o morter endurit, per a això es netejaran curosament abans de procedir a la càrrega d'una nova massa fresca de formigó. Així mateix, no haurien de presentar desperfectes o desgastos en les paletes o en la seva superfície interior que puguin afectar a l'homogeneïtat del formigó.
- El transport es podrà realitzar en pastadores mòbils, a la velocitat d'agitació o en equips amb o sense agitadors, sempre que tals equips tinguin superfícies llises i arrodonides i siguin capaces de mantenir l'homogeneïtat del formigó durant el transport i la descàrrega.

2.1.2.1.2.- Recepció i control

■ Documentació dels subministraments:

- Els subministradors lliuraran al Constructor, qui els facilitarà a la Direcció Facultativa, qualsevol document d'identificació del producte exigint per la reglamentació aplicable o, si escau, pel projecte o per la Direcció facultativa. Es facilitaran els següents documents:

- Abans del subministrament:
 - Els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.
 - Es lliuraran els certificats d'assaig que garanteixin el compliment de l'establert en la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).
- Durant el subministrament:
 - Cada càrrega de formigó fabricat en central, tant si aquesta pertany o no a les instal·lacions d'obra, anirà acompanyada d'una fulla de subministrament que estarà en tot moment a la disposició de la Direcció d'Obra, i en la qual haurien de figurar, com a mínim, les següents dades:
 - Nom de la central de fabricació de formigó.
 - Nombre de sèrie del full de subministrament.
 - Data d'entrega.
 - Nom del peticionari i del responsable de la recepció.
 - Especificació del formigó.
 - En cas que el formigó es disegni per propietats:
 - Designació.
 - Contingut de ciment en quilos per metre cúbic (kg/m^3) de formigó, amb una tolerància de ± 15 kg.
 - Relació aigua/ciment del formigó, amb una tolerància de $\pm 0,02$.
 - En cas que el formigó es disegni per dosificació:
 - Contingut de ciment per metre cúbic de formigó.
 - Relació aigua/ciment del formigó, amb una tolerància de $\pm 0,02$.
 - Tipus d'ambient.
 - Tipus, classe i marca del ciment.
 - Consistència.
 - Grandària màxima de l'àrid.
 - Tipus d'additiu, si ho hagués, i en cas contrari indicació expressa que no conté.
 - Procedència i quantitat d'addició (cendres volants o fum de silici) si l'hagués i, en cas contrari, indicació expressa que no conté.
 - Designació específica del lloc del subministrament (nom i lloc).
 - Quantitat de formigó que compon la càrrega, expressada en metres cúbics de formigó fresc.
 - Identificació del camió formigonera (o equip de transport) i de la persona que procedeixi a la descàrrega.
 - Hora límit d'ús per al formigó.
 - Després del subministrament:
 - El certificat de garantia del producte subministrat, signat per persona física amb poder de representació suficient.

■ Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

■ Assajos:

- La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- En l'abocament i col·locació de les masses, fins i tot quan aquestes operacions es realitzin d'una manera contínua mitjançant conduccions apropiades, s'adoptaran les degudes precaucions per a evitar la disgregació de la barreja.

2.1.2.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

- El temps transcorregut entre l'addició d'aigua de pastat al ciment i als àrids i la col·locació del formigó, no ha de ser major d'hora i mitja. En temps calorós, o sota condicions que contribueixin a un ràpid enduriment del formigó, el temps límit haurà de ser inferior, tret que s'adoptin mesures especials que, sense perjudicar la qualitat del formigó, augmentin el temps d'enduriment.
- Formigonat en temps fred:
 - La temperatura de la massa de formigó, en el moment d'abocar-la en el motlle o encofrat, no serà inferior a 5°C .
 - Es prohibeix abocar el formigó sobre elements (armadures, motlles, etc.) la temperatura de les quals sigui inferior a zero graus centígrads.
 - En general, se suspendrà el formigonat sempre que es previngui que, dintre de les quaranta-vuit hores següents, pugui descendir la temperatura ambiental per sota de zero graus centígrads.

- En els casos que, per absoluta necessitat, s'hagi de formigonar en temps de gelades, s'adoptaran les mesures necessàries per a garantir que, durant l'adormiment i primer enduriment del formigó, no es produiran deterioracions locals en els elements corresponents, ni minvaments permanents apreciables de les característiques resistents del material.
- Formigonat en temps calorós:
 - Si la temperatura ambient és superior a 40°C o hi ha un vent excessiu, se suspendrà el formigonat, tret que, prèvia autorització expressa de la Direcció d'Obra, s'adoptin mesures especials.

2.1.3.- Acers per a formigó armat

2.1.3.1.- Acers corrugats

2.1.3.1.1.- Condicions de subministre

- Els acers s'han de transportar protegits adequadament contra la pluja i l'agressivitat de l'atmosfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Els subministradors lliuraran al Constructor, qui els facilitarà a la Direcció Facultativa, qualsevol document d'identificació del producte exigint per la reglamentació aplicable o, si escau, pel projecte o per la Direcció facultativa. Es facilitaran els següents documents:
 - Abans del subministrament:
 - Els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.
 - Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntaran els certificats d'assaig que garanteixin el compliment de les següents característiques:
 - Característiques mecàniques mínimes garantides pel fabricant.
 - Absència d'esquerdes després de l'assaig de doblegat-desdoblegat.
 - Aptitud al doblegat simple.
 - Els acers soldables amb característiques especials de ductilitat haurien de complir els requisits dels assajos de fatiga i deformació alternativa.
 - Característiques d'adherència. Quan el fabricant garanteixi les característiques d'adherència mitjançant l'assaig de la biga, presentarà un certificat d'homologació d'adherència, en el qual constarà, almenys:
 - Marca comercial de l'acer.
 - Forma de subministrament: barra o rotllo.
 - Límits admissibles de variació de les característiques geomètriques dels ressalts.
 - Composició química.
 - En la documentació, a més, constarà:
 - El nom del laboratori. En el cas que no es tracti d'un laboratori públic, declaració d'estar acreditat per a l'assaig referit.
 - Data d'emissió del certificat.
 - Durant el subministrament:
 - Les fulles de subministrament de cada partida o remesa.
 - Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntarà una declaració del sistema d'identificació de l'acer que hagi emprat el fabricant.
 - La classe tècnica s'especificarà mitjançant un codi d'identificació del tipus d'acer mitjançant engrandiments o omissions de corrugues o gràfils. A més, les barres corrugades haurien de dur gravades les marques d'identificació que inclouen informació sobre el país d'origen i el fabricant.
 - En el cas que el producte d'acer corrugat sigui subministrat en rotllo o procedeixi d'operacions de redreçat prèvies al seu subministrament, haurà d'indicar-se explícitament en la corresponent fulla de subministrament.
 - En el cas de barres corrugades en les quals, donades les característiques de l'acer, es precisi de procediments especials per al procés de soldadura, el fabricant haurà d'indicar-los.
 - Després del subministrament:
 - El certificat de garantia del producte subministrat, signat per persona física amb poder de representació suficient.
 - Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
 - Si escau, els subministradors lliuraran al Constructor, qui la facilitarà a la Direcció Facultativa, una còpia compulsada per persona física dels certificats que avalin que els productes que se subministraran estan en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, on almenys constarà la següent informació:
 - Identificació de l'entitat certificadora.
 - Logotip del distintiu de qualitat.

- Identificació del fabricant.
 - Abast del certificat.
 - Garantia que queda coberta pel distintiu (nivell de certificació).
 - Nombre de certificat.
 - Data d'expedició del certificat.
- Abans de l'inici del subministrament, la Direcció Facultativa valorarà, en funció del nivell de garantia del distintiu i d'acord amb l'indicat en el projecte i l'establert en la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08), si la documentació aportada és suficient per a l'acceptació del producte subministrat o, si escau, quines comprovacions han d'efectuar-se.
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).
 - En el cas d'efectuar-se assaigs, els laboratoris de control facilitaran els seus resultats acompanyats de la incertesa de mesura per a un determinat nivell de confiança, així com la informació relativa a les dates, tant de l'entrada de la mostra en el laboratori com de la realització dels assaigs.
 - Les entitats i els laboratoris de control de qualitat lliuraran els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, a la Direcció Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- Durant l'emmagatzematge els armadures és protegiran adequadament contra la pluja i de l'agressivitat de l'atmosfera ambiental. Fins el moment de la seva ocupació, és conservessin en obra, curosament classificades segons els seus tipus, qualitats, diàmetres i procedències, per a garantir la necessària traçabilitat.
- Abans de la seva utilització i especialment després d'un llarg període d'emmagatzematge en obra, s'examinarà l'estat de la seva superfície, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenta alteracions perjudicials. Una lleugera capa d'òxid en la superfície de les barres no es considera perjudicial per la seva utilització. No obstant això, no s'admetran pèrdues de pes per oxidació superficial, comprovades després d'una neteja amb raspall de filferros fins llevar l'òxid adherit, que siguin superiors a l'1% respecte el pes inicial de la mostra.
- En el moment de la seva utilització, les armadures passives han d'estar exemptes de substàncies estranyes en la seva superfície tals com grassa, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altre material perjudicial per la seva bona conservació o la seva adherència.
- L'elaboració d'armadures mitjançant processos de ferralla requereix disposar d'unes instal·lacions que permetin desenvolupar, almenys, les següents activitats:
 - Emmagatzematge dels productes d'acer emprats.
 - Procés de redreçat, en el cas d'emprar-se acer corrugat subministrat en rotllo.
 - Processos de tall, doblegat, soldadura i armat, segons el cas.

2.1.3.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

- Per a prevenir la corrosió, s'haurà de tenir en compte totes les consideracions relatives als espessors de recobriments.
- Pel que fa als materials utilitzats, es prohibeix posar en contacte les armadures amb altres metalls de molt diferent potencial galvànic.
- Es prohibeix emprar materials components (aigua, àrids, additius i/o addicions) que continguin ions despassivants, com clorurs, sulfurs i sulfats, en proporcions superiors a les establertes.

2.1.3.2.- Malles electrosoldades

2.1.3.2.1.- Condicions de subministre

- Les malles s'han de transportar protegides adequadament contra la pluja i l'agressivitat de l'atmosfera ambiental.

2.1.3.2.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Els subministradors lliuraran al Constructor, qui els facilitarà a la Direcció Facultativa, qualsevol document d'identificació del producte exigint per la reglamentació aplicable o, si escau, pel projecte o per la Direcció facultativa. Es facilitaran els següents documents:
 - Abans del subministrament:
 - Els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.
 - Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntarà un certificat de garantia del fabricant signat per persona física amb representació suficient i que abasti totes les característiques contemplades en la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).
 - Es lliurará còpia de documentació relativa a l'acer per a armadures passives.

- Durant el subministrament:
 - Les fulles de subministrament de cada partida o remesa.
 - Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntarà una declaració del sistema d'identificació de l'acer que hagi emprat el fabricant.
 - Les classes tècniques s'especificaran mitjançant codis d'identificació dels tipus d'acer emprats en la malla mitjançant els corresponents engruiximents o omissions de corrugues o gràfiles. A més, les barres corrugades o els filferros, si escau, haurien de dur gravades les marques d'identificació que inclouen informació sobre el país d'origen i el fabricant.
- Després del subministrament:
 - El certificat de garantia del producte subministrat, signat per persona física amb poder de representació suficient.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
 - Si escau, els subministradors lliuraran al Constructor, qui la facilitarà a la Direcció Facultativa, una còpia compulsada per persona física dels certificats que avalin que els productes que se subministraran estan en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, on almenys constarà la següent informació:
 - Identificació de l'entitat certificadora.
 - Logotip del distintiu de qualitat.
 - Identificació del fabricant.
 - Abast del certificat.
 - Garantia que queda coberta pel distintiu (nivell de certificació).
 - Nombre de certificat.
 - Data d'expedició del certificat.
 - Abans de l'inici del subministrament, la Direcció Facultativa valorarà, en funció del nivell de garantia del distintiu i d'acord amb l'indicat en el projecte i l'establert en la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08), si la documentació aportada és suficient per a l'acceptació del producte subministrat o, si escau, quines comprovacions han d'efectuar-se.
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).
 - En el cas d'efectuar-se assaigs, els laboratoris de control facilitaran els seus resultats acompanyats de la incertesa de mesura per a un determinat nivell de confiança, així com la informació relativa a les dates, tant de l'entrada de la mostra en el laboratori com de la realització dels assaigs.
 - Les entitats i els laboratoris de control de qualitat lliuraran els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, a la Direcció Facultativa.

