

**PROJECTE
EXECUTIU
D'INSTAL·LACIONS**

Ref: C5-P



ARC BCN | ENGINYERS CONSULTORS
Via Laietana 54 Principal
08003 Barcelona
Telèfon: 934871348
info@arcbcn.cat | www.arcbcn.cat

**SUBSTITUCIÓ REFREDADORA PER BOMBA
DE CALOR**

Edifici C5 Parell de la Facultat de Ciències i Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona



Juny 2024

C5-P_v0

1

1	DADES GENERALS	3
1.1	OBJECTE DEL DOCUMENT	3
1.2	EMPLAÇAMENT	3
1.3	TITULAR	3
1.4	DADES AUTOR DEL DOCUMENT	3
1.5	ÀMBIT D'ACTUACIÓ	4
1.6	NORMATIVA APLICABLE	4
2	SITUACIÓ ACTUAL DE LES INSTAL·LACIONS.....	5
2.1	DESCRIPCIÓ DE L'ESPAI	5
2.2	DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS	6
3	CRITERIS D'ACTUACIÓ	8
4	REQUERIMENTS DE RENOVACIÓ I CLIMATITZACIÓ	9
5	DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA	10
5.1	DISTRIBUCIÓ HIDRÀULICA.....	11
5.2	ELECTRICITAT	14
5.3	CONTROL	18
5.4	OBRA CIVIL	19
	ANNEX 1: PRESSUPOST.....	20
	ANNEX 2: CÀLCULS I FITXES TÈCNIQUES.....	21
	ANNEX 3: PLÀNOLS	22
	ANNEX 4: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	23
	ANNEX 5: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES	24

1 DADES GENERALS

1.1 OBJECTE DEL DOCUMENT

L'objecte del projecte es descriure totes les actuacions a dur a terme per la substitució d'una refredadora per una bomba de calor, i l'adequació de les instal·lacions adjacents, de l'edifici C5 Parell de la Universitat Autònoma de Barcelona. Tot el projecte, es realitzarà d'acord amb les disposicions del vigent Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE), R.D. 1027/2007 del 20 de juliol, i Instruccions Tècniques Complementàries.

1.2 EMPLAÇAMENT

- Denominació: Universitat Autònoma de Barcelona
- Adreça: CREAM, Edifici C, Campus UAB
Universitat Autònoma de Barcelona
- Població: 08193 Bellaterra (Barcelona)

1.3 TITULAR

- Nom: UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
- CIF: Q0818002H
- Representant: Sr. Albert Teixidor Martínez
- NIF: 38100101A

1.4 DADES AUTOR DEL DOCUMENT

- Nom: Sr. Enric Ros Baró
- NIF: 44010345Y
- Adreça: Via Laietana 54, Principal
- Població: 08003 - BARCELONA.

1.5 ÀMBIT D'ACTUACIÓ

L'objecte d'aquest projecte és:

- Substitució de una refredadora existent per un equip nou tipus bomba de calor, per donar servei a l'Edifici C5 Parell de la Facultat de Ciències. L'equip està situat a la coberta del propi edifici.
- Es realitzaran les actuacions necessàries a nivell hidràulic, per tal de desconnectar l'equip existents i connectar el nou a la xarxa existent a la pròpia coberta. Es pretén també donar flexibilitat a la instal·lació podent treballar independentment el circuit de fancoils i el de radiadors.
- A nivell elèctric, es realitzaran les actuacions necessàries per unificar les instal·lacions existents i noves de la coberta de l'edifici C5 parell en un sol quadre. Actualment es troben en quadres separats en plantes diferents. S'instal·larà un comptador elèctric al quadre de climatització existent.
- Per la part de control, incorporació dels nous elements al sistema actual. Es mantenen els existents i s'instal·la un comptador d'energia tèrmic i elèctric.
- Muntatge de tancament metàl·lic i barana per garantir un espai segur per realitzar els treballs de manteniment de la instal·lació.

1.6 NORMATIVA APLICABLE

La normativa que ha estat la base principal per les propostes realitzades es la següent:

- LLEI 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
- Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- DB-SI Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.
- DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad del Código Técnico de la Edificación.
- DB-HE Ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación.
- DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.
- DB-HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, según RD 842/2002.
- Reglamento de Instalaciones térmicas de los edificios.

2 SITUACIÓ ACTUAL DE LES INSTAL·LACIONS

2.1 DESCRIPCIÓ DE L'ESPAI

L'Edifici C5 Parell consta de planta -1, planta baixa, planta 1 i coberta.

La sala de calderes de la que s'alimenta el circuit de calor de l'Edifici C5 Parell es troba a la coberta l'edifici adjacent C5-C.



Fig. 1. Situació Edifici C5 Parell

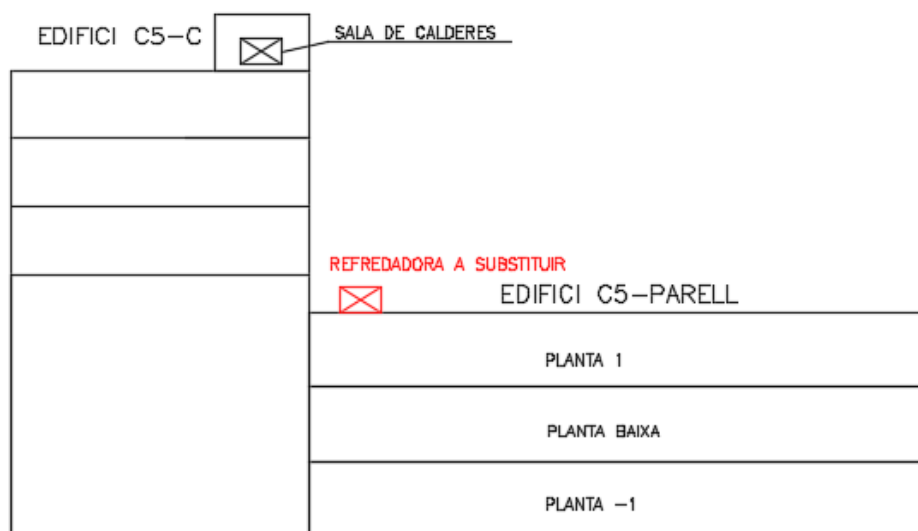


Fig. 2. Situació equips

2.2 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS

Actualment el sistema de climatització per aigua de l'edifici C5 Parell per la producció de fred disposa de dos plantes refredadores per la producció de fred (REF01 i REF02), situades a coberta, es substituirà la REF01, de capacitat menor per una nova bomba de calor. Pel que fa la producció de calor, actualment, s'alimenta de sala de calderes situada a coberta del Edifici adjacent C5-C, s'alimentarà ara també a més de la nova bomba de calor.

A un nivell inferior d'on es situen les refredadores, tenim el quadre elèctric de climatització, del que s'alimenta la refredadora REF02 i els grups de bombeig del circuit. En aquest espai també s'hi troba el quadre de control. Pel que fa la refredadora REF01 s'alimenta d'un quadre secundari ubicat a planta -1.

Les unitats terminals són climatitzadors i fan-coils situats a les diferents plantes, aquests treballen a temperatures de 7-12°C en fred i 45-40°C en calor. Per a poder donar aquesta temperatura des de la producció de les calderes es planteja col·locar un bescanviador i separar el circuit d'alta temperatura.



Fig. 1. Ubicació a coberta sala calderes i refredadores

La refredadora a substituir és de les següents característiques:

MARCA / MODEL	TRANE / CGAN 400 F72C1
POTÈNCIA FRIGORÍFICA	102,80 kW
POTÈNCIA ELÈCTRICA	48,00 Kw III
GAS REFRIGERANT	R407c
DIMENSIONS	(3200x1100xh:2074) mm
PES	1143 kg

3 CRITERIS D'ACTUACIÓ

El criteris principals per a la realització d'aquest estudi son els següents:

- a) Eficiència energètica: Les solucions proposades hauran de tenir un alt nivell d'eficiència energètica.
- b) Fiabilitat: es buscaran solucions que garanteixin el funcionament de la instal·lació i la seva flexibilitat podent treballar en circuits separats en els tres casos.
- c) Disminució de les emissions: Possibilitat de treballar el nou equip també en calor i per tant substituir la producció d'aigua calenta amb calderes i en conseqüència eliminar les emissions de CO2 produïdes per la combustió de gas natural de les mateixes. Es mantenen les calderes com a back up.
- d) Aprofitament instal·lacions existents: al projecte es tenen en compte les instal·lacions existents, de manera que s'aprofiten aquestes que es troben en bon estat i serveixen als objectius del projecte.
- e) Tecnologia: Es selecciona la tecnologia de l' equip tenint en compte les possibles possibilitats de compressors i bescanviadors.
- f) Instal·lació elèctrica: Es contempla el canvi de la protecció elèctrica i l' instal·lació d' un comptador elèctric per adaptar la instal·lació a normativa i millorar el control de la mateixa. Es pretent a més centralitzar l' instal·lació al quadre de clima de planta 1.

4 REQUERIMENTS DE RENOVACIÓ I CLIMATITZACIÓ

Es substitueix la refredadora actual com s'ha esmentat, els condicionats que limiten el nou equip són els següents:

- Espai disponible per a l'ubicació del nou equip: La refredadora actual es situa a la coberta de l'Edifici C5 Parell. No hi ha problemes per situar equips més voluminosos, l'única mida del equip a tenir en compte és la llargada. Degut a que s'instal·larà una protecció de tipus balla metàl·lica al voltant de la zona tècnica, la llargada del nou equip s'ha de mantenir com la de l'equip actual ja que de no ser així no quedaria pas per a circulació i manteniment de l'equip i s'hauria de preveure una porta en aquest punt. Es faran actuacions de desmantellament de l'equip actual i posterior muntatge del nou equip.
- Diàmetres existents de les canonades, actualment la màquina està connectada a canonades de DN80 d'acer, amb aïllament segons normativa i recobriment d'alumini.
- Hidràulica: Actualment els equips estan connectats a una agulla hidràulica de capacitat 3000l. Els grups de bombeig primaris existents es troben incorporats als equips de producció. La nova bomba de calor també els incorpora. S'aprofitarà la agulla hidràulica existent i modificant les seves connexions treballarà com a dipòsit d'inèrcia tant de fred com de calor en funció de l'estacionalitat.

Pel que fa al grup de bombeig de la refredadora actual, el cabal és de 17,7 m³/h, la nova bomba de calor serà dimensionada per al cabal màxim al que poden treballar les canonades DN80 existents, pel qual el cabal del grup de bombeig nou serà superior.

5 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA

Es contempla la següent tecnologia pel nou equip:

- Ventiladors Axials
 - Al trobar-se l'equip a l'exterior no caldrà potenciar els ventiladors
- Bescanviador:
 - Multitubular: És el tipus de bescanviador que es proposa, ofereix una major fiabilitat en quan a les possibles congelacions parcials per treball a baixes càrregues, essent aquest més robust. La seva eficiència es major a un bescanviador de plaques.
- Compressors tipus scroll
 - Es la tecnologia que es té en compte, ja que és la disponible en combinació amb bescanviador multitubular per aquest nivell de potència.

La bomba de calor que s'instal·larà té les característiques descrites amb anterioritat i de potència similar a l'actual, té les següents característiques:

CLIMAVENETA NX-N-G06 /K /EC /0604T	
Potència frigorífica (kW)	154,20
Potència calorífica (kW)	162,60
Potència elèctrica (kW)	71,2
Ventiladors d'extracció (m ³ /h)	4 x 17.532
Tipus de compressors	Scroll
Nº compressors (u)	4
Gas refrigerant	R454B
Dimensions	
- Llargada (mm)	3110
- Alçada (mm)	2150
- Amplada (mm)	2220
- Pes (kg)	2010

Fent llavors la comparativa entre potència actual i potència a instal·lar:

$$\text{Augment de potència: } \frac{154,20}{102,80} = 50\%$$

S' augmenta per tant en un 50% la potència de fred de l' equip actual sense que cap element de l' instal·lació actual es vegi afectat.

En quan a la potència calorífica, es disposen d' aquests 162,60 kW, podent treballar o bé amb la calor produïda per la bomba de calor, o bé amb la produïda per la caldera si en algun moment aquesta no pot disposar de servei a mode *backup*.

5.1 DISTRIBUCIÓ HIDRÀULICA

Pel que fa a la connexió de l' equip es connectarà a la mateixa posició en que està connectat l' actual, per tant es procedirà a la desconexió de l' equip existent des de les vàlvules de tall i es reconfigurarà el traçat final de canonades per a la connexió del nou equip.

La instal·lació actual es recolza en una agulla hidràulica, per tal d'evitar problemes en les temperatures d' impulsio degut a la barreja entre circuits en aquest element, es proposa la configuració d' aquesta. Actualment es pot donar el cas de pèrdua d' eficiència, ja que les temperatures es veuen afectades en el pas per l'agulla, sortint la impulsio cap als circuits secundaris amb una temperatura per sobre dels 7°C / 45°C degut a la barreja de temperatures que es genera entre les impulsions i els retorns de primari i secundari, com a resultat puja en cas del fred la temperatura d' impulsio i baixa en el cas de la calor, i el rendiment dels equips interiors es veu disminuït.

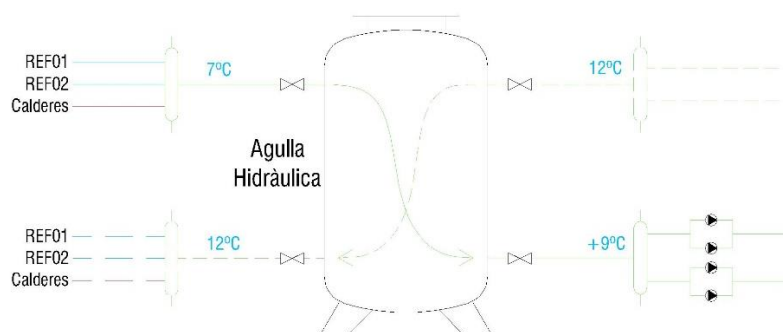


Fig. 2. Estat actual Circuits amb agulla hidràulica

Per evitar aquesta afectació en les temperatures i millorar l'eficiència, es connectarà directament el col·lector d' impulsio del circuit primari amb el de secundari, per garantir que la temperatura d'impulsio

als equips interiors sigui de 7°C en fred, i 45°C en calor. Amb aquesta intervenció l'agulla hidràulica queda connectada al retorn i passa a treballar com un dipòsit d'inèrcia.

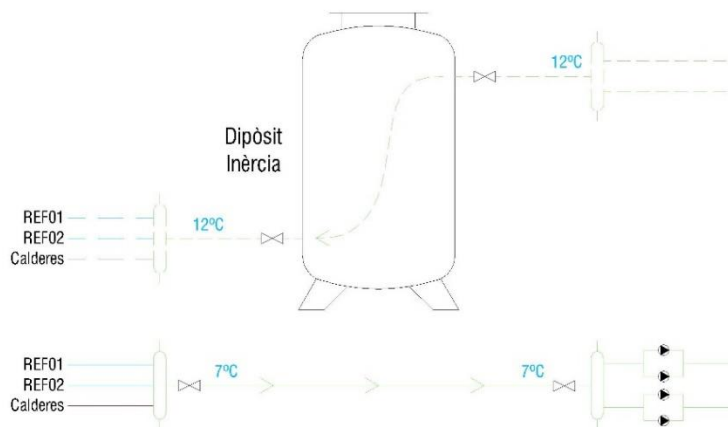


Fig. 2 Estat proposta circuits amb dipòsit d'inèrcia

Al circuit que ve de la producció de calor de les calderes, s'afegeix un bescanviador entre la caldera i el circuit que deriva cap als fan coils, aconseguint així treballar en temperatures altes amb les calderes per als circuits que deriven cap als radiadors interiors, i reduint aquesta a 45°C al costat fred del bescanviador, per poder impulsar a 45°C l'aigua dels circuits dels fan coils. S'haurà d'afegir també un grup de bombeig entre el col·lector de primari existent i el nou bescanviador, actuant aquest com a grup primari de producció de calor.