2.1.3.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- Durant l'emmagatzematge les armadures es protegiran adequadament contra la pluja, i de l'agressivitat de l'atmosfera ambiental. Fins el moment de la seva ocupació, es conservaran en obra, curosament classificades segons els seus tipus, qualitats, diàmetres i procedències, per a garantir la necessària traçabilitat.
- Abans de la seva utilització i especialment després d'un llarg període d'emmagatzematge en obra, s'examinarà l'estat de la seva superfície, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenta alteracions perjudicials. Una lleugera capa d'òxid en la superfície de les barres no es considera perjudicial per la seva utilització. No obstant això, no s'admetran pèrdues de pes per oxidació superficial, comprovades després d'una neteja amb raspall de filferros fins llevar l'òxid adherit, que siguin superiors a l'1% respecte el pes inicial de la mostra.
- En el moment de la seva utilització, les armadures passives han d'estar exemptes de substàncies estranyes en la seva superfície tals com grassa, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altre material perjudicial per la seva bona conservació o la seva adherència.

2.1.3.2.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

- Per a prevenir la corrosió, s'haurà de tenir en compte totes les consideracions relatives als espessors de recobriments.
- Pel que fa als materials utilitzats, es prohibeix posar en contacte les armadures amb altres metalls de molt diferent potencial galvànic.
- Es prohibeix emprar materials components (aigua, àrids, additius i/o addicions) que continguin ions despassivants, com clorurs, sulfurs i sulfats, en proporcions superiors a les establertes.

2.1.4.- Acers per a estructures metàl·liques

2.1.4.1.- Acers en perfils laminats

2.1.4.1.1.- Condicions de subministre

- Els acers s'han de transportar d'una manera segura, de manera que no es produeixin deformacions permanents i els danys superficials siguin mínims. Els components han d'estar protegits contra possibles danys en els punts de bragat (per on se subjecten per a hissar-los).
- Els components prefabricats que s'emmagatzemen abans del transport o del muntatge han d'estar apilats per sobre del terreny i sense contacte directe amb aquest. Ha d'evitar-se qualsevol acumulació d'aigua. Els components han de mantenir-se nets i col·locats de manera que s'evitin les deformacions permanents.

2.1.4.1.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Per als productes plans:
 - Excepte acord en contrari, l'estat de subministrament dels productes plans dels tipus S235, S275 i S355 de grau JR queda a elecció del fabricant.
 - Si en la comanda se sol·licita inspecció i assaig, s'haurà d'indicar:
 - Tipus d'inspecció i assajos (específics o no específics).
 - El tipus de document de la inspecció.
 - Per als productes llargs:
 - Excepte acord en contrari, l'estat de subministrament dels productes llargs dels tipus S235, S275 i S355 de grau JR queda a elecció del fabricant.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.4.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- Si els materials han estat emmagatzemats durant un llarg període de temps, o d'una manera tal que poguessin haver sofert una deterioració important, haurien de ser comprovats abans de ser utilitzats, per a assegurar-se que segueixen complint amb la norma de producte corresponent. Els productes d'acer resistents a la corrosió atmosfèrica poden requerir un regalim lleuger abans de la seva ocupació per a proporcionar-los una base uniforme per a l'exposició a la intempèrie.
- El material haurà d'emmagatzemar-se en condicions que compleixin les instruccions del seu fabricant, quan es disposi d'aquestes.

2.1.4.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

- El material no haurà d'emprar-se si s'ha superat la vida útil en magatzem especificada pel seu fabricant.

2.1.5.- Morters

2.1.5.1.- Morter per acacabat i lliscat

2.1.5.1.1.- Condicions de subministre

- El morter s'ha de subministrar en sacs de 25 o 30 kg.
- Els sacs seràn de doble fulla de paper amb làmina intermèdia de polietilè.

2.1.5.1.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.
 - Haurien de figurar en l'envàs, en l'albarà de subministrament, en les fitxes tècniques dels fabricants, o bé, en qualsevol document que acompanyi al producte, la designació o el codi de designació de la identificació.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.5.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- Es podrà conservar fins a 12 mesos des de la data de fabricació amb l'embalatge tancat i en local cobert i sec.

2.1.5.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

- Es respectaràn, per a cada pastat, les proporcions d'aigua indicades. Amb la fi d'evitar variacions de color, és important que tots els pastats es facin amb la mateixa quantitat d'aigua i de la mateixa forma.
- Temperatures d'aplicació compreses entre 5°C i 30°C.
- No s'aplicarà amb insolació directa, vent fort o pluja. La pluja i les gelades poden provocar l'aparició de taques i carbonatacions superficials.
- És convenient, una vegada aplicat el morter, humitejar-lo durant les dues primeres setmanes a partir de 24 hores després de la seva aplicació.
- Al revestir àrees amb diferents suports, es recomana col·locar malla.

2.1.6.- Materials ceràmics

2.1.6.1.- Maons ceràmics per revestir

2.1.6.1.1.- Condicions de subministre

- Els maons s'han de subministrar empaquetats i sobre palets.
- Els paquets no han de ser totalment hermètics, per a permetre l'absorció de la humitat ambiental.
- La descàrrega s'ha de realitzar directament en les plantes de l'edifici, situant els palets prop dels pilars de l'estructura.

2.1.6.1.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.6.1.3.- Conservació, emmagatzamatge i manipulació

- S'han d'apilar sobre superfícies netes, planes, horitzontals i on no es produeixin aportaments d'aigua, ni es recepcionin altres materials o es realitzin altres treballs de l'obra que els puguin tacar o deteriorar.
- Els maons no han d'estar en contacte amb el terreny, ja que poden absorbir humitat, sals solubles, etc., provocant en la posterior posta en obra l'aparició de taques i eflorescències.
- Els maons s'han de conservar empaquetats fins al moment del seu ús, preservant-los d'accions externes que alterin el seu aspecte.
- S'agruparan per partides, tenint en compte el tipus i la classe.
- El trasllat s'ha de realitzar, sempre que es pugui, amb mitjans mecànics i la seva manipulació ha de ser curosa, evitant freds entre les peces.
- Els maons s'han de tallar sobre la taula de tall, que estarà neta en tot moment i disposarà de doll d'aigua sobre el disc.
- Una vegada tallada correctament la peça, s'ha de netejar la superfície vista, deixant assecar el maó abans de la seva posta en obra.
- Per a evitar que s'embrutin els maons, s'ha de netejar la màquina, especialment cada vegada que es canviï de color de maó.

2.1.6.1.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

- Els maons s'han d'humitejar abans de la seva posta en obra.

2.1.6.2.- Revoltos ceràmics

2.1.6.2.1.- Condicions de subministre

- Els revoltos s'han de subministrar empaquetats i sobre palets.

2.1.6.2.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - En cada subministrament d'aquest material que arribi a l'obra s'ha de verificar com a mínim que es disposa de certificació documental sobre el compliment dels assajos de ruptura a flexió i d'expansió per humitat.
 - Aquest material ha de portar marcat:
 - El nom i adreça del fabricant i la marca comercial.
 - Data de fabricació.
 - Dimensions i altres característiques de subministrament.

- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.
- Inspeccions:
 - En cada subministrament d'aquest material que arribi a l'obra s'ha de verificar com a mínim que les característiques geomètriques coincideixen amb les especificades en la documentació gràfica de Projecte.

2.1.6.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- L'emmagatzematge es realitzarà de manera que no es trenquin ni s'esbroquin i evitant el contacte directe amb el terreny.

2.1.6.3.- Rajoles ceràmiques

2.1.6.3.1.- Condicions de subministre

- Les rajoles s'han de subministrar empaquetades en caixes, de manera que no s'alterin les seves característiques.

2.1.6.3.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Aquest material ha d'estar proveït del marcat CE, que és una indicació que compleix els requisits essencials i ha estat objecte d'un procediment d'avaluació de la conformitat.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.6.3.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- L'emmagatzematge es realitzarà en el seu embalatge, en llocs protegits d'impactes i de la intempèrie.

2.1.6.3.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

- Col·locació en capa gruixuda: És el sistema tradicional, pel que es col·loca la ceràmica directament sobre el suport. No es recomana la col·locació de rajoles ceràmiques de format superior a 35x35 cm, o superfície equivalent, mitjançant aquest sistema.
- Col·locació en capa fina: Es un sistema més recent que la capa gruixuda, pel que es col·loca la ceràmica sobre una capa prèvia de regularització del suport, ja siguin enfoscats en les parets o bases de morter en els sòls.

2.1.7.- Instal·lacions

2.1.7.1.- Tubs de plàstic (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.7.1.1.- Condicions de subministre

- Els tubs s'han de subministrar a peu d'obra en camions amb sòl pla, sense paletitzar, i els accessoris en caixes adequades per a ells.
- Els tubs s'han de col·locar sobre els camions de forma que no se produeixin deformacions per contacte amb arestes vives, cadenes, etc., i de forma que no quedin trams sortints innecessaris.
- Els tubs i accessoris s'han de carregar de manera que no es produeixi cap deterioració durant el transport. Els tubs s'han d'apilar a una altura màxima d'1,5 m.
- S'ha d'evitar la col·locació de pes excessiu damunt dels tubs, col·locant les caixes d'accessoris en la base del camió.
- Quan els tubs se subministren en rotllos, s'han de col·locar de forma horitzontal en la base del camió, o damunt dels tubs subministrats en barres si els hagués, cuidant d'evitar que s'aixafin.
- Els rotllos de gran diàmetre que, per les seves dimensions, la plataforma del vehicle no admeti en posició horitzontal, han de col·locar-se verticalment, tenint la precaució que romanguin el menor temps possible en aquesta posició.
- Els tubs i accessoris s'han de cargar i descarregar cuidadosament.

2.1.7.1.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Els tubs han d'estar marcats a intervals màxims d'1 m i almenys una vegada per accessori, amb:
 - Els caràcters corresponents a la designació normalitzada.
 - La traçabilitat del tub (informació facilitada pel fabricant que indiqui la data de fabricació, en xifres o en codi, i un nombre o codi indicatiu de la factoria de fabricació en cas d'existir més d'una).

- Els caràcters de marcat han d'estar impresos o gravats directament sobre el tub o accessori de manera que siguin llegibles després del seu emmagatzematge, exposició a la intempèrie, instal·lació i posada en obra
- El marcat no ha de produir fissures o altre tipus de defecte que influeixi desfavorablement en el comportament funcional del tub o accessori.
- Si s'utilitza el sistema d'impressió, el color de la informació ha de ser diferent al color base del tub o accessori.
- La grandària del marcat ha de ser fàcilment llegible sense augment.
- Els tubs i accessoris certificats per una tercera part poden estar marcats en conseqüència.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.7.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- S'han d'evitar el dany en les superfícies i en els extrems dels tubs i accessoris. S'han d'utilitzar, si fos possible, els embalatges d'origen.
- S'ha d'evitar l'emmagatzematge a la llum directa del sol durant llargs períodes de temps.
- S'ha de disposar d'una zona d'emmagatzematge que tingui el sòl lliure i anivellat o un jaç pla d'estructura de fusta, amb la finalitat d'evitar qualsevol corbatura o deterioració dels tubs.
- Els tubs amb embocadura i amb accessoris muntats prèviament s'han de disposar de manera que estiguin protegits contra la deterioració i els extrems quedin lliures de càrregues, per exemple, alternant els extrems amb embocadura i els extrems sense embocadura o en capes adjacents.
- Els tubs en rotllos s'han d'emmagatzemar en pisos apilats un sobre un altre o verticalment en suports o prestatgeries especialment dissenyades per a aquest fi.
- El desenrotllat dels tubs ha de fer-se tangencialment al rotllo, rodant-lo sobre si mateix. No s'ha de fer mai en espiral.
- Ha d'evitar-se tot risc de deteriorament portant els tubs i accessoris sense arrossegar fins el lloc de treball, i evitant deixar-los caure sobre una superfície dura.
- Quan s'utilitzin mitjants mecànics de manipulació, les tècniques utilitzades han d'assegurar que no produeixen danys en els tubs. Les eslingues de metall, ganxos i cadenes emprades en la manipulació no han d'entrar en contacte amb el tub.
- S'ha d'evitar qualsevol indicatiu de brutícia en els accessoris i en les boques dels tubs, doncs pot donar lloc, si no es neteja, a instal·lacions defectuoses. Els extrems dels tubs s'han de cobrir o protegir amb el fi d'evitar l'entrada de brutícia en aquests. La neteja del tub i dels accessoris s'ha de realitzar seguint les instruccions del fabricant.
- El tub s'ha de tallar amb el seu corresponent tallatubs.