Amb aquesta operació el que es pretén és poder treballar a les temperatures de bombes de calor (45-40°C), aconseguint una major eficiència i flexibilitat. D'aquesta manera les calderes podran treballar en paral·lel a les bombes de calor en cas necessari. La caldera s'utilitzarà com a recolzament del sistema i per donar servei al circuit de calefacció per radiadors.

Si algun dels circuits de radiadors penja del secundari a dos tubs que provenen del circuit de coberta aquest hauran de ser connectats al circuit interior de radiadors que pegen directament de les calderes, aquesta actuació no forma part d'aquest projecte.

Pel que fa a la connexió de l'equip, es connectarà a les esperes d'impulsió i retorn actuals amb tots els accessoris necessaris per el correcte funcionament.

S'afegeix a la sortida del nou equip la instrumentació necessària composta per; un comptador d'energia, un filtre, interruptor de fluxe, buidat, a més de vàlvules de tall, purgadors, manòmetres i termòmetres segons esquema de principi adjunt a la documentació gràfica.

S'adjunten a l'Annex de documentació gràfica tant l'esquema actual com el futur amb tots els elements citats grafats.

5.1.1 CÀLCUL DE CANONADES

Mètode de càlcul utilitzat per a les xarxes de canonades

El càlcul de la xarxa de canonades s'ha realitzat mitjançant un programa que determina el diàmetre necessari per a cada tram en funció del cabal circulant (en correspondència a la potència alimentada pel tram) amb els límits de la velocitat màxima de l'aigua prevista a cada tram i la màxima pèrdua de càrrega per metre de longitud de la canonada.

Els valors límit dels paràmetres seleccionats per aquest projecte són 1,5 m/s i 0,03 - 0,04 m.c.a/m.

Com a dades complementàries s'indica el tipus de tub a partir del qual es determina la rugositat de les canonades, així com la temperatura de funcionament, que proporciona la viscositat.

Cal indicar que les pèrdues calculades per a cada tram són degudes a les pèrdues per fregament en els trams rectes de les canonades i a les pèrdues singulars produïdes pels accessoris.

Per al càlcul de les pèrdues per fregament, el mètode de càlcul emprat és mitjançant la Llei de Darcy-Weisbach, on la caiguda de pressió per fricció al circular l'aigua és:

$$Hr = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Hr = Coeficient per càrrega primària

L = Longitud en metres

V = Velocitat mitjana

D = Diàmetre en metres

g = Gravetat 9,8 m/s²

per a accessoris singulars, es poden determinar introduint el número i tipus d'accessori per a cada tram, mitjançant la següent fórmula

$$h_L = K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

On K, és el coeficient de pèrdua puntual associada a l'accessori o com un valor percentual de les pèrdues per fregament, que és com s'ha realitzat en aquest cas.

A l'annex de càlcul s'adjunten els càlculs de les canonades hidràuliques de fred i de calor.

5.2 ELECTRICITAT

Estat actual

En l'actualitat la refredadora a substituir REF 01 s'alimenta d'un subquadre situat a l'edifici C7 i té una protecció de caixa emmotllada de 200A.

La refredadora REF02 i resta d'equips de coberta de Edifici C5 Parell s'alimenten del subquadre nº1.1 Climatització, situat a sala quadres del nivell inferior a coberta, planta 1. En aquesta sala també es troba el quadre de control de climatització.

Estat proposta

Per a l'instal·lació de la nova bomba de calor es realitzarà la ampliació del subquadre nº1.1 Climatització de planta 1 de l'Edifici C5 Parell del que s'alimenta la refredadora REF02 per instal·lar una nova línia amb protecció de caixa emmotllada de 160A per la nova bomba de calor.

Aquest canvi té com a objectiu principal centralitzar l'instal·lació elèctrica de la producció de coberta, concentrant tots els dispositius de protecció i control en un mateix espai.

Aquesta modificació implica també afegir dues línies iguals per a les noves bombes del circuit de calor de la caldera, aquestes comptaran amb un diferencial de 25A i sensibilitat 300 mA, guardamotor i contactor amb selector. A través dels contactors amb selector el sistema de gestió del edifici podrà realitzar el control d'ús de les bombes per tal de garantir una repartició equitativa d'hores de funcionament, cosa que allargarà la vida útil de les bombes.

El subquadre nº1.1 Climatització s'alimenta amb una secció de cable de 4x70 mm² desde el quadre general de distribució situat a la planta baixa del vestíbul de l'edifici C5. Aquesta línia consta també amb una protecció de caixa emmotllada de 200A.

Degut a l'ampliació del quadre de climatització és necessària l'ampliació d'aquesta secció i protecció. S'aprofitarà la línia existent de 4x70 mm² i s'afegirà una nova línia en paral·lel de la mateixa secció, doblant així aquesta. L'alimentació del quadre passarà a tenir una secció de 2x(4x70 mm²).

La protecció del subquadre nº1.1 Climatització, actualment es realitza amb la caixa emmotllada de 200A citada, és necessari també la substitució d'aquesta per una de major capacitat, de 400A regulada a 260A.

La línia actual de la refredadora i protecció, situades al quadre de Planta soterrani -1 (QUADRE AIRE ACONDICIONAT), seran anul·lades i retirades.

S'adjunta a l'Annex de càlculs i documentació gràfica els esquemes unifilars i els càlculs actuals i situació prevista.

Es determina als esquemes unifilars a l'Annex de documentació gràfica les noves connexions elèctriques.

5.2.1 IDENTIFICACIÓ DE CIRCUITS

S'identificaran totes les línies originades en cada quadre i subquadre retolat segons esquemes cada circuit.

5.2.2 PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS

La protecció contra sobreintensitats, degudes a sobrecàrregues dels aparells d'utilització o defectes d'aïllament i curtcircuits, han d'estar realitzats amb interruptors magneto tèrmics per a cada circuit, que aniran col·locats en el quadre de comandament i protecció corresponent.

En l'origen de cada circuit hi ha d'haver instal·lat un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall de què ha de ser superior a la màxima corrent de curtcircuit prevista.

5.2.3 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

La protecció contra els contactes directes s'aconseguirà mitjançant el recobriment de les parts actives de la instal·lació amb un aïllament adequat, o bé mitjançant la interposició d'obstacles que impedeixin, tot contacte accidental amb les mateixes.

Per a la protecció contra contactes indirectes es farà servir el sistema de connexió a terra de les masses susceptibles de quedar amb tensió, associat a l'ús d'interruptors diferencials de tall per intensitat de defecte.

Segons l'apartat 4.1.2. de la ITC-BT-24, s'ha de complir que:

$$RA \leq (50 \text{ o } 24 \text{ Volts}) / I_a$$

en què:

RA Suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de les masses en Ohms.

50/24 constant per a locals secs o mullats.

I_a la sensibilitat de el diferencial en amperes.

5.2.4 INTENSITATS DE CURTCIRCUIT

Per al càlcul dels corrents de curt circuit, i considerant el que s'ha explicat a l'Annex 3 de la Guia Tècnica d'aplicació de vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, tenim que la tensió en l'inici de la instal·lació en cas de curt circuit es pot considerar com 0,8 vegades la tensió de subministrament. Es pren el defecte fase terra com el més desfavorable i se suposa menyspreable la inductància dels cables. Per tant, es pot emprar la següent fórmula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{0.8 \cdot U}{R}$$

on:

I_{cc} = Intensitat de curtcircuit.

U = Tensió d'alimentació fase / neutre.

R = Resistència del conductor de fase entre el punt considerat i l'alimentació.

El valor de R, ha de tenir en compte la suma de les resistències dels conductors entre la caixa general de protecció i el punt considerat en el que es vol calcular el corrent de curt circuit, en aquest cas el quadre general de comandament i protecció de la instal·lació de el local. Per al càlcul de R es considera que els conductors es troben a una temperatura de 20°C, Per obtenir així el valor màxim possible de I_{cc}.

Així doncs, tindrem per al càlcul la resistència a la derivació individual principal serà:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

$$R \text{ (DI)} = \rho \cdot L \text{ (DI)} / S \text{ (DI)}$$

on:

ρ = Resistivitat de el coure a 20°C (0,018 Ω mm² / m per a conductors de coure)

L = Longitud de la Derivació Individual en metres dels dos conductors.

S = Secció de la Derivació Individual en mm².

Aplicant el valor de R calculat, trobem el valor del corrent de curt circuit en l'origen de la instal·lació. Els interruptors de protecció de la instal·lació de centre es seleccionaran tenint en compte el valor del corrent de curt circuit calculat.

5.2.5 CONNEXIÓ A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ

Les posades a terra s'estableixen amb l'objecte, principalment, de limitar la tensió que respecte a terra poden presentar, en qualsevol moment, les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar el risc que suposa una avaria en el material emprat.

Els elements terminals de consum elèctric disposaran de la seva presa de terra preceptiva a través del cablejat general de quadres i fins les terres generals de l'edifici.

La denominació "posada a terra" comprèn tota unió metàl·lica directa sense fusible ni cap tipus de protecció, de secció suficient, entre determinants elements o part d'una instal·lació i un conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima a el terreny no existeixin diferents de potències perilloses i que, a el mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents o manca de descàrrega d'origen atmosfèric.

Els elèctrodes artificials que s'utilitzaran per construir la posta de terra seran plaques enterrades d'acer inoxidable, podent emprar també piquets verticals, conductors soterrats horitzontalment i elèctrodes de grafit.

La posada a terra s'ha dimensionat i executat la xarxa i els elements de posada a terra segons el que disposa la ITC-BT-18.

5.2.6 CÀLCUL DELS CONDUCTORS

El càlcul de la secció dels conductors s'ha fet amb un programa dedicat que determina la secció necessària per aconseguir una caiguda de tensió igual o inferior a l'exigida i de manera que el corrent que circuli pel cable sigui igual o inferior a l'admissible segons les taules corresponents del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries.

Així mateix s'ha d'assegurar que els conductors empleats no impliquin una pèrdua de càrrega en els receptors superior al que indica la normativa ASHRAE Standard 90.1-2010.

Les fórmules utilitzades per als càlculs són les següents:

Per circuits trifàsics:

$$e = \frac{100 \cdot P \cdot Fc \cdot L}{56 \cdot \cos \varphi \cdot S \cdot U}$$

$$I = \frac{P \cdot Fc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Per circuits monofàsics:

$$e = \frac{100 \cdot P \cdot Fc \cdot 2L}{56 \cdot \cos \varphi \cdot S \cdot U}$$

$$I = \frac{P \cdot Fc}{U \cdot \cos \varphi}$$

On S és la secció en mm^2 i U la tensió de circuit.

El detall i resum dels càlculs es podrà veure a l'annex de càlculs

5.3 CONTROL

La instal·lació de control projectada, es basarà en la integració de la nova bomba de calor i els comptadors previstos; el d'energia i l'elèctric, al sistema actual de control que existeix a la sala de quadres. S'integrarà també les noves bombes previstes a instal·lar mitjançant en tots els casos protocol de comunicació Bacnet.

Es cablejarà des de les targetes de comunicació dels equips fins a l'actual sistema de control amb cable bus. Els elements de camps existents a la bomba de calor estan integrats al propi equip igual que el del comptador i amb la targeta de comunicació es podran tractar tots els elements de camp des del sistema central de control existent. Caldrà configurar i programar el sistema actual per integrar-hi els elements esmentats.

5.4 OBRA CIVIL

A nivell d'obra civil, s' haurà de contemplar mitjançant una grua la retirada i transport de l' equip existent a abocador autoritzat amb els seus tràmits corresponents i la col·locació del nou equip i bombes de circulació. Per aquestes últimes s' ha de considerar una protecció tancada contra la pluja i sol.

La zona tècnica actual manca de protecció per als operaris de manteniment, per fer front a aquesta inseguretat, es construirà un tancament metàl·lic format per muntants verticals de perfils metàl·lics de secció quadrada, zincats i pintats de 3000 mm, per a ancorar amb platina metàl·lica, acabat amb lames horitzontals d'alumini, ancorades als muntants verticals. Aquesta protecció envoltarà tota la zona tècnica existent per poder realitzar els treballs de manteniment de forma segura.

També s'instal·larà barana metàl·lica a la escala d'accés a la coberta.

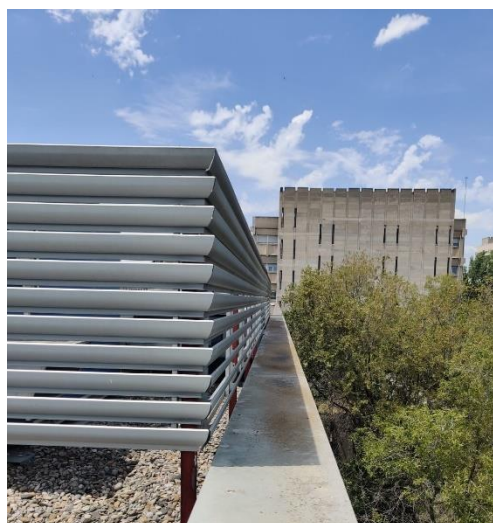


Fig. 1 Exemple de tancament existent

Barcelona, juny de 2024

Enric Ros Baró
Enginyer Industrial
Col·legiat núm.: 10.239

ANNEX 1: PRESSUPOST

- Amidaments
- Pressupost
- Resum de pressupost
- Últim full

AMIDAMENTS

OBRA	01	PRESUPUESTO C5-P_BOMBA DE CALOR C5-P UAB
CAPÍTOL	01	DESMANTELLAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ED12DER00	u	Desmantellament d' elements obsolets, desconnexió i retirada de la refredadora i associats existents, d'acord a projecte i indicacions de la DF. Buidat i segellat dels circuits que restin en us, recuperació i tractament de gas refrigerant, acopi d'equips segons indicacions de manteniment edifici, desmuntatge de refredadora incloent part proporcional de grua, mitjans d'elevació, càrrega en camió dels residus i equips, trasllat a abocador autoritzat amb pagament de taxes incloses.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	planta coberta		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

OBRA	01	PRESUPUESTO C5-P_BOMBA DE CALOR C5-P UAB
CAPÍTOL	02	EQUIPS DE PRODUCCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EEH5BCA4	u	Subministrament i instal·lació de màquina bomba de calor, marca 'CLIMAVENETA', model NX-N-G06 /K /EC /0604T o equivalent, d'acord amb les especificacions de projecte, per a una potència de fred de 154,20 kW, EER=2,92, amb unes temperatures d'aigua de 7-12°C, i una potència de calor de 162,60 kW, COP=3,16, amb unes temperatures d'aigua de 45-40°C amb una connexió elèctrica 400V - 3F+N+T, amb compresors scroll i bescanviador multitubular, amb ventiladors AXIAL EC, 2 circuits frigorífics independents amb refrigerant R454B. Dimensions 3110x2220xh:2150mm i pes en operació de 2010 kg. Inclou: - Ventiladors axials - Grup hidrònic amb conjunt de dues bombes 2P LH (VELOCITAT FIXA) - Q refrigeració: 26.50 m3/h - P. disponible: 16.32 mca - Q Calefacció: 28.00 m3/h - P. disponible 15.51 mca - Valvuleria associada al grup de bombig - Anti intrusió d' insectes o elements - Soportació antivibratoris tipus molles - Tarja de comunicació BacNET - Antivibradors Amb part proporcional d'elements de muntatge, amb grua, llicències, mitjans d'elevació i transport inclosos, inclou materials auxiliars, totalment muntada, connectada i programada. Inclou també tots els accessoris, elements de connexió necessaris i posada en marxa segons RITE, DF i indicacions plànol. Equip segons documentació tècnica adjunta a Annex de documentació tècnica

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	bc-1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESUPUESTO C5-P_BOMBA DE CALOR C5-P UAB
CAPÍTOL 03 HIDRÀULICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PF1A-DV0A	m	Tub d'acer negre sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 4'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=114,3 mm i DN=100 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CONNEXIÓ BESCANVIADOR		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
2	CONNEXIÓ COL·LECTORS IMP		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12,000

2	PFQ0-LCLW	m	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 114 mm, de 55 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s3, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà
---	-----------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CONNEXIÓ BESCANVIADOR		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
2	CONNEXIÓ COL·LECTORS IMP		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12,000