2.1.7.2.- Tubs de coure

2.1.10.2.1.- Condicions de subministre

- Els tubs se subministren en barres i en rotllos:
 - En barres: aquests tubs se subministren en estat dur en longituds de 5 m.
 - En rotllos: els tubs recuits s'obtenen a partir dels durs per mitjà d'un tractament tèrmic; els tubs en rotllos se subministren fins a un diàmetre exterior de 22 mm, sempre en longitud de 50 m; es poden sol·licitar rotllos amb cromat exterior per a instal·lacions vistes.

2.1.7.2.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Els tubs de DN ≥ 10 mm i DN ≤ 54 mm han d'estar marcats, indeleblement, a intervals menors de 600 mm al llarg d'una generatriu, amb la designació normalitzada.
 - Els tubs de DN > 6 mm i DN < 10 mm, o DN > 54 mm han d'estar marcats d'idèntica manera almenys en els 2 extrems.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.7.2.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- L'emmagatzematge es realitzarà en llocs protegits d'impactes i de la humitat. Es col·locaran paral·lels i en posició horitzontal sobre superfícies planes.

2.1.7.2.4.- Recomenacions per a el seu ús en obra

- Les característiques de la instal·lació d'aigua o calefacció a la qual va destinat el tub de coure són les que determinen l'elecció de l'estat del tub: dur o recuit.
 - Els tubs en estat dur s'utilitzen en instal·lacions que requereixen una gran rigidesa o en aquelles que els trams rectes són de gran longitud.
 - Els tubs recuits s'utilitzen en instal·lacions amb recorreguts de gran longitud, sinuosos o irregulars, quan és necessari adaptar-los al lloc en el que vagin a ser col·locats.

2.1.7.3.- Tubs d'acer

2.1.7.3.1.- Condicions de subministre

- Els tubs s'han de subministrar protegits, de manera que no s'alterin les seves característiques.

2.1.7.3.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - Aquest material ha d'estar marcat periòdicament al llarg d'una generatriu, de forma indeleble, amb:
 - La marca del fabricant.
 - Els caràcters corresponents a la designació normalitzada.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.

2.1.7.3.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- L'emmagatzematge es realitzarà en llocs protegits d'impactes i de la humitat. Es col·locaran paral·lels i en posició horitzontal sobre superfícies planes.
- El tub s'ha de tallar perpendicularment al eix del tub i quedar net de rebaves.

2.1.8.- Varis

2.1.8.1.- Sotaponts, portasotaponts i basculants.

2.1.8.1.1.- Condicions de subministre

- Els sotaponts, portasotaponts i basculants s'han de transportar convenientment empaquetats, de tal manera que s'evitin les situacions de risc per caiguda d'algun element durant el trajecte.
- Els sotaponts i portasotaponts s'han de transportar en paquets amb forma de cilindres d'aproximadament un metre de diàmetre.
- Els basculants s'han de transportar en els mateixos palets en que es subministren.

2.1.8.1.2.- Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
 - El subministrador facilitarà la documentació que es relaciona a continuació:
 - Documents d'origen, fulla de subministrament i etiquetatge.
 - Certificat de garantia del fabricant, signat per persona física.
 - Documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.
- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
- Assajos:
 - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons la normativa vigent.
- Inspeccions:
 - En cada subministrament d'aquest material que arribi a l'obra s'ha de controlar com a mínim:
 - La rectitud, planitud i absència d'esquerdes en els diferents elements metàl·lics.
 - Verificació de les dimensions de la peça.
 - L'estat i acabat de les soldadures.
 - L'homogeneïtat de l'acabat final de protecció (pintura), verificant-ne l'adherència de la mateixa amb rasqueta.
 - En cas de sotaponts i portasotaponts, també s'ha de controlar:
 - Que no hi hagi deformacions longitudinals superiors a 2 cm, ni abonyegaments importants, ni falta d'elements.
 - Que no tinguin taques d'òxid generalitzades.

- En cas de basculants, s'ha de controlar també:
 - Que no estiguin doblegats, ni tinguin abonyegaments o esquerdes importants.
 - Que tinguin dos taps de plàstic i els llistons de fusta fixats.
 - Que el passador estigui en bon estat i que al tancar-lo faci topall amb el cos del basculant.

2.1.8.1.3.- Conservació, emmagatzematge i manipulació

- L'emmagatzematge es realitzarà de manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

2.2.- Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra

Les prescripcions per a l'execució de cadascuna de les diferents unitats d'obra s'organitzen en els següents apartats:

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

S'especifiquen, en el cas que existeixin, les possibles incompatibilitats, tant físiques com a químiques, entre els diversos components que componen la unitat de obra, o entre el suport i els components.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Es descriu la unitat d'obra, detallant de manera detallada els elements que la componen, amb la nomenclatura específica correcta de cadascun d'ells, d'acord als criteris que marca la pròpia normativa.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

S'especifiquen les normes que afecten a la realització de la unitat d'obra.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Indica com s'ha amidat la unitat d'obra en la fase de redacció del projecte, amidament que després serà comprovat en obra.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

Abans d'iniciar-se els treballs d'execució de cada una de les unitats d'obra, el Director de l'Execució de l'Obra haurà rebut els materials i els certificats acreditatius exigibles, en base a l'establert en la documentació pertinent pel tècnic redactor del projecte. Serà preceptiva l'acceptació prèvia per part del Director de l'Execució de l'Obra de tots els materials que constitueixen la unitat d'obra.

Així mateix, es realitzaran una sèrie de comprovacions prèvies sobre les condicions del suport, les condicions ambientals de l'entorn, i la qualificació de la mà d'obra, en el seu cas.

DEL SUPORT

S'estableixen una sèrie de requisits previs sobre l'estat de les unitats d'obra realitzades prèviament, que poden servir de suport a la nova unitat d'obra.

AMBIENTALS

En determinades condicions climàtiques (vent, pluja, humitat, etc.) no es podran iniciar els treballs d'execució de la unitat d'obra, s'hauran d'interrompre o serà necessari adoptar una sèrie de mesures protectores.

DEL CONTRACTISTA

En alguns casos, serà necessària la presentació al Director de l'Execució de l'Obra d'una sèrie de documents per part del Contractista, que acreditin la seva qualificació, o la de l'empresa per ell subcontractada, per realitzar cert tipus de treballs. Per exemple la posada en obra de sistemes constructius en possessió d'un Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), hauran de ser realitzats per la mateixa empresa propietària del DIT, o per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes per aquesta i sota el seu control tècnic.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

En aquest apartat es desenvolupa el procés d'execució de cada unitat d'obra, assegurant a cada moment les condicions que permetin aconseguir el nivell de qualitat previst per a cada element constructiu en particular.

FASES D'EXECUCIÓ

S'enumeren, per ordre d'execució, les fases de les quals consta el procés d'execució de la unitat d'obra.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

En algunes unitats d'obra es fa referència a les condicions en les que s'ha de finalitzar una determinada unitat d'obra, perquè no interfereixi negativament en el procés d'execució de la resta d'unitats.

Una vegada acabats els treballs corresponents a l'execució de cada unitat d'obra, el Contractista retirarà els mitjans auxiliars i procedirà a la neteja de l'element realitzat i de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades per a executar l'unitat d'obra, sent tots ells classificats, carregats i transportats a centre de reciclatge, abocador específic o centre d'acollida o transferència.

PROVES DE SERVEI

En aquelles unitats d'obra que sigui necessari, s'indiquen les proves de servei a realitzar pel propi Contractista o empresa instal·ladora, el cost de les quals es troba inclòs en el propi preu de la unitat d'obra.

Aquelles altres proves de servei o assaigs que no estan inclosos en el preu de la unitat d'obra, i que és obligatòria la seva realització per mitjà de laboratoris acreditats es troben detallades i pressupostades, en el corresponent capítol X de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució Material (PEM).

Per exemple, això és el que passa a la unitat d'obra ADP010, on s'indica que no està inclòs en el preu de la unitat d'obra el cost de l'assaig de densitat i humitat "in situ".

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

En algunes unitats d'obra s'estableixen les condicions que han de protegir-se per a la correcta conservació i manteniment en obra, fins a la seva recepció final.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Indica com es comprovaran en obra els amidaments de Projecte, una vegada superats tots els controls de qualitat i obtinguda l'acceptació final per part del Director d'Execució de l'Obra.

L'amidament del nombre d'unitats d'obra que ha d'abonar-se es realitzarà, si escau, d'acord amb les normes que estableix aquest capítol, tindrà lloc en presència i amb intervenció del Contractista, entenent que aquest renúncia a tal dret si, avisat oportunament, no comparegués a temps. En tal cas, serà vàlid el resultat que el Director d'Execució de l'Obra consignï.

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Pressupost. Els mencionats preus s'abonaran per les unitats acabades i executades d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques Particulars i Prescripcions pel que fa a l'Execució per Unitat d'Obra.

Aquestes unitats comprenen el subministrament, cànon, transport, manipulació i ocupació dels materials, maquinària, mitjans auxiliars, mà d'obra necessària per a la seva execució i costos indirectes derivats d'aquests conceptes, així com quantes necessitats circumstancials es requereixin per a l'execució de l'obra, tals com indemnitzacions per danys a tercers o ocupacions temporals i costos d'obtenció dels permisos necessaris, així com de les operacions necessàries per a la reposició de servituds i serveis públics o privats afectats tant pel procés d'execució de les obres com per les instal·lacions auxiliars.

Igualment, aquells conceptes que s'especifiquen en la definició de cada unitat d'obra, les operacions descrites en el procés d'execució, els assajos i proves de servei i posada en funcionament, inspeccions, permisos, butlletins, llicències, taxes o similars.

No s'abonarà al Contractista major volum de qualsevol tipus d'obra que el definit en els plànols o en les modificacions autoritzades per la Direcció facultativa. Tampoc li serà abonat, si escau, el cost de la restitució de l'obra a les seves dimensions correctes, ni l'obra que hagués hagut de realitzar per ordre de la Direcció facultativa per a resoldre qualsevol defecte d'execució.

TERMINOLOGIA APLICADA EN EL CRITERI DE MESURAMENT.

A continuació, es detalla el significat d'alguns dels termes utilitzats en els diferents capítols d'obra.

ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

Volum de terres en perfil esponjat. L'amidament es referirà a l'estat de les terres una vegada extretes. Per a això, la forma d'obtenir el volum de terres a transportar, serà la que resulti d'aplicar el percentatge d'esponjament mig que procedeixi, en funció de les característiques del terreny.

Volum de reble en perfil compactat. L'amidament es referirà a l'estat del reble una vegada finalitzat el procés de compactació.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions excavades haguessin quedat amb majors dimensions.

FONAMENTACIONS

Superfície teòrica executada. Serà la superfície que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que la superfície ocupada pel formigó hagués quedat amb majors dimensions.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions de formigó haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions dels elements estructurals haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

Pes nominal amidat. Seran els kg que resultin d'aplicar als elements estructurals metàl·lics els pesos nominals que, segons dimensions i tipus d'acer figurin en taules.

ESTRUCTURES (FORJATS)

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. Es mesurarà la superfície dels forjats de cara exterior a cara exterior dels cercles que delimiten el perímetre de la seva superfície, descomptant únicament els buits o passos de forjats que tinguin una superfície major de $X \text{ m}^2$.

En els casos de dos draps formats per forjats diferents, objecte de preus unitaris distints, que donin suport o encastin en una jàssera o mur de càrrega comuna a ambdós draps, cadascuna de les unitats d'obra de forjat s'amidarà des de fora a cara exterior dels elements delimitadors a l'eix de la jàssera o mur de càrrega comuna.

En els casos de forjats inclinats es prendrà en veritable magnitud la superfície de la cara inferior del forjat, amb el mateix criteri anteriorment assenyalat per a la deducció de buits.

ESTRUCTURES (MURS)

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. S'aplicarà el mateix criteri que per a façanes i particions.

FAÇANES I PARTICIONS

Deduint els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$. S'amidaran els paraments verticals de façanes i particions descomptant únicament aquells buits la superfície dels quals sigui major de $X \text{ m}^2$, el que significa que:

Quan els buits siguin més petits de $X \text{ m}^2$ es mesuraran a cinta correguda com si no hi hagués buits. Al no deduir cap buit, en compensació de mesurar buit per massís, no es mesuraran els treballs de formació de queixals en brancals i llindes.

Quan els buits siguin més grans de $X \text{ m}^2$, es deduirà la superfície d'aquests buits, però es sumarà al mesurament la superfície de la part interior del buit, corresponent al desenvolupament dels queixals.

Deduint tots els buits. Es mesuraran els paraments verticals de façanes i particions descomptant la superfície de tots els buits, però s'inclou l'execució de tots els treballs precisos per a la resolució del buit, així com els materials que formen llindes, brancals i escopidors.

Als efectes anteriors, s'entendrà com buit, qualsevol obertura que tingui queixals i llinda per a porta o finestra. En cas de tractar-se d'un buit en la fàbrica sense llinda, ampit ni fusteria, es deduirà sempre el mateix a l'amidar la fàbrica, sigui com sigui la seva superfície.

En el supòsit de tancaments de façana on les fulles, en lloc de donar suport directament en el forjat, recolzin en una o dues filades de regularització que abastin tot l'espessor del tancament, a l'efectuar l'amidament de les unitats d'obra es mesurarà la seva alçada des del forjat i, en compensació, no es mesurarà les filades de regularització.

INSTAL·LACIONS

Longitud realment executada. Amidament segons desenvolupament longitudinal resultant, considerant, si escau, els trams ocupats per peces especials.

REVESTIMENTS (GUIXOS I ESQUERDEJATS DE CIMENT)

Deduint, en els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$, l'excés sobre els $X \text{ m}^2$. Els paraments verticals i horitzontals s'amidaran a cinta correguda, sense descomptar buits de superfície menor a $X \text{ m}^2$. Per a buits de major superfície, es descomptarà únicament l'excés sobre aquesta superfície. En ambdós casos es considerarà inclosa l'execució de queixals, fons de llindes i arestes. Els paraments que tinguin armaris de paret no seran objecte de descompte, sigui com sigui la seva dimensió.

2.3.- Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat

D'acord amb l'article 7.4 del CTE, a l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el present plec, per part del constructor, i al seu càrrec, independentment de les ordenades per la Direcció Facultativa i les exigides per la legislació aplicable, que seran realitzades per laboratori acreditat i el cost de les quals s'especifica detalladament en el capítol de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució material (PEM) del projecte.

C FONAMENTACIONS

Segons el CTE DB SE C, en el seu apartat 4.6.5, abans de la posada en servei de l'edifici s'ha de comprovar que:

- La fonamentació es comporta en la forma prevista en el projecte.
- No s'aprecia que s'estiguin superant les càrregues admissibles.
- Els assentaments s'ajusten al previst, si, en casos especials, així ho exigeix el projecte o el Director d'Obra.
- No s'han plantat arbres les arrels dels quals puguin originar canvis d'humitat en el terreny de fonamentació, o creat zones verdes el drenatge de les quals no estigui previst en el projecte, sobretot en terrenys expansius.

Així mateix, és recomanable controlar els moviments del terreny per a qualsevol tipus de construcció, per part de l'empresa constructora, i obligatori en el cas d'edificis del tipus C-3 (construccions entre 11 i 20 plantes) i C-4 (conjunts monumentals o singulars i edificis de més de 20 plantes), mitjançant l'establiment per part d'una organització amb experiència en aquest tipus de treballs, dirigida per un tècnic competent, d'un sistema d'anivellació per controlar l'assentament a les zones més característiques de l'obra, en les següents condicions:

- El punt de referència ha d'estar protegit de qualsevol eventual pertorbació, de manera que pugui considerar-se com a immòbil durant tot el període d'observació.
- El nombre de pilars a anivellar no serà inferior al 10% del total de l'edificació. En el cas que la superestructura es recolzi sobre murs, es preveurà un punt d'observació cada 20 m de longitud, com a mínim. En qualsevol cas, el nombre mínim de referències d'anivellació serà de 4. La precisió de l'anivellació serà de 0,1 mm.
- La cadència de lectures serà l'adequada per advertir qualsevol anomalia en el comportament de la fonamentació. És recomanable efectuar-les en completar-se el 50% de l'estructura, al final de la mateixa, i en acabar els envans de cada dues plantes.
- El resultat final de les observacions s'incorporarà a la documentació de l'obra.

E ESTRUCTURES

Un cop finalitzada l'execució de cada fase de l'estructura, en entrar en càrrega es comprovarà visualment el seu eficaç comportament, verificant que no es produeixen deformacions no previstes en el projecte ni apareixen esquerdes en els elements estructurals.

En cas contrari i quan s'apreciï algun problema, s'han de realitzar proves de càrrega, el cost de la qual serà a càrrec de l'empresa constructora, per avaluar la seguretat de l'estructura, en la seva totalitat o d'una part d'ella. Aquestes proves de càrrega es realitzaran d'acord amb un Pla d'Assaigs que avaluï la viabilitat de les proves, per una organització amb experiència en aquest tipus de treballs, dirigida per un tècnic competent.

F FAÇANES I PARTICIONS

Prova d'escorrentia per comprovar l'estanquitat a l'aigua d'una zona de façana mitjançant simulació de pluja sobre la superfície de prova, en el pany més desfavorable.

Prova d'escorrentia, per part del constructor, i al seu càrrec, per comprovar l'estanquitat a l'aigua de portes i finestres de la fusteria exterior dels buits de façana, en almenys un buit cada 50 m² de façana i no menys d'un per façana, incloent les lluernes de coberta, si les hi hagués.

I INSTAL·LACIONS

Les proves finals de la instal·lació s'efectuaran, un cop estigui l'edifici acabat, per l'empresa instal·ladora, que disposarà dels mitjans materials i humans necessaris per a la seva realització.

Totes les proves s'efectuaran en presència de l'instal·lador autoritzat o del director d'Execució de l'Obra, que ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts.

Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes, passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S'indicaran marca i model i es mostraran, per a cada equip, les dades de funcionament segons projecte i les dades mesurades en obra durant la posada en marxa.

Quan per estendre el certificat de la instal·lació sigui necessari disposar d'energia per realitzar proves, es sol·licitarà a l'empresa subministradora d'energia un subministrament provisional per a proves, per l'instal·lador autoritzat o pel director de la instal·lació, i sota la seva responsabilitat.

Seràn a càrrec de l'empresa instal·ladora totes les despeses ocasionades per la realització d'aquestes proves finals, així com les despeses ocasionades per l'incompliment de les mateixes.

2.4.- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra:

El dipòsit temporal dels enderroc es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillous dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

DOCUMENT 4. AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total	
1.1 TREBALLS PREVIS							
1.1.9 DIC020	U	Desmuntatge de caldera a gasoil i els seus components, de 200 kW de potència calorífica màxima, amb mitjans manuals i mecànics, buidatge i trasllat a punt net del contingut de la caldera, i càrrega mecànica sobre camió o contenidor. Inclou el desmuntatge del material de subjecció, dels accessoris i de les peces especials, l'obtenció de les conduccions connectades a l'element, la demolició de la bancada de recolzament i restitució del terra de formigó.					
					Total U.....:	1,000	
1.1.10 DIB020	U	Desmuntatge de dipòsit de gasoil soterrat per a combustible líquid o de gas, de 4.000 litres de capacitat màxima. Inclou desenterrat de dipòsit amb mitjans manuals i mecànics, i càrrega mecànica sobre camió o contenidor, buidatge del dipòsit de gasoil al nivell d'aspiració dels litres existents, neteja i tractament del dipòsit acumulat a gestor autoritzat amb lliurament de certificat de tractament, desmuntatge de tubs i connexions, retirada del material amb camió grua i lliurament a deixalleria i reblert de l'espai amb terres.					
					Total U.....:	1,000	
1.1.11 GRA020	m³	Transport amb camió de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.					
Volum teòric		7			7,000		
					Total m³.....:	7,000	
1.1.12 GRB020	m³	Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.					
					Total m³.....:	7,000	
1.1.13 DIE115	U	Desmuntatge d'autotransformador trifàsic per a conversió de tensió de 230 V a 400 V, amb mitjans manuals i mecànics, inclosa la desconexió elèctrica, desmuntatge de cables, connexions i elements de fixació, càrrega mecànica sobre camió o contenidor, retirada del material amb camió grua i transport a gestor autoritzat o deixalleria. Inclou classificació i gestió dels residus generats segons normativa vigent.					
					Total U.....:	2,000	
1.2 MOVIMENT DE TERRES							
1.2.2 DMX021	m²	Demolició de solera o paviment de formigó armat de fins a 15 cm de gruix, amb martell pneumàtic, incloent tall previ del paviment amb disc de diamant per a la delimitació de la zona d'actuació, i càrrega manual dels enderrocs sobre camió o contenidor.					
Rasa tram de paviment		7,000	0,400	1,000	2,800		
					Total m².....:	2,800	
1.2.4 ADE010	m³	Excavació en rases per instal·lacions en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió de terres sobrants.					
Rasa quadre principal a sala tècnica		60,000	0,400	1,000	24,000		
					Total m³.....:	24,000	
1.2.5 ADR010	m³	Reblert principal de rases per instal·lacions, amb sorra 0/5 mm, i compactació al 95% del Proctor Modificat amb safata vibrant de guiat manual.					
Rasa quadre principal a sala tècnica		60,000	0,400	0,400	9,600		
					Total m³.....:	9,600	
1.2.6 ADR010b	m³	Reblert principal de rases per instal·lacions, amb terra de la pròpia excavació, i compactació al 95% del Proctor Modificat amb safata vibrant de guiat manual.					
Rasa quadre principal a sala tècnica tram de terra		50,000	0,400	0,600	12,000		
Rasa quadre principal a sala tècnica tram de paviment		10,000	0,400	0,400	1,600		
					Total m³.....:	13,600	