3	PFR0-3NM6	m	Recobriments d'aïllaments tèrmics de canonades d'alumini, de 220 mm de diàmetre, de 0,8 mm de gruix, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment
---	-----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CONNEXIÓ BESCANVIADOR		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
2	CONNEXIÓ COL·LECTORS IMP		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12,000

4	PF1A-DV09	m	Tub d'acer negre sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 3'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=88,9 mm i DN=80 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment
---	-----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CONNEXIÓ NOVA BC		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,000

5	PFQ0-3LT5	m	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 89 mm, de 50 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s2, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà
---	-----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CONNEXIÓ NOVA BC		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,000

AMIDAMENTS

6	PFR0-3NM3	m	Recobrint d'aïllaments tèrmics de canonades d'alumini, de 190 mm de diàmetre, de 0,8 mm de gruix, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CONNEXIÓ NOVA BC		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,000

7	ENL2AR01	u	Subministrament i instal·lació de bomba circuladora "Wilo" model Atmos GIGA-I 65/95-3/2 per a un cabal de 55 m³/h i una pressió de 10 mca, amb un consum de 3 kW, alimentació elèctrica 3/400V, i amb totes les característiques especificades a la documentació tècnica del projecte. Inclou caseta de protecció estanca. Totalment muntat, regulat i amb proves de funcionament, incloent elevació i col·locació a posició final amb accessoris, i petit material, suportació i bancada etc S' adjunten fitxes dels equips a l' Annex de documentació tècnica del document Memòria					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BOMBA BN01 CALDERA		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

8	EJACAR07	u	Subministrament i instal·lació de Bescanviador de calor de plaques termosaldades d' acer al carboni (AISI 316), col·locat sobre bancada i connectat de les següents característiques: Temperatura costat calent: 70-55°C Temperatura costat fred: 45-40°C Potència: 320 kW Material plaques: AISI 316 Connexions: DN63 Marca INDELCASA, model SC-P-013L/050 Inclou bancada i aïllament de 65mm de llana mineral amb coberta d' alumini Totalment muntat, regulat i amb proves de funcionament, incloent elevació i col·locació a posició final amb accessoris, i petit material, suportació i bancada etc					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Bescanviador circuit caldera		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

9	PFM3-8G68	u	Maniguet antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 100 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C, embridat					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BOMBEIG BN01 CALDERA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

10	PFM3-8G5S	u	Maniguet antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 80 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C, embridat					
----	-----------	---	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	FRED O CALOR RET NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	FRED O CALOR IMP NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

11	PN44-FARA	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual, muntada superficialment					
----	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BOMBEIG BN01 CALDERA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
2	BESCANVIADOR		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
3	CONNEXIÓ COL·LECTORS IMP		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

12	PN44-FAR9	u	Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 80 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual, muntada superficialment					
----	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	FRED O CALOR RET NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	FRED O CALOR IMP NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

13	PN84-DAKF	u	Vàlvula de retenció de clapeta, segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriments de resina epoxi (200 micres), clapeta de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), tancament de seient elàstic, muntada superficialment					
----	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BOMBEIG BN01 CALDERA		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

14	PN38-EC5R	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de tres peces amb pas total, d'acer inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diàmetre nominal 1/2, de 64 bar de PN i preu alt, muntada superficialment					
----	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	COMPROVACIÓ PRESSIÓ BESCOCANVIADOR		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
2	COMPROVACIÓ PRESSIÓ BOMBEIG CALDERA		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

15	PNC2-HJLN	u	Vàlvula d'equilibrat estàtic amb brides de fosa i 65 mm de diàmetre nominal, col·locada					
----	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	FRED O CALOR RET BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 1,000

16	1NC1AR11	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de buidatge a punt baix per a canonada d'impulsió i tornada, format per: -Peces d'unió a canonada formada per tub i aïllament tèrmic d'escumes elastomèriques. -Vàlvules de bola Ø1/2" -Peces còniques per al pas visual d'aigua. -Peça de connexió a punt de buidatge en polipropilè. Inclou materials auxiliars, totalment muntat i connectat.					
----	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	FRED O CALOR IMP NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	FRED O CALOR RET NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	BESCANVIADOR		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
4	BOMBEIG BN01 CALDERA		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,000

17	PNE1-763P	u	Filtre colador en forma de Y amb brides, 100 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, fosa grisa EN-GJL-250 (GG25), malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb perforacions d'1,5 mm de diàmetre, muntat superficialment					
----	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BOMBEIG BN01 CALDERA		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

18	PNE1-763R	u	Filtre colador en forma de Y amb brides, 80 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, fosa grisa EN-GJL-250 (GG25), malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb perforacions d'1,5 mm de diàmetre, muntat superficialment					
----	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	FRED O CALOR RET		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

19	PJMA-HAH3	u	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					
----	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	FRED O CALOR IMP NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	FRED O CALOR RET NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	BESCANVIADOR		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
4	BOMBEIG BN01 CALDERA		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,000

20	PEUC-51AT	u	Purgador automàtic d'aire, de llautó, per flotador, de posició vertical i vàlvula d'obturació incorporada, amb rosca de 1/2" de diàmetre, roscat					
----	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	FRED O CALOR IMP NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	FRED O CALOR RET NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	BESCANVIADOR		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

AMIDAMENTS

21

PEUE-6YPO

u

Termòmetre bimetal·lic, amb beina de 3/8'' de diàmetre, d'esfera de 38 mm, de <= 80°C, col·locat roscat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	FRED O CALOR IMP NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	FRED O CALOR RET NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	BESCANVIADOR		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							6,000	

22

ED12DAR01

u

Partida corresponent a les adequacions hidràuliques a instal·lació actual per permetre el correcte funcionament de les actuacions realitzades. Aquestes adequacions són les següents:

-Desconnexió hidràulica i anulació de les canonades d'impulsió a dipòsit existent de 3000L.

-Adaptació de canonades per instal·lació de bescanviador.

Amb part proporcional d'elements de muntatge, llicències, mitjans d'elevació i transport inclosos, inclou materials auxiliars, totalment muntats.

Inclou també tots els accessoris, elements de connexió necessaris i posada en marxa segons RITE, DF i indicacions plànol.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexió bescanviador i dipòsit inèrcia		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

OBRA

01

PRESUPUESTO C5-P_BOMBA DE CALOR C5-P UAB

CAPÍTOL

04

ADEQUACIÓ ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG10-DB01	Pa	Partida per adequació de connexió a la nova bomba de calor, grups de bombeig i instal·lació del comptador d'energia i elèctric, tot etiquetat i segons DF i REBT. Inclou adequació de quadre elèctric i de quadre de control, inclou tots els accessoris i elements de connexió necessaris per a modificació de quadres i connexió d' elements

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Adequació QE		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

AMIDAMENTS

Data: 26/06/24

Pàg.: 7

2	EG41NP12	u	Partida ampliació Quadre de Distribució SCGBT PT5 CLIMA. Inclou: - x1 Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. - x1 Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llinars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llinars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat. - x1 Contactor, 230V,160A,2NA,circuit potència 400V,fix.pres. - x2 Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN - x2 Contactor de 230 V de tensió de control, 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), 1NA+1NC, format per 1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a un circuit de potència de 230 V, categoria d'ús AC 1 segons UNE-EN 60947-4-1, fixat a pressió. -x2 Guardamotor schneider electric gv2me08 gv2me disjuntors motor magnetotèrmics, 13/18A. Reserva mínima 30%. Inclou part proporcional de material auxiliar de muntatge. Tota l'aparamenta de quadres elèctrics Schneider Electric. Totalment muntat, connectat i en funcionament.					
---	----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AMPLIACIÓ QGD-CT2 SQ-APA-N1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3	PG33-E4VH	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nova línia alimentació quadre clima x4		80,000			1,100	88,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 88,000

4	PG33-E4VF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nova línia bomba de calor x5		150,000			1,100	165,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 165,000

5	PG33-E4V3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nova línia bomba 01 caldera x5		125,000			1,100	137,500	C#*D#*E#*F#
2	Nova línia bomba 02 caldera x5		125,000			1,100	137,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 275,000

6	PG2J-4BHH	m	Safata metàl·lica de reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 400 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

AMIDAMENTS

Data: 26/06/24

Pàg.: 8

1	Noves bombes		20,000	1,100			22,000	C#*D#*E#*F#
---	--------------	--	--------	-------	--	--	--------	-------------

TOTAL AMIDAMENT 22,000

7	PG2M-H7Q1	m	Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal DN 40 i muntat superficialment					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexió bombes		5,000	2,000	1,100		11,000	C#*D#*E#*F#
2	Connexió BC		2,000	2,000	1,100		4,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 15,400

OBRA	01	PRESUPUESTO C5-P_BOMBA DE CALOR C5-P UAB
CAPÍTOL	06	ADEQUACIÓ CONTROL
TÍTOL 3	01	ELEMENTS DE CAMP

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EEVGTB6C	u	Subministrament i instal·lació de Comptador electrònic marca KAMSTRUP, model Multical 603, dissenyats per al mesurament de consums energètics. Inclou: Integrador M603-E Pt500 de 2 fils, t1-t2-t3, V1-V2 Caudalímetre ultrasònic ULTRAFLOW® tipus 44 per FRED (2°C - 15°C) i/o CALOR (2°C - 130°C) Cabal nominal qp 60,0 m³/h, DN100, PN 25 en acer inoxidable. Joc de 2 sondes de butxaca amb 1,5 m de cable, & 5,8. amb Joc portasondes de 140 mm X R½", acer inox. per ø 5,8 mm (2 unit.) 230 VAC alimentació Cable de connexió entre Multical i Ultraflow – 10 m. Port òptic per a lectura de registres històrics (fins a 15 anys, 36 mesos, 460 dies i 1.392 hores) Targeta de comunicació 1: BACnet MS/TP (RS-485) + 2 entrades de polsos (A, B)* Placa metàl·lica per a capçal de lectura òptica Suport pla per a muntatge a la paret Compleix amb la normativa MID (caudalímetre, integrador i sondes) Programat per mesurar calor i fred en 2 registres diferents: E1 i E3 Inclou tasques de comprovacions i programació, amb materials auxiliars, totalment muntat i connectat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nova bomba de calor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2	PEVB-H959	u	Suministrament i muntatge d' interruptor de cabal per a líquid, amb accessoris de muntatge, muntat i connectat
Inclou integració a bomba de calor			

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	FRED O CALOR RET NOVA BC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

AMIDAMENTS

3	PG52-AR01	u	Instal·lació i subministrament de comptador kwh trifàssic 250A BACnet Marca Schneider gama iEM Comptador d'energia de la sèrie Acti9 iEM per comptatge de kwh trifàsic, muntat en carril DIN, amb pantalla LCD. La senyalització local addicional inclou un indicador LED verd d'encesa, un LED groc parpellejant per comprovar la precisió, una alarma de sobrecàrrega i indicadors de comunicació. Classe de precisió: Energia activa: classe 1 segons IEC 62053-21, Energia activa: classe B segons EN 50470-3 i Energia activa: classe 1 segons IEC 61557-12. Possibilitat de mesurar Potència Activa i Reactiva, Energia Activa i Reactiva, Voltatge i Corrent. Amb mesurament d' energia de quatre quadrants. Dissenyat per a xarxes de 50 Hz o 60 Hz. El corrent nominal de línia per a aquest mesurador és de fins a 250 A mitjançant connexió directa i admetrà configuracions monofàsiques i neutres, trifàsiques i trifàsiques i neutres. El protocol de comunicació és BACnet amb compatibilitat amb terminals de cargol. El comptador kwh compta amb una entrada digital programable i una sortida digital programable que es pot utilitzar com a sortida de polsos. Les certificacions inclouen EAC, CE, UL i MID. Inclou toroidals per les mesures de potència i intensitat. Totalment muntat i regulat inclosos accessoris i petit material per al muntatge. Inclou integració al sistema de control BMS.					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nova bomba de calor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

OBRA	01	PRESUPUESTO C5-P_BOMBA DE CALOR C5-P UAB
CAPÍTOL	06	ADEQUACIÓ CONTROL
TÍTOL 3	02	CABLEJAT I DISTRIBUCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EEVZAR32	m	Instal·lació de cable bus per sistemes de control: -Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat, per elements de control integrables a BMS (Modbus o BACnet) -Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència al impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	comptador energia		50,000	1,200			60,000	C#*D#*E#*F#
2	Bomba de calor		50,000	1,200			60,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 120,000

OBRA	01	PRESUPUESTO C5-P_BOMBA DE CALOR C5-P UAB
CAPÍTOL	06	ADEQUACIÓ CONTROL
TÍTOL 3	03	INTEGRACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EEV2AR55	u	Partida per la integració del comptador d'energia, comptador elèctric, bomba de calor i elements de control interns de la bomba de calor com bombes, sondes etc Integració al sistema de control de l'edifici BMS

--	--	--	--	--	--	--	--	--

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	planta coberta		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

OBRA 01 PRESUPUESTO C5-P_BOMBA DE CALOR C5-P UAB
CAPÍTOL 07 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P653-AR01	Pa	Treballs d' obra civil consistents en: - Actuacions relacionades amb les instal·lacions hidràuliques. - Actuacions relacionades amb la construcció del tancament de protecció de la zona tècnica. Inclosos tots els materials necessaris, petit material, retirades i gestió de runes, i posada en marxa de les instal·lacions afectades segons DF.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2	P653-AR02	m	Tancament per a zona tècnica format per muntants verticals de perfils metàl·lics de secció quadrada, zincats i pintats de 3000 mm, per a ancorar amb pletina metàl·lica. Acabat amb lames d'alumini horitzontals, ancorades als muntants verticals. Alçària total del tancament 3000 mm. Inclosos tots els materials necessaris, petit material, retirades i gestió de runes, i posada en marxa de les instal·lacions afectades segons DF.
---	-----------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TANCAMENT ZONA TÈCNICA		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,000

3	PB12-DIXC	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella
---	-----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BARANA ACCÈS COBERTA		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,000

OBRA 01 PRESUPUESTO C5-P_BOMBA DE CALOR C5-P UAB
CAPÍTOL 08 PARTIDES DE SUPORT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

AMIDAMENTS

Data: 26/06/24

Pàg.: 11

1	EZ00AR03	u	Partida per a mesures de seguretat i salut internes de l'obra.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	HB2AAE32	u	Partida corresponen a les tasques de suport de posada en marxa del conjunt de la instal·lació composadas per: - Omplerta del circuit de climatització i proves de pressió, i d'estanqueitat. - Equilibrat del sistema hidràulic i valvuleria amb cabals nominals de projecte. - Configuració de paramentres particulars i proves de funcionament de sistema de regulació i control. Totes les proves d'acord a les especificacions del IT2 del RITE i a les normatives UNE corresponents. Inclou documentació de final d'obra tals com mesures, certificats, configuracions, manuals d'ús, resultats de proves, manuals de manteniment, etc. Inclou totes les tasques necessàries per a garantir una posada en marxa completa i acurada de la instal·lació, així com una prova general variant consignes i diferents situacions. Incloent tot l'aparellatge i estris de mesura neessaris així com mà d'obra i equips auxiliars.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 1

Obra	01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB
Capítol	01	Desmantellaments

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ED12DER00	u			
		Desmantellament i retirada equips	1.560,40	1,000	1.560,40
		Desmantellament d' elements obsolets, desconexió i retirada de la refredadora i associats existents, d'acord a projecte i indicacions de la DF.			
		Buidat i segellat dels circuits que restin en us, recuperació i tractament de gas refrigerant, acopi d'equips segons indicacions de manteniment edifici, desmuntatge de refredadora incloent part proporcional de grua, mitjans d'elevació, càrrega en camió dels residus i equips, trasllat a abocador autoritzat amb pagament de taxes incloses.			
		(P - 3)			

TOTAL	Capítol	01.01			1.560,40
--------------	----------------	--------------	--	--	-----------------

Obra	01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB
Capítol	02	Equips de producció

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EEH5BCA4	u			
		Bomba de calor CLIMAVENETA model NX2-N-G06 /A /EC /0344	57.962,77	1,000	57.962,77
		Subministrament i instal·lació de màquina bomba de calor, marca 'CLIMAVENETA', model NX-N-G06 /K /EC /0604T o equivalent, d'acord amb les especificacions de projecte, per a una potència de fred de 154,20 kW, EER=2,92, amb unes temperatures d'aigua de 7-12°C, i una potència de calor de 162,60 kW, COP=3,16, amb unes temperatures d'aigua de 45-40°C amb una connexió elèctrica 400V - 3F+N+T, amb compresors scroll i bescanviador multitubular, amb ventiladors AXIAL EC, 2 circuits frigorífics independents amb refrigerant R454B. Dimensions 3110x2220xh:2150mm i pes en operació de 2010 kg.			
		Inclou:			
		- Ventiladors axials			
		- Grup hidrònic amb conjunt de dues bombes 2P LH (VELOCITAT FIXA)			
		- Q refrigeració: 26.50 m3/h			
		- P. disponible: 16.32 mca			
		- Q Calefacció: 28.00 m3/h			
		- P. disponible 15.51 mca			
		- Valvuleria associada al grup de bombig			
		- Anti intrusió d' insectes o elements			
		- Soportació antivibratoris tipus molles			
		- Tarja de comunicació BacNET			
		- Antivibradors			
		Amb part proporcional d'elements de muntatge, amb grua, llicències, mitjans d'elevació i transport inclosos, inclou materials auxiliars, totalment muntada, connectada i programada.			
		Inclou també tots els accessoris, elements de connexió necessaris i posada en marxa segons RITE, DF i indicacions plànol.			
		Equip segons documentació tècnica adjunta a Annex de documentació tècnica			

PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 2

(P - 4)

TOTAL	Capítol	01.02	57.962,77
Obra	01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB	
Capítol	03	Hidràulica	

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PF1A-DV0A	m	Tub acer negre s/sold.(S),4'',serie M s/UNE-EN 10255,roscat,dific.mitja,col.superf.	127,25	12,000	1.527,00
		Tub d'acer negre sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 4'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=114,3 mm i DN=100 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (P - 20)				
2	PFQ0-LCLW	m	Aïllament tèrmic escum.elastom.,fluids (-50 i 105°C),D=114mm,g=55mm,factor dif.vapor>= 7000superf.mi	84,54	12,000	1.014,48
		Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 114 mm, de 55 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s3, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà (P - 24)				
3	PFR0-3NM6	m	Recob.tèrm.canonades alum.,D=220mm,g=0,8mm,dific.mitjà,superf.	45,07	12,000	540,84
		Recobriments d'aïllaments tèrmics de canonades d'alumini, de 220 mm de diàmetre, de 0,8 mm de gruix, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (P - 26)				
4	PF1A-DV09	m	Tub acer negre s/sold.(S),3'',sèrie M s/UNE-EN 10255,roscat,dific.mitjà,col.superf.	85,32	6,000	511,92
		Tub d'acer negre sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 3'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=88,9 mm i DN=80 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (P - 19)				
5	PFQ0-3LT5	m	Aïllament tèrmic escum.elastom.,fluids (-50 i 105°C),D=89mm,g=50mm,factor dif.vapor>= 7000superf.mit	24,48	6,000	146,88
		Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 89 mm, de 50 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s2, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat mitjà (P - 23)				
6	PFR0-3NM3	m	Recob.tèrm.canonades alum.,D=190mm,g=0,8mm,dific.mitjà,superf.	44,57	6,000	267,42
		Recobriments d'aïllaments tèrmics de canonades d'alumini, de 190 mm de diàmetre, de 0,8 mm de gruix, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (P - 25)				
7	ENL2AR01	u	[BN01] Bomba marca 'WILO' model Atmos GIGA-I 65/95-3/2	3.491,44	2,000	6.982,88
		Subministrament i instal·lació de bomba circuladora 'Wilo' model Atmos GIGA-I 65/95-3/2 per a un cabal de 55 m³/h i una pressió de 10 mca, amb un consum de 3 kW, alimentació elèctrica 3/400V, i amb totes les característiques especificades a la documentació tècnica del projecte.				
		Inclou caseta de protecció estanca.				
		Totalment muntat, regulat i amb proves de funcionament, incloent elevació i col·locació a posició final amb accessoris, i petit material, suportació i bancada etc				
		S' adjunten fitxes dels equips a l' Annex de documentació tècnica del document Memòria (P - 10)				

EUR

PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 3

8	EJACAR07	u	[BES01] Bescanviador de plaques model SC-P-013L/050 [320 kW] Subministrament i instal·lació de Bescanviador de calor de plaques termosaldades d' acer al carboni (AISI 316), col·locat sobre bancada i connectat de les següents característiques: Temperatura costat calent: 70-55°C Temperatura costat fred: 45-40°C Potència: 320 kW Material plaques: AISI 316 Connexions: DN63 Marca INDELCASA, model SC-P-013L/050 Inclou bancada i aïllament de 65mm de llana mineral amb coberta d' alumini Totalment muntat, regulat i amb proves de funcionament, incloent elevació i col·locació a posició final amb accessoris, i petit material, suportació i bancada etc	4.082,69	1,000	4.082,69
9	PFM3-8G68	u	(P - 9) Manig.EPDM+brides,DN=100mm,cos cautx.EPDM+niló,brides acer galv.,Pmàx.=10bar,Tmàx=105°C,embridat Maniguet antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 100 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C, embridat (P - 22)	84,21	4,000	336,84
10	PFM3-8G5S	u	Manig.EPDM+brides,DN=80mm,cos cautx.EPDM+niló,brides acer galv.,Pmàx.=10bar,Tmàx=105°C,embridat Maniguet antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 80 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C, embridat (P - 21)	60,71	2,000	121,42
11	PN44-FARA	u	Vàlvula papll.concènt.,manual,2xbrida,DN=100mm,PN=16bar,EN-GJS-400-15/EN-GJS-400-15,reductor manual, Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual, muntada superficialment (P - 37)	164,09	10,000	1.640,90
12	PN44-FAR9	u	Vàlvula papll.concènt.,manual,2xbrida,DN=80mm,PN=16bar,EN-GJS-400-15/EN-GJS-400-15,reductor manual,s Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, de doble brida, de 80 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per reductor manual, muntada superficialment (P - 36)	136,36	2,000	272,72
13	PN84-DAKF	u	Vàlvula retenció,clap.+brides,DN=100mm,PN=16bar,EN-GJS-400-15/EN-GJS-400-15,seient elàsticmuntadasup Vàlvula de retenció de clapeta, segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 100 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriments de resina epoxi (200 micres), clapeta de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), tancament de seient elàstic, muntada superficialment (P - 38)	182,62	2,000	365,24
14	PN38-EC5R	u	Vàlvula bola manual rosca,3peces,pas tot.,inox.1.4408,DN=1/2,PN=64bar,supperf. Vàlvula de bola manual amb rosca, de tres peces amb pas total, d'acer	22,48	8,000	179,84

PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 4

15	PNC2-HJLN	u	inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diàmetre nominal 1/2, de 64 bar de PN i preu alt, muntada superficialment (P - 35) Vàlvula equilibrat estàtic+brides,fosa,DN= 65 mm,col.	417,02	1,000	417,02
16	1NC1AR11	u	Vàlvula d'equilibrat estàtic amb brides de fosa i 65 mm de diàmetre nominal, col·locada (P - 39) Conjunt buidat punt baix Subministrament i instal·lació de conjunt de buidatge a punt baix per a canonada d'impulsió i tornada, format per: -Peces d'unió a canonada formada per tub i aïllament tèrmic d'escumes elastomèriques. -Vàlvules de bola Ø1/2" -Peces còniques per al pas visual d'aigua. -Peça de connexió a punt de buidatge en polipropilè.	74,77	6,000	448,62
17	PNE1-763P	u	Inclou materials auxiliars, totalment muntat i connectat. (P - 1) Filtre colador en "Y",+brides,DN=100mm,PN=16bar,EN-GJL-250,pas malla=1,5mm,muntat superf. Filtre colador en forma de Y amb brides, 100 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, fosa grisa EN-GJL-250 (GG25), malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb perforacions d'1,5 mm de diàmetre, muntat superficialment (P - 40)	201,20	2,000	402,40
18	PNE1-763R	u	Filtre colador en "Y",+brides,DN=80mm,PN=16bar,EN-GJL-250,pas malla=1,5mm,muntat superf. Filtre colador en forma de Y amb brides, 80 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, fosa grisa EN-GJL-250 (GG25), malla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb perforacions d'1,5 mm de diàmetre, muntat superficialment (P - 41)	153,96	1,000	153,96
19	PJMA-HAH3	u	Manòmetre glicerina,0-10bar,esfera 63mm,rosca D=1/4",roscat 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 (P - 34)	18,32	6,000	109,92
20	PEUC-51AT	u	Purgador automàt.aire,llautó,vert.+vàlvula obt.,D=1/2" Purgador automàtic d'aire, de llautó, per flotador, de posició vertical i vàlvula d'obturació incorporada, amb rosca de 1/2" de diàmetre, roscat (P - 16)	18,06	4,000	72,24
21	PEUE-6YPO	u	Termòmetre bimetal·lic,beina D=3/8",esfera 38mm,<= 80°C,col.roscat Termòmetre bimetal·lic, amb beina de 3/8" de diàmetre, d'esfera de 38 mm, de <= 80°C, col·locat roscat (P - 17)	17,59	6,000	105,54
22	ED12DAR01	u	Adequacions hidràuliques a instal·lació actual Partida corresponent a les adequacions hidràuliques a instal·lació actual per permetre el correcte funcionament de les actuacions realitzades. Aquestes adequacions són les següents: -Desconnexió hidràulica i anulació de les canonades d'impulsió a dipòsit existent de 3000L. -Adaptació de canonades per instal·lació de bescanviador. Amb part proporcional d'elements de muntatge, llicències, mitjans d'elevació i transport inclosos, inclou materials auxiliars, totalment muntats. Inclou també tots els accessoris, elements de connexió necessaris i posada en marxa segons RITE, DF i indicacions plànol.	1.296,60	1,000	1.296,60

(P - 2)

PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 5

TOTAL		Capítol	01.03		20.997,37
Obra		01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB		
Capítol		04	Adequació elèctrica		
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG10-DB01	Pa	Connexions elèctriques i de control		
		Partida per adequació de connexió a la nova bomba de calor, grups de bombeig i instal·lació del comptador d'energia i elèctric, tot etiquetat i segons DF i REBT.	1.064,13	1,000	1.064,13
		Inclou adequació de quadre elèctric i de quadre de control, inclou tots els accessoris i elements de connexió necessaris per a modificació de quadres i connexió d' elements			
		(P - 27)			
2	EG41NP12	u	Partida ampliació Quadre General de Distribució, sortida 250A		
		Partida ampliació Quadre de Distribució SCGBT PT5 CLIMA.	2.548,16	1,000	2.548,16
		Inclou:			
		- x1 Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN.			
		- x1 Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat.			
		- x1 Contactor, 230V,160A,2NA,circuit potència 400V,fix.pres.			
		- x2 Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN			
		- x2 Contactor de 230 V de tensió de control, 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), 1NA+1NC, format per 1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a un circuit de potència de 230 V, categoria d'ús AC 1 segons UNE-EN 60947-4-1, fixat a pressió.			
		-x2 Guardamotor schneider electric gv2me08 gv2me disjuntors motor magnetotèrmics, 13/18A.			
		Reserva mínima 30%.			
		Inclou part proporcional de material auxiliar de muntatge.			
		Tota l'aparamenta de quadres elèctrics Schneider Electric.			
		Totalment muntat, connectat i en funcionament. (P - 8)			
3	PG33-E4VH	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2,col.canal/safata		
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 32)	17,07	88,000	1.502,16
4	PG33-E4VF	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x50mm2,col.canal/safata		
		Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 31)	11,86	165,000	1.956,90

PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 6

5	PG33-E4V3	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x4mm², col.canal/safata	1,87	275,000	514,25
Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 30)						
6	PG2J-4BHH	m	Safata reixa acer galv.calent, 50mmx400mm, col.s/sup.horitz.	41,39	22,000	910,58
Safata metàl·lica de reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 400 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 28)						
7	PG2M-H7Q1	m	Tub flexible ac.inox., roscat, DN=40, munt.superf.	17,84	15,400	274,74
Tub flexible d'acer inoxidable, roscat, de diàmetre nominal DN 40 i muntat superficialment (P - 29)						

TOTAL	Capítol	01.04	8.770,92
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB
Capítol	06	Adequació control
Títol 3	01	Elements de camp

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EEVGTB6C	u			
		Comptador calories circuit fred/calor	1.861,24	1,000	1.861,24
Subministrament i instal·lació de Comptador electrònic marca KAMSTRUP, model Multical 603, dissenyats per al mesurament de consums energètics.					
Inclou:					
Integrador M603-E Pt500 de 2 fils, t1-t2-t3, V1-V2					
Caudalímetre ultrasònic ULTRAFLOW® tipus 44 per FRED (2°C - 15°C) i/o CALOR (2°C - 130°C)					
Cabal nominal qp 60,0 m³/h, DN100, PN 25 en acer inoxidable.					
Joc de 2 sondes de butxaca amb 1,5 m de cable, & 5,8. amb Joc portasondes de 140 mm X R½'', acer inox. per ø 5,8 mm (2 unit.) 230					
VAC alimentació					
Cable de connexió entre Multical i Ultraflow – 10 m.					
Port òptic per a lectura de registres històrics (fins a 15 anys, 36 mesos, 460 dies i 1.392 hores)					
Targeta de comunicació 1: BACnet MS/TP (RS-485) + 2 entrades de polsos (A, B)*					
Placa metàl·lica per a capçal de lectura òptica					
Suport pla per a muntatge a la paret					
Compleix amb la normativa MID (caudalímetre, integrador i sondes)					
Programat per mesurar calor i fred en 2 registres diferents: E1 i E3					
Inclou tasques de comprovacions i programació, amb materials auxiliars, totalment muntat i connectat.					
(P - 6)					
2	PEVB-H959	u			
		Interruptor de cabal p/líquid	116,17	1,000	116,17
Suministrament i muntatge d' interruptor de cabal per a líquid, amb accessoris de muntatge, muntat i connectat					
Inclou integració a bomba de calor (P - 18)					
3	PG52-AR01	u			
		Comptador kwh trifàssic 250A BACnet Marca Schneider gama iEM	939,06	1,000	939,06
Instal·lació i suministrament de comptador kwh trifàssic 250A BACnet Marca Schneider gama iEM					
Comptador d'energia de la sèrie Acti9 iEM per comptatge de khw trifàsic, muntat en carril DIN, amb pantalla LCD. La senyalització local addicional inclou un indicador LED verd d'encesa, un LED groc parpellejant per comprovar la precisió, una alarma de sobrecàrrega i indicadors de comunicació. Classe de precisió: Energia activa: classe					

PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 7

1 segons IEC 62053-21, Energia activa: classe B segons EN 50470-3 i Energia activa: classe 1 segons IEC 61557-12. Possibilitat de mesurar Potència Activa i Reactiva, Energia Activa i Reactiva, Voltatge i Corrent. Amb mesurament d'energia de quatre quadrants. Dissenyat per a xarxes de 50 Hz o 60 Hz. El corrent nominal de línia per a aquest mesurador és de fins a 250 A mitjançant connexió directa i admetrà configuracions monofàsiques i neutres, trifàsiques i trifàsiques i neutres. El protocol de comunicació és BACnet amb compatibilitat amb terminals de cargol. El comptador khw compta amb una entrada digital programable i una sortida digital programable que es pot utilitzar com a sortida de polsos. Les certificacions inclouen EAC, CE, UL i MID.

Inclou toroidals per les mesures de potència i intensitat. Totalment muntat i regulat inclosos accesoris i petit material per al muntatge. Incloua integració al sistema de control BMS.