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total	
1.2.7 ADR030	m³	Reblert per base de paviment realitzada mitjançant reblert a cel obert, amb formigó en massa HM-15/B/20/X0, fabricat en central i abocament des de camió.					
Rasa quadre principal a sala tècnica tram de paviment		10,000	0,400	0,200	0,800		
					Total m ³:	0,800	
1.2.9 GTA020	m³	Transport i gestió de terres amb camió a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a una distància no limitada. S'aportarà certificat de gestió emès pel gestor autoritzat.					
					Total m ³:	30,000	
1.3 OBRA CIVIL							
1.3.7 UXF010	m²	Paviment de 5 cm de gruix, realitzat amb barreja bituminosa contínua en calent AC16 surf D, per a capa de rodolament, de composició densa.					
Rasa quadre principal a sala tècnica tram de paviment		10,000	0,400		4,000		
					Total m ²:	4,000	
1.3.11 UAA010	U	Arqueta de registre d'obra de fàbrica, de dimensions interiors 60x60x90 cm, amb marc i tapa de fundició dúctil cargolada, classe de càrrega C-250, recolzada sobre solera de formigó HM-20/B/40/I de 15 cm de gruix i rebliment lateral amb terres procedents de la pròpia excavació. Inclou accessoris, execució i segellat dels passos de canalitzacions, mitjans auxiliars i tots els treballs necessaris per a la seva completa execució. Totalment acabada.					
					Total U.....:	3,000	
1.3.15 IVN100	m²	Subministrament i muntatge de gàbia de protecció per a unitats exteriors d'aerotèrmia, formada per estructura portant d'acer galvanitzat en calent, ancorada mecànicament a paret de formigó existent. Constituïda per tancament frontal de dimensions aproximades 5,00 x 2,00 m format per panells de lames metàl·liques orientables fixades sobre bastidor estructural, dissenyades per afavorir la ventilació dels equips i redirigir el flux d'aire d'expulsió cap avall. Tancaments laterals de dimensions aproximades 2,00 x 2,00 m executats amb malla electrosoldada galvanitzada sobre bastidor metàl·lic, essent un lateral fix i l'altre practicable mitjançant porta abatible equipada amb frontisses, pany i sistema de bloqueig per a tasques de manteniment. Inclou perfil·leria auxiliar, ancoratges, cargol·leria galvanitzada, reforços estructurals, tractament anticorrosiu, replanteig, muntatge, mitjans auxiliars, proves de funcionament de la porta i tots els elements necessaris per a la seva completa execució i posada en servei.					
					Total m ²:	18,000	
1.4 AEROTÈRMIA							
1.4.1 Generació tèrmica amb bombes de calor aerotèrmiques							
1.4.1.1 ICV010b	U	Bomba de calor reversible aire-aigua per aerotèrmia de la marca DE DIETRICH i model MHTC R290 20. Potència frigorífica nominal de 19,9 kW (temperatura d'entrada de l'aire: 35°C; temperatura de sortida de l'aigua: 7°C, salt tèrmic: 10°C), potència calorífica nominal de 20,4 kW (temperatura humida d'entrada de l'aire: 7°C; temperatura de sortida de l'aigua: 35°C), cabal d'aigua nominal de 3,5 m³/h, cabal d'aire nominal de 15000 m³/h i potència sonora de 73 dBA; amb interruptor de cabal, amb refrigerant R290, amb manòmetres, termòmetres, vàlvula de seguretat, purgador, filtre, per instal·lació en exterior. Totalment muntada, connexionada i engegada per l'empresa instal·ladora per a la comprovació del seu correcte funcionament.					
					Total U.....:	1,000	
1.4.1.2 ICV011	U	Bomba de calor reversible aire-aigua per aerotèrmia de la marca DE DIETRICH i model MHTC R290 30. Potència frigorífica nominal de 25,3 kW (temperatura d'entrada de l'aire: 35°C; temperatura de sortida de l'aigua: 7°C, salt tèrmic: 10°C), potència calorífica nominal de 30,8 kW (temperatura humida d'entrada de l'aire: 7°C; temperatura de sortida de l'aigua: 35°C), cabal d'aigua nominal de 5,2 m³/h, cabal d'aire nominal de 15000 m³/h i potència sonora de 73 dBA; amb interruptor de cabal, amb refrigerant R290, amb manòmetres, termòmetres, vàlvula de seguretat, purgador, filtre, per instal·lació en exterior. Totalment muntada, connexionada i engegada per l'empresa instal·ladora per a la comprovació del seu correcte funcionament.					
					Total U.....:	1,000	

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Comentari		P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total	
1.4.1.3 ICX040b	U	Sistema de regulació i control De Dietrich DIEMACONTROL MMTc/MHTC per a bomba de calor aire-aigua. Totalment instal·lat i comprovat.						
						Total U.....:	2,000	
1.4.1.5 ICX040	U	Joc de suports antivibratoris TECNO EXTREM-20 600MM. Totalment instal·lat i comprovat.						
						Total U.....:	2,000	
1.4.1.6 3.3.2energdc	Ut	POSADA FUNC. BOMBA CALOR MHTC						
						Total Ut.....:	2,000	
1.4.2 Instal·lació hidràulica								
1.4.2.1 Circuit primari: Bombes - Dipòsit								
1.4.2.1.1 ICS010e	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 50 mm de diàmetre exterior i 4,6 mm de gruix, col·locat superficialment en el exterior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camis aïllant de llana de vidre protegida per emulsió asfàltica recoberta amb xapa d'alumini. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.						
Impulsió		50				50,000		
Retorn		50				50,000		
						Total m.....:	100,000	
1.4.2.1.2 ICS010d	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 63 mm de diàmetre exterior i 5,8 mm de gruix, col·locat superficialment en el exterior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camis aïllant de llana de vidre protegida per emulsió asfàltica recoberta amb xapa d'alumini. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.						
Impulsió		50				50,000		
Retorn		50				50,000		
						Total m.....:	100,000	
1.4.2.1.3 ICS075i	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per rosca de 1 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.						
Bomba de calor 20 kW		2				2,000		
Dipòsit d'inèrcia		2				2,000		
						Total U.....:	4,000	
1.4.2.1.4 ICS075	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per rosca de 2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.						
Bomba de calor 30 kW		2				2,000		
Dipòsit inèrcia		2				2,000		
						Total U.....:	4,000	
1.4.2.1.5 ICS075p	U	Vàlvula de retenció de llautó per rosca de 1 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.						
						Total U.....:	1,000	
1.4.2.1.6 ICS075d	U	Vàlvula de retenció de llautó per rosca de 2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.						
						Total U.....:	1,000	
1.4.2.1.7 ICS082b	U	Filtre retenidor de residus de llautó, amb tamís d'acer inoxidable amb perforacions de 0,5 mm de diàmetre, amb rosca de 1 1/2", per a una pressió màxima de treball de 16 bar i una temperatura màxima de 110°C.						
						Total U.....:	1,000	

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
1.4.2.1.8 ICS082	U	Filtre retenidor de residus de llautó, amb tamís d'acer inoxidable amb perforacions de 0,5 mm de diàmetre, amb rosca de 2", per a una pressió màxima de treball de 16 bar i una temperatura màxima de 110°C.				
					Total U.....:	1,000
1.4.2.1.9 ICS080b	Ut	Purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó.				
					Total Ut.....:	4,000
1.4.2.2 Dipòsit d'inèrcia						
1.4.2.2.1 ICS065	U	Acumulador d'acer al carboni, de terra, de la marca Valinox model INR RIGID, de capacitat 300l, altura 1720 mm i diàmetre exterior 720mm. Amb potes adaptables en altura, 4 connexions hidràuliques 2", 3 connexions per sondes 1/2" i 1 connexió per a purgador. Totalment col·locat. Inclou transport i equips auxiliars per a la correcta col·locació dins sala tècnica.				
					Total U.....:	1,000
1.4.2.2.2 ICS080bb	Ut	Purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó.				
					Total Ut.....:	1,000
1.4.2.2.3 3.3.2energ d	Ut	Termòmetre D63 0-120°C 10cm post a/vaina.				
					Total Ut.....:	1,000
1.4.2.2.4 3.3.2energbb	Ut	Sensor/termòmetre de temperatura analògic, rang de mesura 0-120 °C, esfera de Ø63 mm, amb tija de 100 mm i muntatge sobre beina roscada, inclosos accessoris de fixació, connexió i comprovació de funcionament.				
					Total Ut.....:	1,000
1.4.2.3 Circuit secundari: Dipòsit - colectors						
1.4.2.3.1 ICS010b	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 50 mm de diàmetre exterior i 4,6 mm de gruix, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant escuma elastomèrica. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.				
Inèrcia - colector		10			10,000	
colector-inèrcia		10			10,000	
					Total m.....:	20,000
1.4.2.3.2 ICS075ib	U	Vàlvula d'esfera de llautó níquelat per rosca de 1 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.				
					Total U.....:	5,000
1.4.2.3.3 ICS040b	U	Vas d'expansió, capacitat 100 l, de 870 mm d'altura i 450 mm de diàmetre, amb rosca de 1" de diàmetre i 10 bar de pressió. Inclòs manòmetre i elements de muntatge i connexió necessaris per al seu correcte funcionament.				
Vas d'expansió per a dipòsit inèrcia		1			1,000	
					Total U.....:	1,000
1.4.2.3.4 ICS075g	U	Vàlvula de seguretat, de llautó, amb rosca de 3/4" de diàmetre, tarada a 3 bar de pressió. Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.				
					Total U.....:	1,000
1.4.2.3.5 ICS085_100	Ut	Comptador d'energia ULTRASONIC, 1 1/2", model CK CPT per a mesurament de temperatures del comptador d'energia entre 5°C i 150°C. Permet incorporar targeta de comunicació.				
					Total Ut.....:	1,000
1.4.2.3.6 ICS080d	Ut	Purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó.				
					Total Ut.....:	2,000
1.4.2.3.7 ICS078	Ut	Vàlvula d'ompliment automàtic, amb cos de llautó cromat, pressió màxima 10 bar, pressió de tara entre 0,5 i 4 bar, temperatura de treball entre 5°C i 95°C, filtre de malla de 0,3 mm de llum, connexions de 1 1/4" de diàmetre. i presa per a manòmetre de 1/4" femella.				

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
Punt d'emplenat	1				1,000	
					Total Ut.....:	1,000
1.4.2.3.8 ICS075ibb	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per rosca de 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.				
Vàlvula per punt d'emplenat	1				1,000	
					Total U.....:	1,000
1.4.2.3.9 ICS075ibbb	U	Vàlvula de retenció de llautó per rosca de 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.				
Vàlvula per punt d'emplenat	1				1,000	
					Total U.....:	1,000
1.4.2.3.10 ICS082bb	U	Filtre retenidor de residus de llautó, amb tamís d'acer inoxidable amb perforacions de 0,4 mm de diàmetre, amb rosca de 1/2", per a una pressió màxima de treball de 16 bar i una temperatura màxima de 110°C.				
Vàlvula per punt d'emplenat	1				1,000	
					Total U.....:	1,000
1.4.2.3.12 3.3.2energic	Ut	Termòmetre D63 0-120°C 10cm post a/vaina.				
					Total Ut.....:	2,000
1.4.2.3.13 3.3.2energbc	Ut	Sensor/termòmetre de temperatura analògic, rang de mesura 0-120 °C, esfera de Ø63 mm, amb tija de 100 mm i muntatge sobre beina roscada, inclosos accessoris de fixació, connexió i comprovació de funcionament.				
					Total Ut.....:	2,000
1.4.2.4 Circuit de calefacció: Colectors - circuit existent de radiadors						
1.4.2.4.1 ICS030	Ut	Conjunt col·lectors 110/90 3 VIES (impulsió+retorn) per a 3 circuits de sortida fabricat amb tuberia Aquatherm Blue Pipe SDR11 FASER de diàmetre 110/90mm. Inclou derivacions soldables cap a circuits secundaris, connexions a primari per embridar, termòmetres a col·lector impulsió i retorn, connexions " per emplenat i vas d'expansió o purga. Longitud de 2100mm.				
Col·lector distribució circuits calefacció edificis	1				1,000	
					Total Ut.....:	1,000
1.4.2.4.2 ICS015	Ut	Punt de buidatge format per 2 m de tub de polietilè reticulat (PE-X) amb barrera d'oxigen (EVOH), de 32 mm de diàmetre exterior i 2,9 mm de gruix, PN=6 atm, per a calefacció, col·locat superficialment.				
					Total Ut.....:	1,000
1.4.2.4.3 ICS010c	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 40 mm de diàmetre exterior i 3,7 mm de gruix, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant escuma elastomèrica. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.				
Circuit connexió Edifici Est	20				20,000	
Circuit connexió Edificio Oest	20				20,000	
					Total m.....:	40,000
1.4.2.4.4 ICS010cbb	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 32 mm de diàmetre exterior i 2,9 mm de gruix, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant escuma elastomèrica. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.				
Circuit connexió Edifici Nord	20,000				20,000	
					Total m.....:	20,000
1.4.2.4.5 ICS075icb	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per rosca de 1 1/4". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.				