(P - 33)

TOTAL	Títol 3	01.06.01	2.916,47
Obra	01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB	
Capítol	06	Adequació control	
Títol 3	02	Cablejat i distribució	

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EEVZAR32	m			
		Instal·lació de cable bus per sistemes de control	5,64	120,000	676,80
		Instal·lació de cable bus per sistemes de control: -Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x1 mm2 trenat, per elements de control integrables a BMS (Modbus o BACnet) -Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència al impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V			

(P - 7)

TOTAL	Títol 3	01.06.02	676,80
Obra	01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB	
Capítol	06	Adequació control	
Títol 3	03	Integració	

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EEV2AR55	u			
		Integració sistema de control	987,60	1,000	987,60
		Partida per la integració del comptador d'energia, comptador elèctric, bomba de calor i elements de control interns de la bomba de calor com bombes, sondes etc			

Integració al sistema de control de l'edifici BMS
(P - 5)

TOTAL	Títol 3	01.06.03	987,60
Obra	01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB	
Capítol	07	Obra civil	

PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 8

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P653-AR01	Pa			
		Ajudes de paletaeria	2.160,40	1,000	2.160,40
		Treballs d'obra civil consistents en:			
		- Actuacions relacionades amb les instal·lacions hidràuliques.			
		-Actuacions relacionades amb la construcció del tancament de protecció de la zona tècnica.			
		Incloso tots els materials necessaris, petit material, retirades i gestió de runes, i posada en marxa de les instal·lacions afectades segons DF.			
2	P653-AR02	m			
		(P - 13)			
		Tancament zona tècnica	305,39	30,000	9.161,70
		Tancament per a zona tècnica format per muntants verticals de perfils metàl·lics de secció quadrada, zincats i pintats de 3000 mm, per a ancorar amb pletina metàl·lica. Acabat amb lames d'alumini horitzontals, ancorades als muntants verticals. Alçària total del tancament 3000 mm.			
		Incloso tots els materials necessaris, petit material, retirades i gestió de runes, i posada en marxa de les instal·lacions afectades segons DF.			
3	PB12-DIXC	m			
		(P - 14)			
		Barana acer galv.,passamà,munt./100cm,brènd./12cm,h=100 a 120cm,fix.mec.	141,06	6,000	846,36
		Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella (P - 15)			
TOTAL Capítol			01.07		12.168,46
Obra			01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB	
Capítol			08	Partides de suport	

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EZ00AR03	u			
		Partida per a mesures de seguretat i salut internes de l'obra.	1.008,02	1,000	1.008,02
		Partida per a mesures de seguretat i salut internes de l'obra.			
2	HB2AAE32	u			
		(P - 11)			
		Posada en marxa i documentació final d'obra	573,96	1,000	573,96
		Partida corresponen a les tasques de suport de posada en marxa del conjunt de la instal·lació compostas per:			
		- Omplerta del circuit de climatització i proves de pressió, i d'estanqueitat.			
		- Equilibrat del sistema hidràulic i valvuleria amb cabals nominals de projecte.			
		- Configuració de paramentres particulars i proves de funcionament de sistema de regulació i control.			
		Totes les proves d'acord a les especificacions del IT2 del RITE i a les normatives UNE corresponents.			

PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 9

Inclou documentació de final d'obra tals com mesures, certificats, configuracions, manuals d'ús, resultats de proves, manuals de manteniment, etc.

Inclou totes les tasques necessàries per a garantir una posada en marxa complerta i acurada de la instal·lació, així com una prova general variant consignes i diferents situacions. Incloent tot l'aparellatge i estris de mesura neessaris així com mà d'obra i equips auxiliars.

(P - 12)

TOTAL	Capítol	01.08	1.581,98
-------	---------	-------	----------

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 26/06/24

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Desmantellaments	1.560,40
Capítol	01.02	Equips de producció	57.962,77
Capítol	01.03	Hidràulica	20.997,37
Capítol	01.04	Adequació elèctrica	8.770,92
Capítol	01.06	Adequació control	4.580,87
Capítol	01.07	Obra civil	12.168,46
Capítol	01.08	Partides de suport	1.581,98
Obra	01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB	107.622,77
			107.622,77
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Presupuesto C5-P_Bomba de calor C5-P UAB	107.622,77
			107.622,77

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	107.622,77
13 % Despeses generals SOBRE 107.622,77.....	13.990,96
6 % Benefici Industrial SOBRE 107.622,77.....	6.457,37
Subtotal	128.071,10
21 % IVA SOBRE 128.071,10.....	26.894,93
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	154.966,03

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT CINQUANTA-QUATRE MIL NOU-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB TRES CÈNTIMS)

ANNEX 2: CÀLCULS I FITXES TÈCNIQUES

Equació de Reynolds

$$N^{\circ} Reynolds = \frac{V \cdot D}{g} = Re$$

Re >2320 Règim turbulent
Re <2320 Règim laminar

Equació de Blasius (per 2.000<Re<100.001)

$$\lambda = \frac{0'316}{Re^{1/4}}$$

Per 100.101 < Re < 200.000 -> +20% a Hr

Equació de Darcy-Weisbach

$$Hr = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Hr = Coeficient per càrrega primària
L = Longitud en metres
V = Velocitat mitjana
D = Diàmetre en metres
g = Gravetat 9,8 m/s²

Valors orientatius de la viscositat a pressió atmosfèrica		
a 7º C	1,43E-06	m²/s
a 12º C	1,24E-06	m²/s
a 20º C	1,01E-06	m²/s
a 30º C	8,04E-07	m²/s
a 40º C	6,61E-07	m²/s
a 50º C	5,56E-07	m²/s
a 60º C	4,77E-07	m²/s
a 70º C	4,15E-07	m²/s
a 80º C	3,67E-07	m²/s
a 90º C	3,28E-07	m²/s

Material	DN
ac	8
cu	10
ppr	15
pe	20
	25
	32
	40
	50
	63
	80
	90
	100
	125
	150
	200
	250
	300
	350
	400

VALORS DE CàLCUL	v < 2 m/s (metall) v < 2 m /s (plàstic)	Hr < 0.03 - 0.04 mca/m
------------------	--	------------------------

Temperatura de treball	a 12º C	1,24E-06
------------------------	---------	----------

PLANTA 1 OFICINA A - FRÍO

Circuit		Potència	Material	Salt tèrmic	Q simult.	Diàm Nom.	Diàm. Interior	Diàm. Comercial	V	Re	λ	Hr	Hr	L	Leq	LTotat	Hr Total	CIRCUIT MÉS DESFAVORABLE
Node inicial	Node final	W		ºC	m³/h	mm.	mm		m/s			m.c.a/m	mm.c.a/ m	m	m	m	m.c.a	
Bomba calor	Col·lectors	154.200	ac	5,0	26,52	80	80,9	3"	1,43	93.508	0,0181	0,0234	23,41	30,2	6,04	36,24	0,848	X

CÀLCUL DE CANONADES I BOMBES DE CLIMATITZACIÓ (FRED)
Calculat pel sistema de pèrdua de càrrega per fricció en sistemes tancats en canonades.
Basat en la fórmula de Darcy-Weisbach

PROJECTE	Subst refredadora C5 Parell
CODI	A-24-005
DATA	Juny de 2024

Equació de Reynolds

$$N^{\circ} Re_{ynolds} = \frac{V \cdot D}{\nu} = Re$$

Re >2320 Règim turbulent
Re <2320 Règim laminar

Equació de Blasius (per 2.000 < Re < 100.001)

$$\lambda = \frac{0,316}{Re^{1/4}}$$

Per 100.101 < Re < 200.000 -> +20% a Hr

Equació de Darcy-Weisbach

$$Hr = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

Hr = Coeficient per càrrega primària
L = Longitud en metres
V = Velocitat mitjana
D = Diàmetre en metres
g = Gravetat 9,8 m/s²

**Valors orientatius de la viscositat
a pressió atmosfèrica**

a 7° C	1,43E-06	m²/s
a 12° C	1,24E-06	m²/s
a 20° C	1,01E-06	m²/s
a 30° C	8,04E-07	m²/s
a 40° C	6,61E-07	m²/s
a 50° C	5,56E-07	m²/s
a 60° C	4,77E-07	m²/s
a 70° C	4,15E-07	m²/s
a 80° C	3,67E-07	m²/s
a 90° C	3,28E-07	m²/s

Material	DN
ac	8
cu	10
ppr	15
pe	20
	25
	32
	40
	50
	63
	80
	90
	100
	125
	150
	200
	250
	300
	350
	400

VALORS DE CàLCUL

v < 2 m/s (metall)
v < 2 m/s (plàstic)

Hr < 0.03 - 0.04 mca/m

Temperatura de treball

a 40° C

6,61E-07

PLANTA 1 OFICINA A - FRÍO

Circuit		Potència	Material	Salt tèrmic °C	Q simulat. m³/h	Dià. Nom. mm.	Dià. Interior mm	Dià. Comercial	V m/s	Re	λ	Hr m.c.a/m	Hr mm.c.a/ m	L m	Leq m	LTotat m	Hr Total m.c.a	CIRCUIT MÉS DESFAVORABLE
Node inicial	Node final	W																
Col·lector primari Sala Calderes	Costat fred bescanviador	320.000	ac	5,0	55,04	100	105,3	4"	1,76	279.677	0,0137	0,0246	24,63	30,2	6,04	36,24	0,892	X
	Costat calent bescanviador	320.000	ac	5,0	55,04	100	105,3	4"	1,76	279.677	0,0137	0,0246	24,63	30,2	6,04	36,24	0,892	
	Cabal Bomba de Calor	320.000	ac	15,0	18,35	100	105,3	4"	0,59	93.226	0,0181	0,0030	3,00	30,2	6,04	36,24	0,109	
		162.600	ac	5,0	27,97	100	105,3	4"	0,89	142.111	0,0163	0,0075	7,53	30,2	6,04	36,24	0,273	

Cuadro de resultados

CUADRO DE RESULTADOS

Fora de projecte (Suministro principal)

Fora de projecte
SQ n°1.1 CLIMA

Fora de projecte

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _b (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{sc} (%)	Canaliz. (mm)
Fora de projecte	3F+N	-	42787.20	89140.00	42787.20	0.85	2.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5[2(1x300)]	0,6/1 kV	F	72.66	1164.31	0.00	-	Sin conducto
SQ n°1.1 CLIMA	3F+N	0.60	71312.00	89140.00	71312.00	0.85	2.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4(1x70) + TTx35	0,6/1 kV	E	121.09	223.86	0.03	0.03	Tubo 200 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Fora de projecte	72.66	400.00	1164.31	10.00	-	5.98	-	-	-
SQ n°1.1 CLIMA	121.09	200.00	223.86	9.95	15.00	5.73	1.00	-	-

Cuadro de resultados

SQ nº1.1 CLIMA

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{Σ} (%)	Canaliz. (mm)
C5 REFR. TRANE CGAN-600	3F+N	0.80	57900.00	57900.00	57900.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x50)	0,6/1 kV	F	98.32	171.42	0.76	0.79	Tubo 125 mm
BOMBA 1	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.15	Tubo 50 mm
BOMBA 2	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.15	Tubo 50 mm
BOMBA 3	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.15	Tubo 50 mm
BOMBA 4	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.15	Tubo 50 mm
CAIXA VENT APT	F+N	0.80	600.00	600.00	600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	3.06	18.93	0.18	0.21	Tubo 20 mm
VENTILADOR VARIADORS	F+N	0.80	600.00	600.00	600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	3.06	18.93	0.18	0.21	Tubo 20 mm
CL 2 (CREAF NOU)	F+N	0.80	600.00	600.00	600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	3.06	18.93	0.18	0.21	Tubo 20 mm
FC DESPATXOS	F+N	0.80	820.00	820.00	820.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	4.18	18.93	0.25	0.27	Tubo 20 mm
FC DESPATXOS	F+N	0.80	820.00	820.00	820.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	4.18	18.93	0.25	0.27	Tubo 20 mm
EXT ESPINA C5	F+N	0.80	300.00	300.00	300.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	1.53	18.93	0.09	0.12	Tubo 20 mm
EXT SERVEIS C5	F+N	0.80	300.00	300.00	300.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	1.53	18.93	0.09	0.12	Tubo 20 mm
ALIM.SUBEST 12 CTRL	F+N	0.80	600.00	600.00	600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	3.06	18.93	0.18	0.21	Tubo 20 mm
AC 2 SALA RAC C5	F+N	0.80	2000.00	2000.00	2000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x4)	0,6/1 kV	A1	10.19	25.48	0.38	0.41	Tubo 20 mm
AC 1 SALA RAC C5	3F+N	0.80	5600.00	5600.00	5600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	9.51	22.57	0.18	0.21	Tubo 25 mm
A.AC. DESP. C5/110	F+N	0.80	1500.00	1500.00	1500.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	7.64	18.93	0.46	0.49	Tubo 20 mm
A.AC. DESP. C5/112	F+N	0.80	1500.00	1500.00	1500.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	7.64	18.93	0.46	0.49	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C5 REFR. TRANE CGAN-600	98.32	160.00	171.42	9.78	15.00	2.17	1.60	9.23	300
BOMBA 1	6.79	13.00	22.57	9.78	15.00	1.87	0.16	9.22	30
BOMBA 2	6.79	13.00	22.57	9.78	15.00	1.87	0.16	9.22	30
BOMBA 3	6.79	13.00	22.57	9.78	15.00	1.87	0.16	9.22	30
BOMBA 4	6.79	13.00	22.57	9.78	15.00	1.87	0.16	9.22	30
CAIXA VENT APT	3.06	16.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.16	9.20	30
VENTILADOR VARIADORS	3.06	16.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.16	9.20	30
CL 2 (CREAF NOU)	3.06	16.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.16	9.20	30
FC DESPATXOS	4.18	16.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.16	9.20	30
FC DESPATXOS	4.18	16.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.16	9.20	30
EXT ESPINA C5	1.53	16.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.16	9.20	30
EXT SERVEIS C5	1.53	16.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.16	9.20	30
ALIM.SUBEST 12 CTRL	3.06	6.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.06	9.20	30
AC 2 SALA RAC C5	10.19	20.00	25.48	7.76	15.00	2.04	0.20	9.22	30
AC 1 SALA RAC C5	9.51	20.00	22.57	9.78	15.00	1.87	0.20	9.22	300
A.AC. DESP. C5/110	7.64	16.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.16	9.20	30
A.AC. DESP. C5/112	7.64	16.00	18.93	7.76	15.00	1.40	0.16	9.20	30

Cuadro de resultados

CUADRO DE RESULTADOS

Fora de projecte (Suministro principal)

Fora de projecte
SQ n°1.1 CLIMA

Fora de projecte

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I ₀ (A)	I ₂ (A)	ΔU (%)	ΔU _{sc} (%)	Canaliz. (mm)
Fora de projecte	3F+N	-	98603.20	168340.00	80803.20	0.85	2.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5[2(1x300)]	0,6/1 kV	F	167.44	1164.31	0.00	-	Sin conducto
SQ n°1.1 CLIMA	3F+N	0.60	152472.00	168340.00	134672.00	0.85	2.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4[2(1x70)] + 2(TTx35)	0,6/1 kV	E	258.91	393.99	0.03	0.03	Tubo 200 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Fora de projecte	167.44	400.00	1164.31	10.00	-	5.98	-	-	-
SQ n°1.1 CLIMA	258.91	260.00	393.99	9.95	50.00	5.85	2.60	-	-

Cuadro de resultados

SQ nº1.1 CLIMA

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I _a (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{sc} (%)	Canaliz. (mm)
C5 REFR. TRANE CGAN-600	3F+N	0.80	57900.00	57900.00	57900.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x50)	0,6/1 kV	F	98.32	171.42	0.76	0.79	Tubo 125 mm
BOMBA 1	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.16	Tubo 50 mm
BOMBA 2	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.16	Tubo 50 mm
BOMBA 3	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.16	Tubo 50 mm
BOMBA 4	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.16	Tubo 50 mm
CAIXA VENT APT	F+N	0.80	600.00	600.00	600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	3.06	18.93	0.18	0.21	Tubo 20 mm
VENTILADOR VARIADORS	F+N	0.80	600.00	600.00	600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	3.06	18.93	0.18	0.21	Tubo 20 mm
CL 2 (CREAF NOU)	F+N	0.80	600.00	600.00	600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	3.06	18.93	0.18	0.21	Tubo 20 mm
FC DESPATXOS	F+N	0.80	820.00	820.00	820.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	4.18	18.93	0.25	0.28	Tubo 20 mm
FC DESPATXOS	F+N	0.80	820.00	820.00	820.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	4.18	18.93	0.25	0.28	Tubo 20 mm
EXT ESPINA C5	F+N	0.80	300.00	300.00	300.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	1.53	18.93	0.09	0.12	Tubo 20 mm
EXT SERVEIS C5	F+N	0.80	300.00	300.00	300.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	1.53	18.93	0.09	0.12	Tubo 20 mm
ALIM.SUBEST 12 CTRL	F+N	0.80	600.00	600.00	600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	3.06	18.93	0.18	0.21	Tubo 20 mm
AC 2 SALA RAC C5	F+N	0.80	2000.00	2000.00	2000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x4)	0,6/1 kV	A1	10.19	25.48	0.38	0.42	Tubo 20 mm
AC 1 SALA RAC C5	3F+N	0.80	5600.00	5600.00	5600.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	9.51	22.57	0.18	0.21	Tubo 25 mm
A.AC. DESP. C5/110	F+N	0.80	1500.00	1500.00	1500.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	7.64	18.93	0.46	0.49	Tubo 20 mm
A.AC. DESP. C5/112	F+N	0.80	1500.00	1500.00	1500.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0,6/1 kV	A1	7.64	18.93	0.46	0.49	Tubo 20 mm
NOVA BOMBA DE CALOR C5	3F+N	0.80	89000.00	71200.00	71200.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x50)	0,6/1 kV	F	151.13	171.42	1.26	1.29	Tubo 125 mm
BOMBA CALDERA 01	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.16	Tubo 50 mm
BOMBA CALDERA 02	3F+N	0.80	4000.00	4000.00	4000.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	0,6/1 kV	A1	6.79	22.57	0.13	0.16	Tubo 50 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C5 REFR. TRANE CGAN-600	98.32	160.00	171.42	9.87	85.00	2.18	1.60	9.23	300
BOMBA 1	6.79	13.00	22.57	9.87	15.00	1.88	0.16	9.22	30
BOMBA 2	6.79	13.00	22.57	9.87	15.00	1.88	0.16	9.22	30
BOMBA 3	6.79	13.00	22.57	9.87	15.00	1.88	0.16	9.22	30
BOMBA 4	6.79	13.00	22.57	9.87	15.00	1.88	0.16	9.22	30
CAIXA VENT APT	3.06	16.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.16	9.20	30
VENTILADOR VARIADORS	3.06	16.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.16	9.20	30
CL 2 (CREAF NOU)	3.06	16.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.16	9.20	30
FC DESPATXOS	4.18	16.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.16	9.20	30
FC DESPATXOS	4.18	16.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.16	9.20	30
EXT ESPINA C5	1.53	16.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.16	9.20	30
EXT SERVEIS C5	1.53	16.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.16	9.20	30
ALIM.SUBEST 12 CTRL	3.06	6.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.06	9.20	30
AC 2 SALA RAC C5	10.19	20.00	25.48	7.85	15.00	2.06	0.20	9.22	30
AC 1 SALA RAC C5	9.51	20.00	22.57	9.87	15.00	1.88	0.20	9.22	300
A.AC. DESP. C5/110	7.64	16.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.16	9.20	30
A.AC. DESP. C5/112	7.64	16.00	18.93	7.85	15.00	1.40	0.16	9.20	30
NOVA BOMBA DE CALOR C5	151.13	160.00	171.42	9.87	85.00	2.18	1.60	9.23	300
BOMBA CALDERA 01	6.79	13.00	22.57	9.87	15.00	1.88	0.16	9.22	300
BOMBA CALDERA 02	6.79	13.00	22.57	9.87	15.00	1.88	0.16	9.22	300

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.5.0

Usuario: Jordi Albert

Versión DB: 1.9.5.0

Fecha de impresión: 22/05/2024 19:23



SELECCIÓN TÉCNICA

NX-N-G06 /K /EC /0604T

Unidad reversible con fuente aire para instalación exterior



Código	NX-N-G06 /K /EC /0604T	
Versión	K	
Tamaño	0604T	
Opción	Unidades con accesorios EC FANS seleccionado	
Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50

1	SELECCIÓN TÉCNICA	pg.3
1.1	Prestaciones en las condiciones de referencia	pg.3
1.2	Cargas parciales	pg.4
1.3	Intercambiadores	pg.5
1.4	Ventiladores	pg.5
1.5	Compresores	pg.6
1.6	Datos de sonido	pg.6
1.7	Límites de funcionamiento	pg.7
1.8	Datos eléctricos	pg.7
1.9	Accesorios	pg.7
1.10	Dimensiones y pesos	pg.9
1.11	Documentación técnica - reglamento (ue) n ° 813/2013	pg.10

1 SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.5.0
Versión DB: 1.9.5.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 22/05/2024 19:23
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



NX-N-G06 /K /EC /0604T



1.1 PRESTACIONES EN LAS CONDICIONES DE REFERENCIA

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

REFRIGERACIÓN

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m²K/kW	0,018
Temperatura entrada fluido (refrigeración)	°C	12,00
Temperatura salida fluido (refrigeración)	°C	7,00
Caudal	l/s	7,349
Pérdida de carga.	kPa	20,3
Presión estática útil nominal	kPa	160

AMBIENTE

Temperatura aire (refrigeración)	°C	35,0
----------------------------------	----	------

CALEFACCIÓN

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipo de fluido		AGUA
Glicol	%	0
Factor de ensuciamiento	m²K/kW	0,018
Temperatura entrada fluido (calefacción)	°C	40,00
Temperatura salida fluido (calefacción)	°C	45,00
Caudal	l/s	7,873
Pérdida de carga.	kPa	23,3
Presión estática útil nominal	kPa	152

AMBIENTE

Temperatura aire (calefacción)	°C	7,0
--------------------------------	----	-----

REFRIGERACIÓN (EN14511)

Potencia frigorífica	kW	154,2
Potencia absorbida compresor	kW	45,47
Potencia absorbida ventiladores modo chiller	kW	6,80
Potencia absorbida total	kW	52,80
EER	kW/kW	2,920
ESEER EN14511	kW/kW	3,930

CALEFACCIÓN (EN14511)

Potencia térmica total	kW	162,6
Potencia absorbida compresores (calefacción)	kW	44,03
Potencia absorbida ventiladores modo Bomba de calor	kW	6,80
Potencia absorbida total	kW	51,50
COP	kW/kW	3,160

SCOP

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.5.0
Versión DB: 1.9.5.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 22/05/2024 19:23
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



NX-N-G06 /K /EC /0604T



SCOP Official (Reg. 813/2013 UE)

BAJA TEMPERATURA

Tipo de clima		Average
Temperatura de la aplicación	°C	35
Tipo de caudal		Fijo
Tipo de temperatura		Variable
Temperatura bivalente	°C	-7,0
PDesign	kW	118
Qhe	kWh	69975
SCOP		3,48
Rendimiento η_s	%	136
Clase de eficiencia estacional		-

SCOP Editable (EN 14825)

BAJA TEMPERATURA

Tipo de clima		Más frío	Average	Warmer
Temperatura de la aplicación	°C	0,00	35,00	0,00
Tipo de caudal		-	Fijo	-
Tipo de temperatura		-	Variable	-
Temperatura bivalente	°C	0,0	-7,0	0,0
PDesign	kW	0,00	118	0,00
Qhe	kWh	0	69975	0
SCOP		0,00	3,48	0,00
Rendimiento η_s	%	0	136	0
Clase de eficiencia estacional		-	-	-

Notes

Cualquier valor SCOP distinto de lo indicado en los documentos comerciales se atribuye a la configuración diferente del variador y / o a diferentes parámetros de entrada del usuario

1.2 CARGAS PARCIALES

CARGAS PARCIALES EN REFRIGERACIÓN

Carga	%	100,0	90,0	80,0	70,0	60,0	50,0	40,0	30,0	20,0	10,0
Temperatura aire exterior	°C	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Carga frig.	kWh	154	139	123	108	93	77	62	46	31	15
Potencia absorbida ventiladores modo chiller	kW	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	5,91	4,74	3,58	2,49	1,41
Potencia absorbida total	kW	52,90	46,20	39,40	33,90	28,50	23,70	19,20	14,60	10,20	5,780
Temp. entrada evaporador	°C	12,00	11,50	11,00	10,49	9,99	9,49	8,99	8,49	8,41	8,41
Temp. salida evaporador	°C	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Caudal evaporador	l/s	7,350	7,350	7,350	7,349	7,349	7,349	7,350	7,350	7,350	7,350
EER	kW/kW	2,910	3,010	3,130	3,190	3,250	3,250	3,220	3,170	3,030	2,670
Notas		Note: italics texts mean integrated values under minimum step									

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.5.0
Versión DB: 1.9.5.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 22/05/2024 19:23
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



NX-N-G06 /K /EC /0604T



CARGAS PARCIALES EN CALEFACCIÓN

Carga	%	100,0	90,0	80,0	70,0	60,0	50,0	40,0	30,0	<i>20,0</i>	<i>10,0</i>
Temp. aire exterior	°C	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	<i>7,0</i>	<i>7,0</i>
Carga térmica	kWh	163	146	130	114	98	81	65	49	<i>33</i>	<i>16</i>
Potencia absorbida total	kW	51,50	46,10	40,80	36,00	31,20	26,10	20,50	15,00	<i>10,20</i>	<i>5,790</i>
Temp. entrada condensador	°C	40,00	40,50	41,00	41,49	41,99	42,49	42,99	43,49	<i>43,63</i>	<i>43,63</i>
Temp. salida condensador	°C	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	<i>45,00</i>	<i>45,00</i>
Caudal fluido condensador	l/s	7,873	7,873	7,872	7,872	7,872	7,872	7,872	7,872	<i>7,872</i>	<i>7,872</i>
COP	kW/kW	3,160	3,170	3,190	3,160	3,120	3,120	3,170	3,260	<i>3,180</i>	<i>2,820</i>
Notas	Note: italics texts mean integrated values under minimum step										

1.3 INTERCAMBIADORES

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Tipología	MULTITUBULAR	
Cantidad	Nº	1
Tipología empalmes	[A] - Grooved pipe	
Diámetro empalmes	3"	
Caudal mínimo	l/s	4,250
Caudal máximo	l/s	12,81
Contenido agua intercambiador de calor	l	41,4
Contenido mínimo de agua en el sistema	l	400

[A]



1.4 VENTILADORES

Tipología ventilador	AXIAL EC	
Cantidad	Nº	4
Potencia total absorbida ventiladores	kW	6,80
F.L.I.	kW	4x1.7
F.L.A.	A	4x2.7

REFRIGERACIÓN

Potencia total absorbida ventiladores	kW	6,80
Caudal de aire nominal	m³/s	19,48
Presión estática externa nominal	Pa	0

CALEFACCIÓN

Potencia total absorbida ventiladores	kW	6,80
Caudal aire	m³/s	19,48
Presión estática	Pa	0

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.5.0
Versión DB: 1.9.5.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 22/05/2024 19:23
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



NX-N-G06 /K /EC /0604T



1.5 COMPRESORES

COMPRESORES

Tipo de compresor		SCROLL
N.º compresores	Nº	4
N.º circuitos	Nº	2
Grados	Nº	4
Grado mínimo	%	25
Regulación		STEPS
Carga aceite	kg	10,8
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	4x15.4
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	4x24.9
L.R.A. - Corriente de arranque de cada compresor	A	4x172

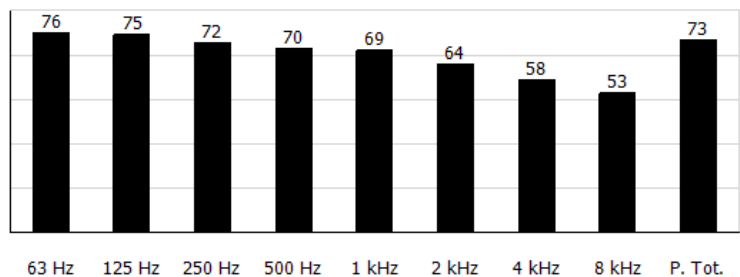
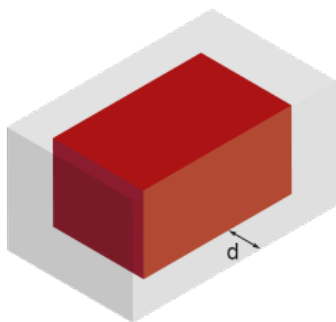
REFRIGERANT

Refrigerante		R454B
Carga teórica de refrigerante	kg	32,4
GWP100 value (from IPCC AR5)		467
CO2 equivalent	t	15,1

1.6 DATOS DE SONIDO

DATOS DEL SONIDO FRÍO

Frecuencias	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potencia sonora (espectro)	dB	95	94	91	89	88	83	77	72
Potencia sonora total en refrigeración	dB(A)	92							
Presión sonora (espectro)	dB	76	75	72	70	69	64	58	53
Presión sonora total	dB(A)	73							



DATOS DEL SONIDO CALIENTE OUTDOOR

Potencia sonora total en calefacción	dB(A)	92
--------------------------------------	-------	----

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.5.0
Versión DB: 1.9.5.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 22/05/2024 19:23
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



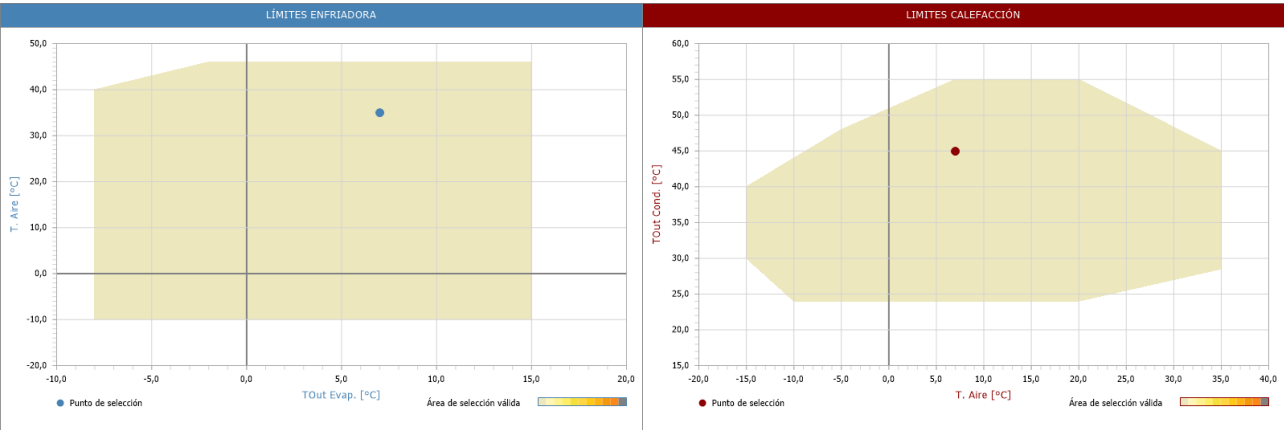
NX-N-G06 /K /EC /0604T



Notes

Distancia	m	1
Notes	Nivel de presión sonora medio a 1 m de distancia, para unidad en campo libre sobre superficie reflectante; valor no vinculante calcula por el nivel de potencia sonora. Potencia sonora basada en mediciones realizadas con arreglo a la normativa ISO 9614.	