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
Edifici Est	2				2,000	
Edifici Oest	2				2,000	
					Total U.....:	4,000
1.4.2.4.6 ICS075ic	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per rosca de 1". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.			Total U.....:	2,000
1.4.2.4.7 ICS075pbb	U	Vàlvula de retenció de llautó per rosca de 1 1/4". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.				
Edifici Est	1				1,000	
Edifici Oest	1				1,000	
					Total U.....:	2,000
1.4.2.4.8 ICS075pb	U	Vàlvula de retenció de llautó per rosca de 1". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.			Total U.....:	1,000
1.4.2.4.9 ICS020_3.3.1_250_1bb	Ut	Bomba circuladora de la marca WILO, model YONOS MAXO 30/0.5-12 1-230V o qualitat similar. Inclou regulació i control. Inclou també joc de ràcords, maneguets i cablejat.			Total Ut.....:	2,000
1.4.2.4.10 ICS019bb	U	Bomba circuladora de la marca WILO, model YONOS MAXO 25/0.5-7 1-230V o qualitat similar. Inclou regulació i control. Inclou també joc de ràcords, maneguets i cablejat.			Total U.....:	1,000
1.4.2.4.11 ICS080c	Ut	Purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó.			Total Ut.....:	3,000
1.4.2.4.12 ENERG_MAN.CAL.	Ut	Manòmetre de glicerina per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63 mm i rosca d'1/4' de D, col·locat rosca				
Línia Est [2]					2,000	
Línia Oest [2]					2,000	
Línia Nord [2]					2,000	
					Total Ut.....:	6,000
1.4.2.4.13 3.3.2energ d	Ut	Termòmetre D63 0-120°C 10cm post a/vaina.			Total Ut.....:	3,000
1.4.2.4.14 3.3.2energbb	Ut	Sensor/termòmetre de temperatura analògic, rang de mesura 0-120 °C, esfera de Ø63 mm, amb tija de 100 mm i muntatge sobre beina roscada, inclosos accessoris de fixació, connexió i comprovació de funcionament.			Total Ut.....:	3,000
1.4.3 Instal·lació elèctrica						
1.4.3.1 IEI020	Ut	Quadre general de comandament i protecció per a sala tècnica. Format per un armari, plaques de muntatge, tapes cegues, kits d'equipament amb tapes a nivell de porta per aparellatge modular i perfil DIN regulable, interruptor general trifàsic amb bobina d'emissió per acoblament, comptador electricitat, sobretencions transitòries i permanents, diferencials, magnetotèrmics, contactors, pilos senyalització, de carril, commutadors per a la protecció de totalitat dels nous equips amb consum elèctric. Totalment cablejat, connexionat, retolat. Veure esquema en els plànols adjunts			Total Ut.....:	1,000
1.4.3.2 IEH010c	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1a,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.				

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total	
Bomba est	20				20,000		
Bomba oest	20				20,000		
Bomba nord	20				20,000		
					Total m.....:	60,000	
1.4.3.3 IEH010d	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1a,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 2,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.					
Comunicacions	20				20,000		
Il·luminació	20				20,000		
Endolls	20				20,000		
					Total m.....:	60,000	
1.4.3.4 IEH010f	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-F) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de compost reticulat a base de poliolefina lliure de halògens (Z) i coberta de compost reticulat a base de poliolefina lliure de halògens (Z). Inclús accessoris i elements de subjecció.					
Màquina 20 kW	50				50,000		
					Total m.....:	50,000	
1.4.3.5 IEH010bb	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-F) de 5G10 mm² de secció, amb aïllament de compost reticulat a base de poliolefina lliure de halògens (Z) i coberta de compost reticulat a base de poliolefina lliure de halògens (Z). Inclús accessoris i elements de subjecció.					
Màquina 30 kW	50				50,000		
					Total m.....:	50,000	
1.4.3.6 IEH012	m	Cable multipolar RV-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de PVC (V). Inclús accessoris i elements de subjecció.					
Línia soterrada alimentació sala tècnica	70				70,000		
					Total m.....:	70,000	
1.4.3.7 IEH010	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacció al foc classe B2ca-s1a,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 16 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.					
Nou cable de neutre per edifici Nord	90				90,000		
					Total m.....:	90,000	
1.4.3.8 IEO010i	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.					
Nova línia sala tècnica	75				75,000		
Previsió	75				75,000		
					Total m.....:	150,000	
1.4.3.9 IEO010e	m	Canalització de tub rígid d'acer galvanitzat, endollable, no propagador de la flama, per ús interior, exterior i en ambients agressius, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -45°C fins 400°C, amb grau de protecció IP54 segons UNE 20324. Instal·lació fix en superfície.					

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total	
Canalització línia de potència màquines aerotèrmia	50				50,000		
					Total m.....:	50,000	
1.4.3.10 IEO010eb	m	Canalització de tub rígid d'acer galvanitzat, endollable, no propagador de la flama, per ús interior, exterior i en ambients agressius, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -45°C fins 400°C, amb grau de protecció IP54 segons UNE 20324. Instal·lació fix en superfície.					
Canalització línia de senyal màquines aerotèrmia	50				50,000		
Canalització de nou cable de neutre edifici nord	90				90,000		
					Total m.....:	140,000	
1.4.3.12 III010	Ut	L·luminària estanca, de 1576x170x100 mm, per a 2 làmpades fluorescents TL de 58 W.					
					Total Ut.....:	2,000	
1.4.4 Contra incendis							
1.4.4.3 IOX010b	Ut	Extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor.					
					Total Ut.....:	1,000	
1.4.4.4 IOS010	Ut	Senyalització de equips contra incendis, mitjançant plaça de poliestirè fotoluminiscent, de 210x210 mm.					
					Total Ut.....:	1,000	
1.5 TREBALLS COMPLEMENTARIS							
1.5.1 10.1	PA	Legalització elèctric de la ampliació de la xarxa interior BT de potència ampliada fins a 43,65W segons REBT. Inclou projecte tècnic i certificat final d'obra firmats per tècnic facultatiu i visats per col·legi professional, certificat d'instal·lador elèctric, acta favorable d'entitat d'inspecció i control, registre i obtenció de RISCIC. Taxes de visat, d'entitat d'inspecció i control i de la Generalitat incloses.					
					Total PA.....:	1,000	
1.5.5 6.1b	Ut	Integració del sistema de regulació i control de les noves bombes de calor aerotèrmiques al sistema de monitorització existent de l'edifici, incloent la configuració de comunicacions entre el sistema de control Diemacontrol de les unitats exteriors De Dietrich MHTC R290 i la plataforma de gestió domòtica Loxone, programació dels punts de monitorització, integració de variables de funcionament, temperatures, consignes, estats, alarmes i consums energètics disponibles, verificació de les comunicacions, proves funcionals, ajustos de programació, documentació de la configuració i totes les actuacions necessàries per a la correcta supervisió de la instal·lació des del sistema centralitzat existent. Inclou mà d'obra especialitzada de programació i integració, equips informàtics, eines de configuració, proves de comunicació i posada en servei.					
					Total Ut.....:	1,000	
1.5.6 6.1	h	Adequació de la xarxa elèctrica de distribució interior de sistema trifàsic 3x230 V a sistema trifàsic 3x400/230 V, incloent els treballs de revisió i adaptació de la instal·lació existent, modificació i reconnexió de quadres elèctrics, estesa i connexió del conductor de neutre fins a l'edifici Nord, adequació de proteccions, identificació i verificació de circuits, comprovació de la correcta distribució de fases, realització de mesures reglamentàries, proves de funcionament i totes les actuacions auxiliars necessàries per garantir la compatibilitat de la instal·lació amb el nou sistema de distribució. Inclou mà d'obra especialitzada, eines, equips de mesura i mitjans auxiliars.					
					Total h.....:	70,000	
1.5.7 6.1c	Ut	Imprevistos. Partida destinada a cobrir treballs, materials o actuacions no previstes inicialment en el projecte i que resultin necessàries per a la correcta execució de les obres. Per a la certificació total o parcial d'aquesta partida serà necessària la presentació prèvia del corresponent pressupost justificatiu per part de l'empresa contractista i l'autorització expressa per escrit de la Direcció Facultativa.					
					Total Ut.....:	1,000	

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total	
1.5.8 6.1cb	Ut	Reposició de serveis afectats. Partida destinada a la reparació, reposició o adequació de serveis i instal·lacions existents afectats durant l'execució de les obres, incloent canalitzacions, instal·lacions elèctriques, telecomunicacions, xarxes de reg, drenatges, paviments, elements d'urbanització o qualsevol altre servei que pugui resultar alterat pels treballs previstos. Per a la certificació total o parcial d'aquesta partida serà necessària la presentació prèvia del corresponent pressupost justificatiu per part de l'empresa contractista i l'autorització expressa per escrit de la Direcció Facultativa.					
					Total Ut.....:	1,000	
1.6 SEGURETAT I SALUT							
1.6.1 YIX010	U	Conjunt d'equips de protecció individual, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball.					
					Total U.....:	1,000	
1.6.2 YCX010	Ut	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball.					
					Total Ut.....:	1,000	
1.6.3 YSS020	U	Cartell general indicatiu de riscos, de PVC de serigrafia, de 990x670 mm, amortitzable en 3 usos, fixat amb brides.					
					Total U.....:	2,000	
1.6.4 YSM010	m	Malla de senyalització de polietilè d'alta densitat (200 g/m²), color taronja, de 1,20 m d'altura, subjecta mitjançant brides de niló a suports de barra corrugada d'acer B 500 S de 1,75 m de longitud i 20 mm de diàmetre, clavats en el terreny cada 1,00 m, utilitzada com a senyalització i delimitació de les vores de l'excavació. Amortitzable la malla en 1 us, els suports en 3 usos i els taps protectors en 3 usos.					
					Total m.....:	90,000	
1.6.5 YCB030	m	Delimitació de la zona d'excavacions obertes mitjançant tancat perimetral format per tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, amortitzables en 20 usos.					
					Total m.....:	30,000	
1.6.6 YCB040	U	Protecció de pas de vianants sobre rases obertes mitjançant passarel·la d'acer, de 1,50 m de longitud per a amplada màxima de rasa de 0,9 m, amplada útil de 0,87 m, amb plataforma de superfície antilliscant sense desnivells, amb 400 kg de capacitat de càrrega, entornpeus laterals de 0,15 m, baranes laterals de 1 m d'altura, amb travesser lateral, amortitzable en 20 usos. Inclús elements de fixació al terra per garantir la immobilitat del conjunt.					
					Total U.....:	2,000	
1.6.7 YCU010	U	Extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor, amortitzable en 3 usos.					
					Total U.....:	2,000	

DOCUMENT 5. PRESSUPOST

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.1.- TREBALLS PREVIS					
1.1.9	U	Desmuntatge de caldera a gasoil i els seus components, de 200 kW de potència calorífica màxima, amb mitjans manuals i mecànics, buidatge i trasllat a punt net del contingut de la caldera, i càrrega mecànica sobre camió o contenidor. Inclou el desmuntatge del material de subjecció, dels accessoris i de les peces especials, l'obturació de les conduccions connectades a l'element, la demolició de la bancada de recolzament i restitució del terra de formigó.	1,000	562,24	562,24
1.1.10	U	Desmuntatge de dipòsit de gasoil soterrat per a combustible líquid o de gas, de 4.000 litres de capacitat màxima. Inclou desenterrat de dipòsit amb mitjans manuals i mecànics, i càrrega mecànica sobre camió o contenidor, buidat del dipòsit de gasoil al nivell d'aspiració dels litres existents, neteja i tractament del pòsit acumulat a gestor autoritzat amb lliurament de certificat de tractament, desmuntatge de tubs i connexions, retirada del material amb camió grua i lliurament a deixalleria i reblert de l'espai amb terres.	1,000	2.085,94	2.085,94
1.1.11	m ³	Transport amb camió de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.	7,000	26,76	187,32
1.1.12	m ³	Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.	7,000	36,68	256,76
1.1.13	U	Desmuntatge d'autotransformador trifàsic per a conversió de tensió de 230 V a 400 V, amb mitjans manuals i mecànics, inclosa la desconexió elèctrica, desmuntatge de cables, connexions i elements de fixació, càrrega mecànica sobre camió o contenidor, retirada del material amb camió grua i transport a gestor autoritzat o deixalleria. Inclou classificació i gestió dels residus generats segons normativa vigent.	2,000	95,88	191,76
Total 1.1.- 0 TREBALLS PREVIS:					3.284,02
1.2.- MOVIMENT DE TERRES					
1.2.2	m ²	Demolició de solera o paviment de formigó armat de fins a 15 cm de gruix, amb martell pneumàtic, incloent tall previ del paviment amb disc de diamant per a la delimitació de la zona d'actuació, i càrrega manual dels enderrocs sobre camió o contenidor.	2,800	162,10	453,88
1.2.4	m ³	Excavació en rases per instal·lacions en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, retirada dels materials excavats i càrrega a camió de terres sobrants.	24,000	40,31	967,44
1.2.5	m ³	Reblert principal de rases per instal·lacions, amb sorra 0/5 mm, i compactació al 95% del Proctor Modificat amb safata vibrant de guiat manual.	9,600	39,57	379,87
1.2.6	m ³	Reblert principal de rases per instal·lacions, amb terra de la pròpia excavació, i compactació al 95% del Proctor Modificat amb safata vibrant de guiat manual.	13,600	28,56	388,42