1.7 LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO



1.8 DATOS ELÉCTRICOS

Alimentación eléctrica	V/ph/Hz	400/3/50
F.L.I. - Máxima potencia absorbida	kW	71,20
F.L.A. - Máxima corriente absorbida	A	117
S.A. - Máxima corriente arranque	A	264,3

1.9 ACCESORIOS

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.5.0
Versión DB: 1.9.5.0
Usuario: Jordi Albert
Fecha de impresión: 22/05/2024 19:23
Calculation type: EN 14511 - EN 14825



NX-N-G06 /K /EC /0604T



GRUPOS HIDRÓNICOS

INTERCAMBIADOR DE USUARIOS

Código accesorio		4741
Descripción accesorios		U - 2 BOMBAS 2P LH (VELOCIDAD FIJA)
Caudal mínimo	l/s	4,250
Caudal máximo	l/s	12,81

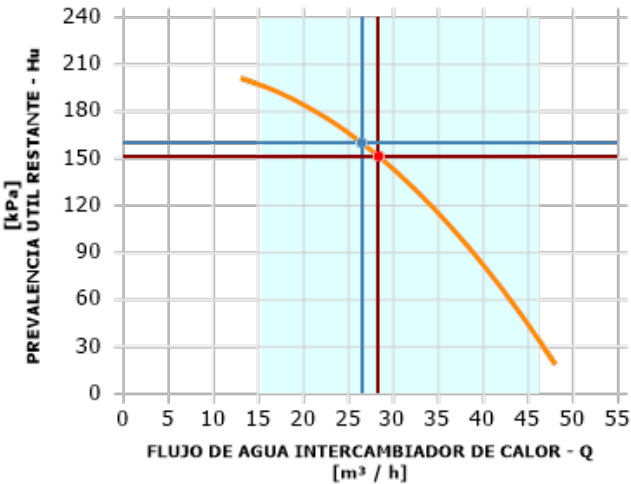
REFRIGERACIÓN

Caudal	l/s	7,349
Presión estática útil nominal	kPa	160

CALEFACCIÓN

Caudal	l/s	7,873
Presión estática útil nominal	kPa	152

GRAPH OF RESIDUAL PRESSURE HEAD



VARIACIONES DATOS DIMENSIONALES / ELÉCTRICOS

Extra FLA tot.	A	6
Extra FLI tot.	kW	3,000
Extra peso tot.	kg	160
Additional length	mm	0
Additional width	mm	0
Additional height	mm	0
Extra pot. sonora	dB(A)	0,0
Acumulación tot.	l	0,00

ACCESORIOS NECESARIOS

Accesorio	808 - Ventiladores EC
-----------	-----------------------

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.5.0
 Versión DB: 1.9.5.0
 Usuario: Jordi Albert
 Fecha de impresión: 22/05/2024 19:23
 Calculation type: EN 14511 - EN 14825

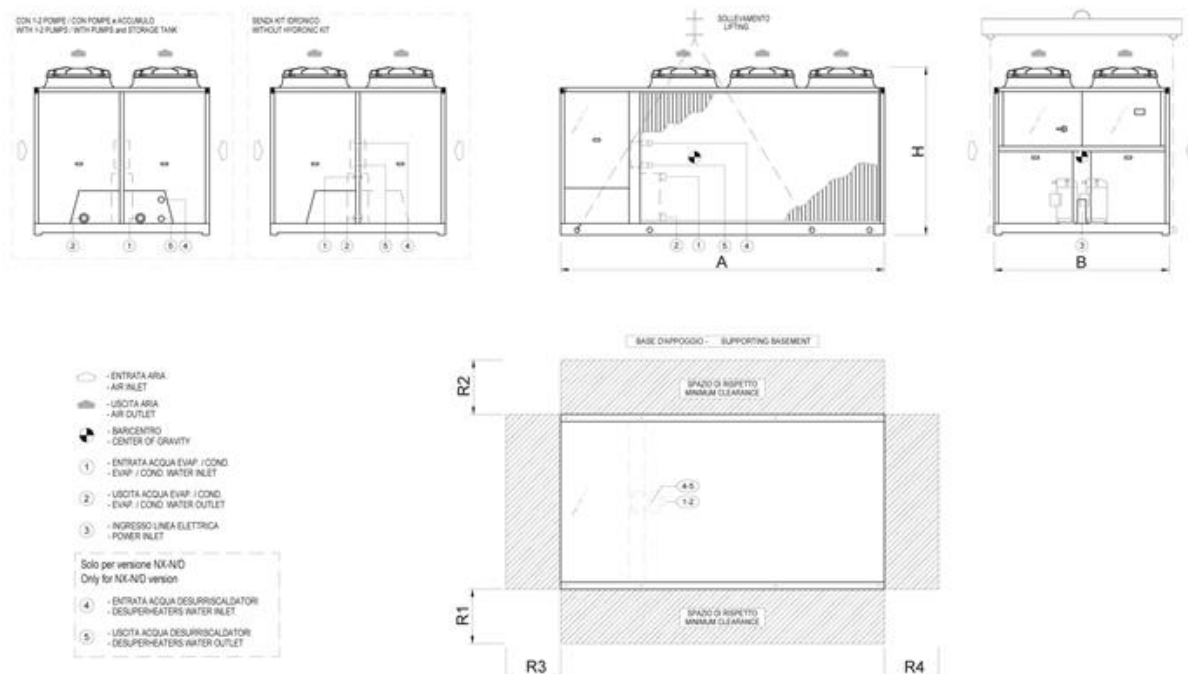


NX-N-G06 /K /EC /0604T



1.10 DIMENSIONES Y PESOS

A	mm	3110
B	mm	2220
H	mm	2150
Peso en funcionamiento	kg	2010
R1	mm	2000
R2	mm	2000
R3	mm	1100
R4	mm	2000



Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0

SELECCIÓN TÉCNICA

Versión de software: ELCA World v. 1.8.5.0
Versión DB: 1.9.5.0

Calculation type: EN 14511 - EN 14825



NX-N-G06 /K /EC /0604T



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA - REGLAMENTO (UE) N ° 813/2013

NX-N-G06 /K /EC /0604T			
Bomba de calor aire-agua:	yes / no		yes
Bomba de calor agua-agua:	yes / no		no
Bomba de calor salmuera-agua:	yes / no		no
Bomba de calor de baja temperatura:	yes / no		yes
Equipado con un calefactor complementario:	yes / no		no
Calefactor combinado con bomba de calor:	yes / no		no
Aplicación de temperatura (1)	(low 35°C/ medium 55°C)		low 35°C
Caudal agua	fixed / variable		fixed
Temperatura de salida	fixed / variable		variable
Los parámetros se indicarán para condiciones climáticas medias/ alta/ baja (1)	average / warmer / colder		average
Potencia calorífica nominal Tdesignh	Prated = Pdesignh	[kW]	118
Eficiencia energética estacional de calefacción	ηs	[%]	136
Eficiencia energética estacional de calefacción	-	-	-
Capacidad de calefacción declarada para una carga parcial a una temperatura interior de 20 °C y una temperatura exterior Tj			
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = - 7 °C	Pdh	[kW]	104
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +2 °C	Pdh	[kW]	63,5
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +7 °C	Pdh	[kW]	47,3
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +12 °C	Pdh	[kW]	54,3
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = Temperatura bivalente	Pdh	[kW]	104
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = Temperatura límite de funcionamiento	Pdh	[kW]	97,8
Para bombas de calor aire-agua: Tj = - 15 °C (si TOL < - 20 °C)	Pdh	[kW]	-
Temperatura bivalente	Tbiv	[°C]	-7
Coefficiente de degradación	Cdh	-	0,90
Coefficiente de rendimiento declarado o factor energético primario para una carga parcial a una temperatura interior de 20 °C y una temperatura exterior Tj			
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = - 7 °C	COPd	-	2,64
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +2 °C	COPd	-	3,25
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +7 °C	COPd	-	4,63
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = +12 °C	COPd	-	5,44
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = Temperatura bivalente	COPd	-	2,64
Capacidad de calefacción para una temperatura exterior Tj = Temperatura límite de funcionamiento	COPd	-	2,45
Para bombas de calor aire-agua: Tj = - 15 °C (si TOL < - 20 °C)	COPd	-	-
Para bombas de calor aire-agua: Temperatura límite de funcionamiento	TOL	[°C]	-15
Temperatura límite de calentamiento de agua	WTOL	[°C]	40
Consumo de electricidad en modos distintos del activo			
Modo desactivado	POFF	[kW]	0,000
Modo desactivado por termostato	PTO	[kW]	1,066
Modo de espera	PSB	[kW]	0,378
Modo riscaldamento del carter	PCK	[kW]	0,378
Calefactor complementario			
Potencia térmica nominal	Psup	[kW]	20,1
Otros elementos			
Control de capacidad	fixed / variable		variable
Nivel de potencia acústica (interior)	LWA	[dB(A)]	-
Nivel de potencia acústica (exterior)	LWA	[dB(A)]	92
Consumo anual de electricidad para la calefacción	QHE	[kWh]	69975
Intercambiador de calor (exterior)			
Para bombas de calor aire-agua: Caudal de aire nominal (exterior)	Qairsource	[m³/h]	70128,02
Para bombas de calor agua/salmuera a agua: Caudal de salmuera o de agua nominal, intercambiador de calor de exterior	Qwater/brine source	[m³/h]	-

Contact details: Mitsubishi Electric Hydronics & IT Cooling Systems S.p.A., via Caduti di Cefalonia 1 - 36061 Bassano del Grappa (VI) - Italy
(1) Los parámetros se declararán para aplicaciones de media temperatura, excepto si se trata de bombas de calor de baja temperatura. En el caso de las bombas de calor de baja temperatura, los parámetros se declararán para aplicaciones de baja temperatura.

NOTE: Technical data referred to selected unit.

Las prestaciones referidas se obtienen mediante cálculos teóricos y por lo tanto tiene ciertos márgenes de error. Versión informe: 1.0.6.0





C Spain

Contacto Sergi Burset
Correo electrónicosergi.burset@wilo.com
Teléfono +34 608 770 479
Telefax

Cliente
ARCBCN

Contacto Iván Moya
Correo electrónico
Teléfono +34934871348

Texto de especificación

ID proyecto

QU-24-084969-J4M/0

Nombre del proyecto

BARCELONA - EDIFICI C5 PARELL UAB BELLATERRA

Lugar de montaje

Nº pos. cliente

Fecha 06/06/2024

Pos.	Cant.	Denominación	PG
------	-------	--------------	----

2		Bomba simple estándar de rotor seco	
2.1	2	Atmos GIGA-I 65/95-3/2 Bomba centrífuga de rotor seco de una etapa en construcción Inline para el montaje en tubería o el montaje sobre bancada. Construcción monobloc silenciosa y sin vibraciones con linterna y motor embridado estándar unido de forma rígida (motor normalizado). Con cierre mecánico de fuelle de inundación forzada e independiente del sentido de giro (a partir de 37 kW/4 polos, opcionalmente con un cierre mecánico de cartucho en sistema de extracción trasera para sustituir	PG3

Texto de especificación

ID proyecto	QU-24-084969-J4M/0
Nombre del proyecto	BARCELONA - EDIFICI C5 PARELL UAB BELLATERRA
Lugar de montaje	
Nº pos. cliente	

Fecha 06/06/2024

Pos.	Cant.	Denominación	PG
------	-------	--------------	----

el cierre mecánico sin desmontar el motor) y rodete reductor de la cavitación. Brida con conexiones de medición de la presión R 1/8.
 Todos los componentes de fundición gris cuentan con revestimiento por cataforesis.
 Las bombas con motores $\geq 5,5$ kW cuentan de serie con un sensor PTC a modo de protección de motor.
 La caja de bornes del motor $\leq 7,5$ kW puede estar fabricada en metal o en material sintético. Si es necesario que la caja de bornes sea de metal, deberá solicitar la correspondiente variante especial. Las cajas de bornes del motor $> 7,5$ kW están siempre fabricadas en metal.

- Cierre mecánico para el bombeo de agua hasta $T_{max.} = +140$ °C. Hasta $T \leq +40$ °C está permitido un aditivo de glicol de un 20 % a un 40 % de proporción en volumen. Se ha de prever un cierre mecánico alternativo en mezclas agua-glicol con una proporción de glicol de > 40 % hasta como máximo un 50 % de proporción en volumen y una temperatura del fluido de $> +40$ °C hasta como máximo $+120$ °C u otros fluidos distintos al agua. En caso de utilizarse mezclas agua-glicol, se recomienda de forma general usar una variante S1 con el cierre mecánico correspondiente.

Datos de funcionamiento

Fluido: Agua 100 %
 Temperatura del fluido: 20.00 °C
 Caudal: 55.00 m³/h
 Altura de impulsión: 10.00 m
 Temperatura mínima del fluido: -20 °C
 Temperatura máxima del fluido: 140 °C
 Temperatura ambiente mínima: -15 °C
 Temperatura ambiente máxima: 40 °C
 Presión máxima de trabajo: 16 bar
 Indicación para el dimensionamiento: 16 bar, hasta 120 °C; 13 bar, hasta 140 °C
 Índice de eficiencia mínima (MEI): ≥ 0.4

Datos del motor

Clase de eficiencia energética del motor: IE3
 Alimentación eléctrica: 3~400V/50 Hz
 Tolerancia de tensión: ± 10 %
 Potencia nominal : 3 kW
 Velocidad nominal: 2900 1/min
 Intensidad nominal: 6.29 A
 Factor de potencia: 0.79
 Rendimiento del motor 50%: 82.5 %
 Rendimiento del motor 75%: 84.6 %
 Rendimiento del motor 100%: 87.1 %
 Clase de aislamiento: F
 Tipo de protección: IP55
 Protección de motor: No

Materiales

Carcasa de la bomba: 5.1301, EN-GJL-250 con revestimiento por cataforesis
 Rodete: EN-GJL-200
 Eje: 1.4122
 Junta del eje: AQ1EGG
 Linterna: 5.1301, EN-GJL-250 con revestimiento por cataforesis

Dimensiones de instalación

Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 65, PN 16
 Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 65, PN 16

Información de pedidos

Marca: Wilo
 Denominación del producto: Atmos GIGA-I 65/95-3/2



C Spain

Contacto Sergi Burset
Correo electrónico sergi.burset@wilo.com
Teléfono +34 608 770 479
Telefax

Cliente
ARCBCN

Contacto Iván Moya
Correo electrónico
Teléfono +34934871348

Texto de especificación

ID proyecto QU-24-084969-J4M/0

Nombre del proyecto BARCELONA - EDIFICI C5 PARELL UAB BELLATERRA
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 06/06/2024

Pos.	Cant.	Denominación	PG
		Peso neto aproximado: 71 kg Referencia: 2219040 (Alternativo)	

Datos técnicos

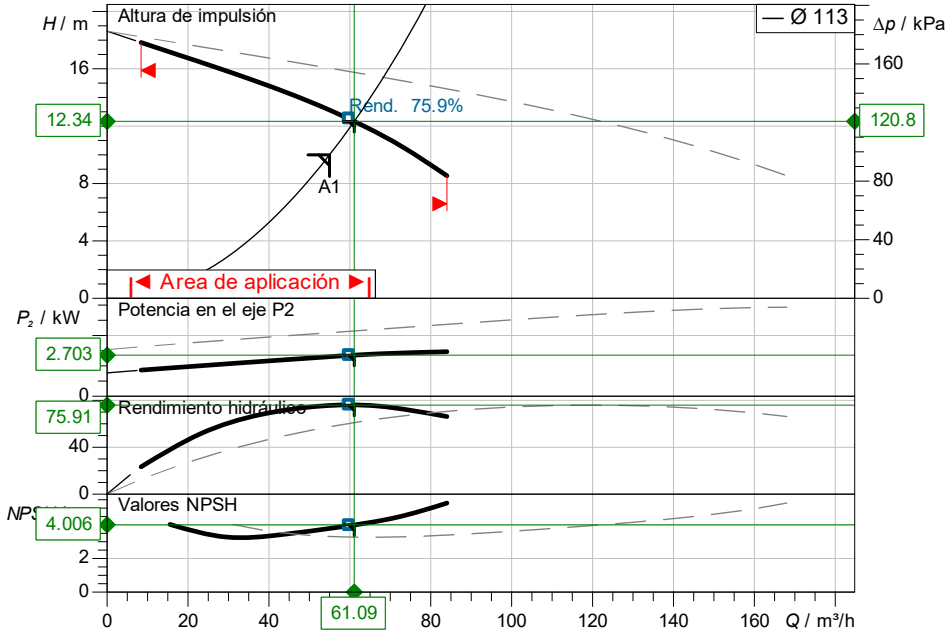
Bomba simple estándar de rotor seco Atmos GIGA-I 65/95-3/2

ID proyecto QU-24-084969-J4M/0

Nombre del proyecto BARCELONA - EDIFICI C5 PARELL UAB BELLATERRA
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 06/06/2024

Diagrama característico



Datos proyectados

Caudal	55.00 m³/h
Altura	10.00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20.00 °C
Densidad	998.19 kg/m³
Viscosidad cinemática	1.00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	61.09 m³/h
Altura	12.34 m
Potencia en el eje P2	2.70 kW
Rendimiento hidráulico	75.91 %
NPSH	4.01 m