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.2.7	m ³	Reblert per base de paviment realitzada mitjançant reblert a cel obert, amb formigó en massa HM-15/B/20/X0, fabricat en central i abocament des de camió.	0,800	62,15	49,72
1.2.9	m ³	Transport i gestió de terres amb camió a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a una distància no limitada. S'aportarà certificat de gestió emès pel gestor autoritzat.	30,000	4,14	124,20
Total 1.2.- 1 MOVIMENT DE TERRES:					2.363,53
1.3.- OBRA CIVIL					
1.3.7	m ²	Paviment de 5 cm de gruix, realitzat amb barreja bituminosa contínua en calent AC16 surf D, per a capa de rodolament, de composició densa.	4,000	38,84	155,36
1.3.11	U	Arqueta de registre d'obra de fàbrica, de dimensions interiors 60x60x90 cm, amb marc i tapa de fundició dúctil cargolada, classe de càrrega C-250, recolzada sobre solera de formigó HM-20/B/40/I de 15 cm de gruix i rebliment lateral amb terres procedents de la pròpia excavació. Inclou accessoris, execució i segellat dels passos de canalitzacions, mitjans auxiliars i tots els treballs necessaris per a la seva completa execució. Totalment acabada.	3,000	308,53	925,59
1.3.15	m ²	Subministrament i muntatge de gàbia de protecció per a unitats exteriors d'aerotèrmia, formada per estructura portant d'acer galvanitzat en calent, ancorada mecànicament a paret de formigó existent. Constituïda per tancament frontal de dimensions aproximades 5,00 x 2,00 m format per panells de lames metàl·liques orientables fixades sobre bastidor estructural, dissenyades per afavorir la ventilació dels equips i redirigir el flux d'aire d'expulsió cap avall. Tancaments laterals de dimensions aproximades 2,00 x 2,00 m executats amb malla electrosoldada galvanitzada sobre bastidor metàl·lic, essent un lateral fix i l'altre practicable mitjançant porta abatible equipada amb frontisses, pany i sistema de bloqueig per a tasques de manteniment. Inclou perfil·leria auxiliar, ancoratges, cargol·leria galvanitzada, reforços estructurals, tractament anticorrosiu, replanteig, muntatge, mitjans auxiliars, proves de funcionament de la porta i tots els elements necessaris per a la seva completa execució i posada en servei.	18,000	200,29	3.605,22
Total 1.3.- 2 OBRA CIVIL:					4.686,17
1.4.- AEROTÈRMIA					
1.4.1.- Generació tèrmica amb bombes de calor aerotèrmiques					
1.4.1.1	U	Bomba de calor reversible aire-aigua per aerotèrmia de la marca DE DIETRICH i model MHTC R290 20. Potència frigorífica nominal de 19,9 kW (temperatura d'entrada de l'aire: 35°C; temperatura de sortida de l'aigua: 7°C, salt tèrmic: 10°C), potència calorífica nominal de 20,4 kW (temperatura humida d'entrada de l'aire: 7°C; temperatura de sortida de l'aigua: 35°C), cabal d'aigua nominal de 3,5 m ³ /h, cabal d'aire nominal de 15000 m ³ /h i potència sonora de 73 dBA; amb interruptor de cabal, amb refrigerant R290, amb manòmetres, termòmetres, vàlvula de seguretat, purgador, filtre, per instal·lació en exterior. Totalment muntada, connexionada i engegada per l'empresa instal·ladora per a la comprovació del seu correcte funcionament.	1,000	13.516,10	13.516,10

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.4.1.2	U	Bomba de calor reversible aire-aigua per aerotèrmia de la marca DE DIETRICH i model MHTC R290 30. Potència frigorífica nominal de 25,3 kW (temperatura d'entrada de l'aire: 35°C; temperatura de sortida de l'aigua: 7°C, salt tèrmic: 10°C), potència calorífica nominal de 30,8 kW (temperatura humida d'entrada de l'aire: 7°C; temperatura de sortida de l'aigua: 35°C), cabal d'aigua nominal de 5,2 m³/h, cabal d'aire nominal de 15000 m³/h i potència sonora de 73 dBA; amb interruptor de cabal, amb refrigerant R290, amb manòmetres, termòmetres, vàlvula de seguretat, purgador, filtre, per instal·lació en exterior. Totalment muntada, connexionada i engegada per l'empresa instal·ladora per a la comprovació del seu correcte funcionament.	1,000	16.292,28	16.292,28
1.4.1.3	U	Sistema de regulació i control De Dietrich DIEMACONTROL MMT/MHTC per a bomba de calor aire-aigua. Totalment instal·lat i comprovat.	2,000	763,27	1.526,54
1.4.1.5	U	Joc de suports antivibratori TECNÓ EXTREM-20 600MM. Totalment instal·lat i comprovat.	2,000	42,53	85,06
1.4.1.6	Ut	POSADA FUNC. BOMBA CALOR MHTC	2,000	115,24	230,48
Total 1.4.1.- 3.1 Generació tèrmica amb bombes de calor aerotèrmiques:					31.650,46
1.4.2.- Instal·lació hidràulica					
1.4.2.1.- Circuit primari: Bombes - Dipòsit					
1.4.2.1.1	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 50 mm de diàmetre exterior i 4,6 mm de gruix, col·locat superficialment en el exterior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camis aïllant de llana de vidre protegida per emulsió asfàltica recoberta amb xapa d'alumini. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.	100,000	51,98	5.198,00
1.4.2.1.2	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 63 mm de diàmetre exterior i 5,8 mm de gruix, col·locat superficialment en el exterior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camis aïllant de llana de vidre protegida per emulsió asfàltica recoberta amb xapa d'alumini. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.	100,000	63,08	6.308,00
1.4.2.1.3	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per roscar de 1 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	4,000	27,07	108,28
1.4.2.1.4	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per roscar de 2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	4,000	35,18	140,72
1.4.2.1.5	U	Vàlvula de retenció de llautó per roscar de 1 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	1,000	12,28	12,28
1.4.2.1.6	U	Vàlvula de retenció de llautó per roscar de 2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	1,000	33,06	33,06
1.4.2.1.7	U	Filtre retenidor de residus de llautó, amb tamís d'acer inoxidable amb perforacions de 0,5 mm de diàmetre, amb rosca de 1 1/2", per a una pressió màxima de treball de 16 bar i una temperatura màxima de 110°C.	1,000	31,89	31,89
1.4.2.1.8	U	Filtre retenidor de residus de llautó, amb tamís d'acer inoxidable amb perforacions de 0,5 mm de diàmetre, amb rosca de 2", per a una pressió màxima de treball de 16 bar i una temperatura màxima de 110°C.	1,000	61,76	61,76
1.4.2.1.9	Ut	Purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó.	4,000	9,26	37,04

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
Total 1.4.2.1.- 3.2.1 Circuit primari: Bombes - Dipòsit:					11.931,03
1.4.2.2.- Dipòsit d'inèrcia					
1.4.2.2.1	U	Acumulador d'acer al carboni, de terra, de la marca Valinox model INR RIGID, de capacitat 300l, altura 1720 mm i diàmetre exterior 720mm. Amb potes adaptables en altura, 4 connexions hidràuliques 2", 3 connexions per sondes 1/2" i 1 connexió per a purgador. Totalment col·locat. Inclou transport i equips auxiliars per a la correcte col·locació dins sala tècnica.	1,000	1.165,23	1.165,23
1.4.2.2.2	Ut	Purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó.	1,000	9,26	9,26
1.4.2.2.3	Ut	Termòmetre D63 0-120°C 10cm post a/vaina.	1,000	12,22	12,22
1.4.2.2.4	Ut	Sensor/termòmetre de temperatura analògic, rang de mesura 0-120 °C, esfera de Ø63 mm, amb tija de 100 mm i muntatge sobre beina roscada, inclosos accessoris de fixació, connexió i comprovació de funcionament.	1,000	49,28	49,28
Total 1.4.2.2.- 3.2.2 Dipòsit d'inèrcia:					1.235,99
1.4.2.3.- Circuit secundari: Dipòsit - colectors					
1.4.2.3.1	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 50 mm de diàmetre exterior i 4,6 mm de gruix, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant escuma elastomèrica. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.	20,000	24,29	485,80
1.4.2.3.2	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per rosca de 1 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	5,000	27,07	135,35
1.4.2.3.3	U	Vas d'expansió, capacitat 100 l, de 870 mm d'altura i 450 mm de diàmetre, amb rosca de 1" de diàmetre i 10 bar de pressió. Inclòs manòmetre i elements de muntatge i connexió necessaris per al seu correcte funcionament.	1,000	259,79	259,79
1.4.2.3.4	U	Vàlvula de seguretat, de llautó, amb rosca de 3/4" de diàmetre, tarada a 3 bar de pressió. Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	1,000	87,78	87,78
1.4.2.3.5	Ut	Comptador d'energia ULTRASONIC, 1 1/2", model CK CPT per a mesurament de temperatures del comptador d'energia entre 5°C i 150°C. Permet incorporar targeta de comunicació.	1,000	634,13	634,13
1.4.2.3.6	Ut	Purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó.	2,000	9,21	18,42
1.4.2.3.7	Ut	Vàlvula d'ompliment automàtic, amb cos de llautó cromat, pressió màxima 10 bar, pressió de tara entre 0,5 i 4 bar, temperatura de treball entre 5°C i 95°C, filtre de malla de 0,3 mm de llum, connexions de 1 1/4" de diàmetre. i presa per a manòmetre de 1/4" femella.	1,000	66,77	66,77
1.4.2.3.8	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per rosca de 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	1,000	11,23	11,23
1.4.2.3.9	U	Vàlvula de retenció de llautó per rosca de 1/2". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	1,000	9,19	9,19
1.4.2.3.10	U	Filtre retenidor de residus de llautó, amb tamís d'acer inoxidable amb perforacions de 0,4 mm de diàmetre, amb rosca de 1/2", per a una pressió màxima de treball de 16 bar i una temperatura màxima de 110°C.	1,000	11,84	11,84
1.4.2.3.12	Ut	Termòmetre D63 0-120°C 10cm post a/vaina.	2,000	12,22	24,44

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.4.2.3.13	Ut	Sensor/termòmetre de temperatura analògic, rang de mesura 0-120 °C, esfera de Ø63 mm, amb tija de 100 mm i muntatge sobre beina roscada, inclosos accessoris de fixació, connexió i comprovació de funcionament.	2,000	49,28	98,56
Total 1.4.2.3.- 3.2.3 Circuit secundari: Dipòsit - colectors:					1.843,30
1.4.2.4.- Circuit de calefacció: Colectors - circuit existent de radiadors					
1.4.2.4.1	Ut	Conjunt col·lectors 110/90 3 VIES (impulsió+retorn) per a 3 circuits de sortida fabricat amb tuberia Aquatherm Blue Pipe SDR11 FASER de diàmetre 110/90mm. Inclou derivacions soldables cap a circuits secundaris, connexions a primari per embriar, termòmetres a col·lector impulsió i retorn, connexions " per emplenat i vas d'expansió o purga. Longitud de 2100mm.	1,000	731,58	731,58
1.4.2.4.2	Ut	Punt de buidatge format per 2 m de tub de polietilè reticulat (PE-X) amb barrera d'oxigen (EVOH), de 32 mm de diàmetre exterior i 2,9 mm de gruix, PN=6 atm, per a calefacció, col·locat superficialment.	1,000	39,22	39,22
1.4.2.4.3	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 40 mm de diàmetre exterior i 3,7 mm de gruix, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant escuma elastomèrica. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.	40,000	27,32	1.092,80
1.4.2.4.4	m	Canonada de distribució d'aigua calenta de calefacció formada per tub de polipropilè copolímer random (PP-R), sèrie 5, de 32 mm de diàmetre exterior i 2,9 mm de gruix, col·locat superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant escuma elastomèrica. Inclús material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.	20,000	16,65	333,00
1.4.2.4.5	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per roscar de 1 1/4". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	4,000	19,38	77,52
1.4.2.4.6	U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per roscar de 1". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	2,000	14,86	29,72
1.4.2.4.7	U	Vàlvula de retenció de llautó per roscar de 1 1/4". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	2,000	19,39	38,78
1.4.2.4.8	U	Vàlvula de retenció de llautó per roscar de 1". Inclús elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.	1,000	14,86	14,86
1.4.2.4.9	Ut	Bomba circuladora de la marca WILO, model YONOS MAXO 30/0.5-12 1-230V o qualitat similar. Inclou regulació i control. Inclou també joc de ràcords, maneguets i cablejat.	2,000	1.568,37	3.136,74
1.4.2.4.10	U	Bomba circuladora de la marca WILO, model YONOS MAXO 25/0.5-7 1-230V o qualitat similar. Inclou regulació i control. Inclou també joc de ràcords, maneguets i cablejat.	1,000	1.104,01	1.104,01
1.4.2.4.11	Ut	Purgador automàtic d'aire amb boia i rosca de 1/2" de diàmetre, cos i tapa de llautó.	3,000	9,21	27,63
1.4.2.4.12	Ut	Manòmetre de glicerina per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63 mm i rosca d'1/4" de D, col·locat roscat	6,000	13,59	81,54
1.4.2.4.13	Ut	Termòmetre D63 0-120°C 10cm post a/vaina.	3,000	12,22	36,66
1.4.2.4.14	Ut	Sensor/termòmetre de temperatura analògic, rang de mesura 0-120 °C, esfera de Ø63 mm, amb tija de 100 mm i muntatge sobre beina roscada, inclosos accessoris de fixació, connexió i comprovació de funcionament.	3,000	49,28	147,84