Datos de los productos

Bomba simple estándar de rotor seco	
Atmos GIGA-I 65/95-3/2	
Presión máxima de trabajo	1600 kPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI)	≥ 0.4

Datos del motor

Nivel de eficiencia energética del motor	158
Alimentación eléctrica	3~400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+/-10 %
Velocidad nominal	2900 1/min
Potencia nominal P2	3.00 kW
Intensidad nominal	6.29 A
Factor de potencia	0.79
Rendimiento	
50% / 75% / 100%	82.5/84.6/87.1 %
Grado de protección	IP55
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	No

Medidas de conexión

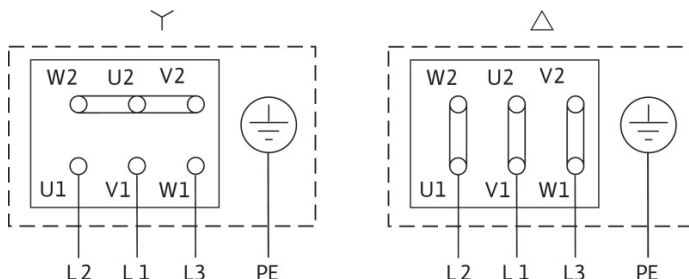
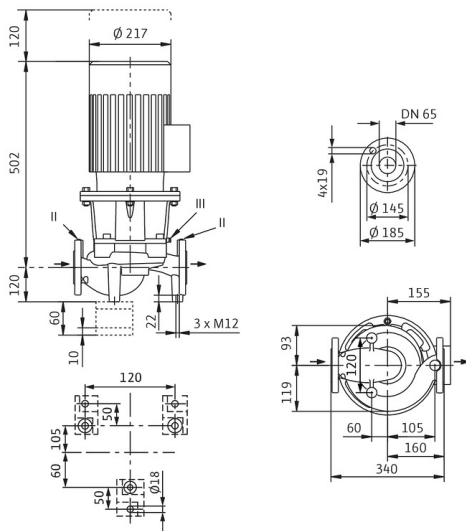
Conexión de tubería del lado de aspiración	DIN 65, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión	DIN 65, PN 16
Longitud	340 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	
5.1301, EN-GJL-250 con revestimiento por	
Rodete	EN-GJL-200
Linterna	5.1301, EN-GJL-250 con revestimiento
Eje	1.4122
Junta del eje	AQ1EGG

Información de pedido

Peso aprox.	71 kg
Referencia	2219040



Cálculo y diseño de intercambiadores a placas

Versión: 4.0.3

Fecha: 04/06/2024

Referencia: 20242019

Circuito:

Proyecto: EDIF. C5 PARELL UAB

Item: 01

SC-P-013L/050

Lado Caliente

Común

Lado Frío

DATOS DE OPERACIÓN

Fluido		Agua		Agua
Potencia	kW		320,00	
Temperatura de entrada	°C	70,0		40,0
Temperatura de salida	°C	55,0		45,0
Caudal	m ³ /h	18,68		55,64
Pérdida de carga	kPa	6,20		48,18
LMTD	°C		19,58	
U-Disponible / U-Requerida	W/(m ² ·°C)		5.585 / 2.661	
Factor de Ensuciamiento	m ² ·°C/kW		0,1967	
Sobredimensionamiento	%		110	
Presión admisible / prueba	bar		12 / 17,16	
Temperatura máx. admisible	°C		115	

CONSTRUCCIÓN

Pasos			1	
Configuración		24L		25L
Nº de placas			50	
Área total de intercambio	m ²		6,14	
Conexión (Tipo / Tamaño)			Roscado / 2 1/2 "	
Material de las conexiones			Inox	
Placas (Material / Espesor)	/ mm		AISI 316 / 0,4	
Material de juntas			NBR(P)	
Largo / Ancho / Alto	mm		630 / 320 / 832	
Volumen (por circuito)	l	7,92		8,25
Peso vacío / lleno	kg		155,5 / 171,5	

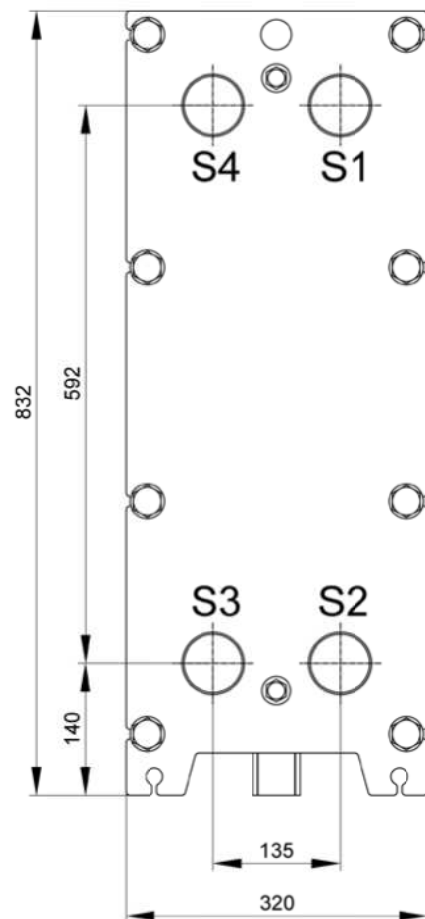
Plazo de entrega: 2 semanas

Validez de la oferta: 1 mes

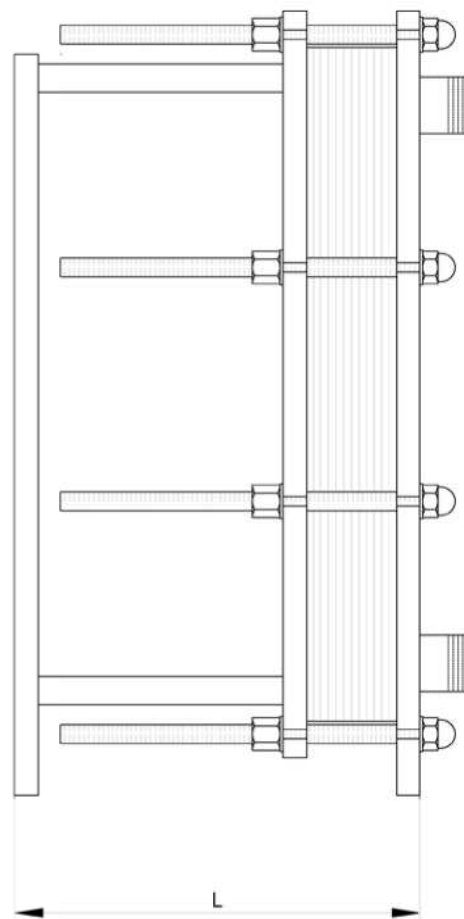
Diseñado por: I. Gómez

Comentarios:

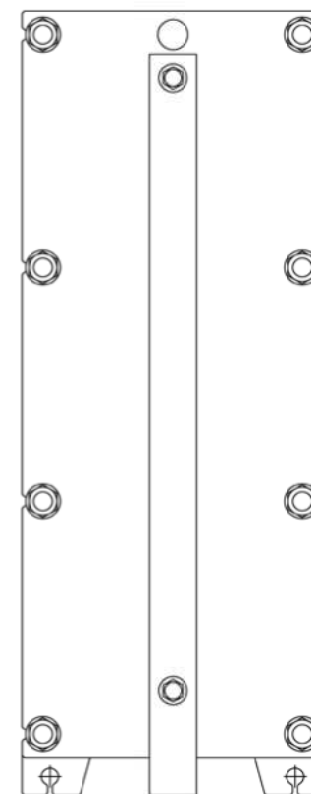
El rendimiento del equipo seleccionado está garantizado, siempre y cuando se mantengan las condiciones establecidas en la ficha de cálculo.



S4 : ENTRADA CALIENTE
S3 : SALIDA CALIENTE
S2 : ENTRADA FRIO
S1 : SALIDA FRIO



L= 630



Guía de instalación y uso

MULTICAL® 603



Información

Condiciones admitidas de operación / rangos de medición

Aprobación como contador de calefacción conforme con MID y EN1434:

Rango de temperatura θ : 2 °C...180 °C $\Delta\theta$: 3 K...178 K

ULTRAFLOW® (temperatura del medio) θ_q : 15 °C...130 °C

Aprobación como contador de refrigeración conforme con DK-BEK 1178 y EN1434:

Rango de temperatura θ : 2 °C...180 °C $\Delta\theta$: 3 K...178 K

ULTRAFLOW® (temperatura del medio) θ_q : 2 °C...130 °C

Especificaciones MID

Entorno mecánico

Clase M1 y M2

Entorno electromagnético

Clase E1 (aplicaciones domésticas/industria ligera) y clase E2 (industria). Los cables de señal deben estar separados al menos 25 cm de otras instalaciones.

Entorno climático

Ubicaciones que no permitan la condensación y en emplazamientos interiores. La temperatura ambiente debe estar entre 5 y 55 °C.

Mantenimiento y reparación

La empresa suministradora está autorizada a cambiar las sondas de temperatura, el caudalímetro, las tarjetas de comunicación y alimentación. Otras reparaciones requieren reverificación a realizar por un laboratorio acreditado.

Selección de sondas de temperatura

MULTICAL® 603-A - Pt100 Pt100 - EN 60751, conexión de 2 hilos

MULTICAL® 603-B - Pt100 Pt100 - EN 60751, conexión de 4 hilos

MULTICAL® 603-C/E/F - Pt500 Pt500 - EN 60751, conexión de 2 hilos

MULTICAL® 603-D/G - Pt500 Pt500 - EN 60751, conexión de 4 hilos

Baterías de reemplazo

Kamstrup tipo HC-993-09 (2 pilas A)

Kamstrup tipo HC-993-02 (1 pila D)

Tarjetas de comunicación

Puede consultarse una relación de las tarjetas disponibles en la sección Tarjetas de comunicación.

Contenido

1	General information	4
2	Mounting of temperature sensors	5
2.1	Short direct sensor (DS)	5
2.2	Pocket sensor (PL)	6
3	Mounting of flow sensor	7
3.1	Mounting of couplings and short direct sensor in flow sensor	7
3.3	Mounting of ULTRAFLow® 54 ≥ DN150	8
3.2	Mounting of ULTRAFLow® ≤ DN125	8
3.4	Flow sensor position	9
3.5	Installations with two ULTRAFLow® sensors	10
4	Mounting the calculator	11
4.1	Compact mounting	11
4.2	Wall-mounting	11
5	Electrical connection	12
5.3	Cable Extender Box	12
5.4	Electrical connection of Pulse Transmitter	12
5.1	Connection of temperature sensors	12
5.2	Connection of ULTRAFLow®	12
5.5	Connection of other flow sensors	13
5.7	Internal communication	13
5.6	Connection of power supply	13
6	Testing of function	14
7	Information code	15
8	Communication Modules	16
8.1	Module overview	16
8.2	Pulse inputs	16
8.3	Pulse outputs	17
8.4	Data + pulse inputs, type HC-003-10	17
8.5	Data + pulse outputs, type HC-003-11	17
8.6	M-Bus + pulse inputs, type HC-003-20	18
8.7	M-Bus + pulse outputs, type HC-003-21	18
8.8	M-Bus + Thermal Disconnect, type HC-003-22	18
8.9	Wireless M-Bus + pulse inputs, type HC-003-30	19
8.10	Wireless M-Bus + pulse outputs, type HC-003-31	19
8.11	Analog outputs, type HC-003-40	19
8.12	LON FT-X3 + 2 pulse inputs, type HC-003-60	20
8.13	BACnet MS/TP + 2 pulse inputs, type HC-003-66	20
8.14	Modbus + pulse inputs, type HC-003-67	20
9	Set-up via front keys	21

1 Información general



Lea este manual antes de instalar el contador de energía.

Una instalación incorrecta dejará sin efecto las obligaciones de garantía de Kamstrup.

Al conectar un suministro de 230 V existe el riesgo de sufrir una descarga eléctrica.

Al trabajar en el caudalímetro en la instalación, existe el riesgo de que salga agua (caliente) a presión.

A temperaturas del agua por encima de 60 °C, el caudalímetro debe apantallarse para impedir un contacto involuntario.

Recuerde que deben cumplirse las siguientes condiciones de instalación:

- Presión nominal, Kamstrup ULTRAFLow®: PN16/PN25/PN40, véase el marcado. El marcado del caudalímetro no aplica a los accesorios.
- Presión nominal, sondas de temperatura directas Kamstrup: PN16
- Presión nominal, sondas de temperatura indirectas Kamstrup: PN25

A temperaturas del agua por encima de 90 °C se recomienda el uso de caudalímetros de brida así como el montaje en pared del MULTICAL®.

A temperaturas del agua por debajo de la temperatura ambiente, el MULTICAL® debe montarse en pared, y el caudalímetro utilizado debe estar protegido contra condensación.

2 Montaje de sondas de temperatura

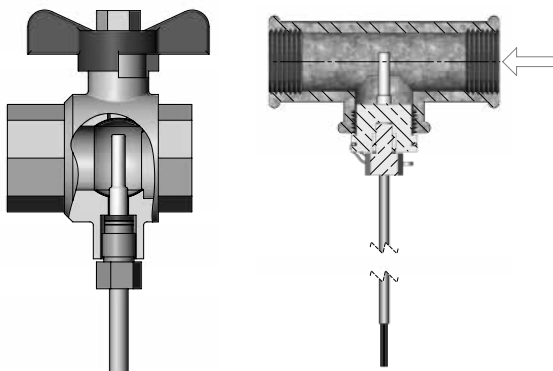
Las sondas de temperatura empleadas para medir las temperaturas de impulsión y retorno se suministran en pares calibrados que no deben separarse nunca. Normalmente, las sondas de temperatura se suministran pre-instaladas de fábrica en el integrador. De acuerdo con la norma EN 1434/OIML R75, no se debe modificar la longitud del cable. En caso de que sea necesario sustituir las sondas, siempre deberán sustituirse las dos sondas en pareja.

La sonda identificada con una marca roja debe montarse en la tubería de entrada. La otra sonda, identificada con una marca azul, debe montarse en la tubería de salida. Para el montaje en el integrador, consulte la sección "Conexión eléctrica".

Nota: Los cables de la sonda no deben someterse a sacudidas ni se debe tirar de ellos. Tenga esto en cuenta en caso de agrupar los cables y no apriete las bridas innecesariamente ya que esto puede dañar los cables. Asimismo, en instalaciones de refrigeración y de calefacción/refrigeración tenga presente que las sondas de temperatura deben montarse desde abajo.

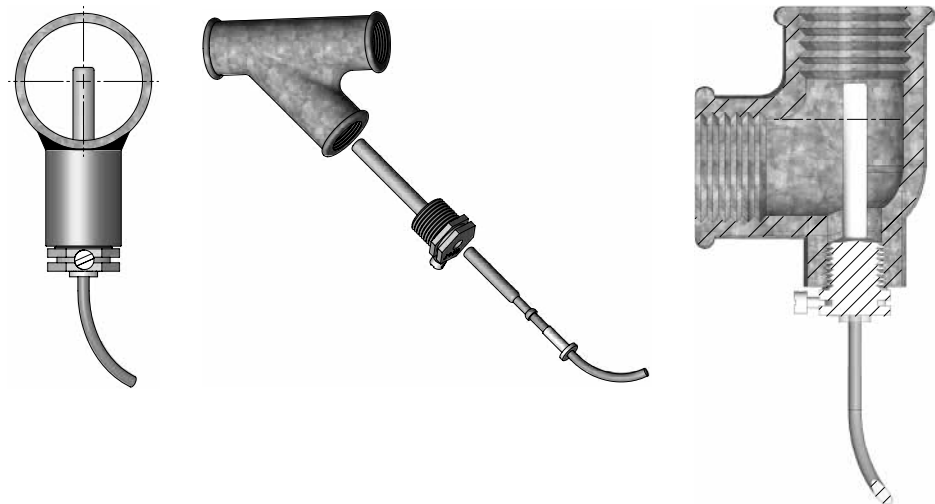
2.1 Sondas directas cortas (DS)