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
			Total 1.4.2.4.- 3.2.4 Circuit de calefacció: Collectors - circuit existent de radiadors:		6.891,90
			Total 1.4.2.- 3.2 Instal·lació hidràulica:		21.902,22
1.4.3.- Instal·lació elèctrica					
1.4.3.1	Ut	Quadre general de comandament i protecció per a sala tècnica. Format per un armari, plaques de muntatge, tapes cegues, kits d'equipament amb tapes a nivell de porta per aparellatge modular i perfil DIN regulable, interruptor general trifàsic amb bobina d'emissió per acoblament, comptador electricitat, sobretensions transitòries i permanents, diferencials, magnetotèrmics, contactors, pilos senyalització, de carril, commutadors per a la protecció de totalitat dels nous equips amb consum elèctric. Totalment cablejat, connexionat, retolat. Veure esquema en els plànols adjunts	1,000	984,60	984,60
1.4.3.2	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1a,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	60,000	0,85	51,00
1.4.3.3	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1a,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 2,5 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	60,000	1,04	62,40
1.4.3.4	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-F) de 5G6 mm ² de secció, amb aïllament de compost reticulat a base de poliolefina lliure de halògens (Z) i coberta de compost reticulat a base de poliolefina lliure de halògens (Z). Inclús accessoris i elements de subjecció.	50,000	14,48	724,00
1.4.3.5	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-F) de 5G10 mm ² de secció, amb aïllament de compost reticulat a base de poliolefina lliure de halògens (Z) i coberta de compost reticulat a base de poliolefina lliure de halògens (Z). Inclús accessoris i elements de subjecció.	50,000	23,63	1.181,50
1.4.3.6	m	Cable multipolar RV-K, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de PVC (V). Inclús accessoris i elements de subjecció.	70,000	21,61	1.512,70
1.4.3.7	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacció al foc classe B2ca-s1a,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 16 mm ² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	90,000	5,07	456,30
1.4.3.8	m	Canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Instal·lació soterrada. Inclús cinta de senyalització.	150,000	6,96	1.044,00

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.4.3.9	m	Canalització de tub rígid d'acer galvanitzat, endollable, no propagador de la flama, per ús interior, exterior i en ambients agressius, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -45°C fins 400°C, amb grau de protecció IP54 segons UNE 20324. Instal·lació fix en superfície.	50,000	57,26	2.863,00
1.4.3.10	m	Canalització de tub rígid d'acer galvanitzat, endollable, no propagador de la flama, per ús interior, exterior i en ambients agressius, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -45°C fins 400°C, amb grau de protecció IP54 segons UNE 20324. Instal·lació fix en superfície.	140,000	36,54	5.115,60
1.4.3.12	Ut	Lluminària estanca, de 1576x170x100 mm, per a 2 làmpades fluorescents TL de 58 W.	2,000	77,90	155,80
Total 1.4.3.- 3.3 Instal·lació elèctrica:					14.150,90
1.4.4.- Contra incendis					
1.4.4.3	Ut	Extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor.	1,000	41,15	41,15
1.4.4.4	Ut	Senyalització de equips contra incendis, mitjançant plaça de poliestirè fotoluminiscent, de 210x210 mm.	1,000	8,30	8,30
Total 1.4.4.- 3.4 Contra incendis:					49,45
Total 1.4.- 3 AEROTÈRMIA:					67.753,03
1.5.- TREBALLS COMPLEMENTARIS					
1.5.1	PA	Legalització elèctric de la ampliació de la xarxa interior BT de potència ampliada fins a 43,65W segons REBT. Inclou projecte tècnic i certificat final d'obra firmats per tècnic facultatiu i visats per col·legi professional, certificat d'instal·lador elèctric, acta favorable d'entitat d'inspecció i control, registre i obtenció de RISCIC. Taxes de visat, d'entitat d'inspecció i control i de la Generalitat incloses.	1,000	1.709,65	1.709,65
1.5.5	Ut	Integració del sistema de regulació i control de les noves bombes de calor aerotèrmiques al sistema de monitorització existent de l'edifici, incloent la configuració de comunicacions entre el sistema de control Diemacontrol de les unitats exteriors De Dietrich MHTC R290 i la plataforma de gestió domòtica Loxone, programació dels punts de monitorització, integració de variables de funcionament, temperatures, consignes, estats, alarmes i consums energètics disponibles, verificació de les comunicacions, proves funcionals, ajustos de programació, documentació de la configuració i totes les actuacions necessàries per a la correcta supervisió de la instal·lació des del sistema centralitzat existent. Inclou mà d'obra especialitzada de programació i integració, equips informàtics, eines de configuració, proves de comunicació i posada en servei.	1,000	568,61	568,61

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.5.6	h	Adequació de la xarxa elèctrica de distribució interior de sistema trifàsic 3x230 V a sistema trifàsic 3x400/230 V, incloent els treballs de revisió i adaptació de la instal·lació existent, modificació i reconexió de quadres elèctrics, estesa i connexió del conductor de neutre fins a l'edifici Nord, adequació de proteccions, identificació i verificació de circuits, comprovació de la correcta distribució de fases, realització de mesures reglamentàries, proves de funcionament i totes les actuacions auxiliars necessàries per garantir la compatibilitat de la instal·lació amb el nou sistema de distribució. Inclou mà d'obra especialitzada, eines, equips de mesura i mitjans auxiliars.	70,000	23,06	1.614,20
1.5.7	Ut	Imprevistos. Partida destinada a cobrir treballs, materials o actuacions no previstes inicialment en el projecte i que resultin necessàries per a la correcta execució de les obres. Per a la certificació total o parcial d'aquesta partida serà necessària la presentació prèvia del corresponent pressupost justificatiu per part de l'empresa contractista i l'autorització expressa per escrit de la Direcció Facultativa.	1,000	5.000,00	5.000,00
1.5.8	Ut	Reposició de serveis afectats. Partida destinada a la reparació, reposició o adequació de serveis i instal·lacions existents afectats durant l'execució de les obres, incloent canalitzacions, instal·lacions elèctriques, telecomunicacions, xarxes de reg, drenatges, paviments, elements d'urbanització o qualsevol altre servei que pugui resultar alterat pels treballs previstos. Per a la certificació total o parcial d'aquesta partida serà necessària la presentació prèvia del corresponent pressupost justificatiu per part de l'empresa contractista i l'autorització expressa per escrit de la Direcció Facultativa.	1,000	2.500,00	2.500,00
Total 1.5.- 5 TREBALLS COMPLEMENTARIS:					11.392,46
1.6.- SEGURETAT I SALUT					
1.6.1	U	Conjunt d'equips de protecció individual, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball.	1,000	117,96	117,96
1.6.2	Ut	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball.	1,000	102,76	102,76
1.6.3	U	Cartell general indicatiu de riscos, de PVC de serigrafia, de 990x670 mm, amortitzable en 3 usos, fixat amb brides.	2,000	8,67	17,34
1.6.4	m	Malla de senyalització de polietilè d'alta densitat (200 g/m ²), color taronja, de 1,20 m d'altura, subjecta mitjançant brides de niló a suports de barra corrugada d'acer B 500 S de 1,75 m de longitud i 20 mm de diàmetre, clavats en el terreny cada 1,00 m, utilitzada com a senyalització i delimitació de les vores de l'excavació. Amortitzable la malla en 1 us, els suports en 3 usos i els taps protectors en 3 usos.		1,29	
					90,000
					116,10

Pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA

Núm.	U	Descripció	Amidament	Preu (€)	Import (€)
1.6.5	m	Delimitació de la zona d'excavacions obertes mitjançant tancat perimetral format per tanques de vianants de ferro, de 1,10x2,50 m, color groc, amb barrots verticals muntats sobre bastidor de tub, amb dos peus metàl·lics, amortitzables en 20 usos.		2,68	
			30,000		80,40
1.6.6	U	Protecció de pas de vianants sobre rases obertes mitjançant passarel·la d'acer, de 1,50 m de longitud per a amplada màxima de rasa de 0,9 m, amplada útil de 0,87 m, amb plataforma de superfície antilliscant sense desnivells, amb 400 kg de capacitat de càrrega, entornpeus laterals de 0,15 m, baranes laterals de 1 m d'altura, amb travesser lateral, amortitzable en 20 usos. Inclús elements de fixació al terra per garantir la immobilitat del conjunt.	2,000	19,92	39,84
1.6.7	U	Extintor portàtil de pols químic ABC polivalent antibrasa, amb pressió incorporada, d'eficàcia 21A-144B-C, amb 6 kg d'agent extintor, amb manòmetre i mànega amb filtre difusor, amortitzable en 3 usos.	2,000	14,68	29,36
Total 1.6.- 6 SEGURETAT I SALUT:					503,76
Total pressupost parcial nº 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA:					89.982,97

Pressupost d'execució material

Import (€)

1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA	89.982,97
1.1.- TREBALLS PREVIS	3.284,02
1.2.- MOVIMENT DE TERRES	2.363,53
1.3.- OBRA CIVIL	4.686,17
1.4.- AEROTÈRMIA	67.753,03
1.4.1.- Generació tèrmica amb bombes de calor aerotèrmiques	31.650,46
1.4.2.- Instal·lació hidràulica	21.902,22
1.4.2.1.- Circuit primari: Bombes - Dipòsit	11.931,03
1.4.2.2.- Dipòsit d'inèrcia	1.235,99
1.4.2.3.- Circuit secundari: Dipòsit - colectors	1.843,30
1.4.2.4.- Circuit de calefacció: Colectors - circuit existent de radiadors	6.891,90
1.4.3.- Instal·lació elèctrica	14.150,90
1.4.4.- Contra incendis	49,45
1.5.- TREBALLS COMPLEMENTARIS	11.392,46
1.6.- SEGURETAT I SALUT	503,76
Total	89.982,97

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de VUITANTA-NOU MIL NOU-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS.

Capítol	Import
1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA	
1.1 TREBALLS PREVIS .	3.284,02
1.2 MOVIMENT DE TERRES .	2.363,53
1.3 OBRA CIVIL .	4.686,17
1.4 AEROTÈRMIA	
1.4.1 Generació tèrmica amb bombes de calor aerotèrmiques .	31.650,46
1.4.2 Instal·lació hidràulica	
1.4.2.1 Circuit primari: Bombes - Dipòsit .	11.931,03
1.4.2.2 Dipòsit d'inèrcia .	1.235,99
1.4.2.3 Circuit secundari: Dipòsit – col·lectors .	1.843,30
1.4.2.4 Circuit de calefacció: Col·lectors - circuit existent de radiadors .	6.891,90
Total 1.4.2 Instal·lació hidràulica	21.902,22
1.4.3 Instal·lació elèctrica .	14.150,90
1.4.4 Contra incendis .	49,45
Total 1.4 AEROTÈRMIA	67.753,03
1.5 TREBALLS COMPLEMENTARIS .	11.392,46
1.6 SEGURETAT I SALUT .	503,76
Total 1 AEROTÈRMIA CEIP JOAN ROURA PARELLA	89.982,97
Pressupost d'execució material	89.982,97
13% de despeses generals	11.697,79
6% de benefici industrial	5.398,98
Suma	107.079,74
21% IVA	22.486,75
Pressupost d'execució per contracta	129.566,49

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT VINT-I-NOU MIL CINC-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS.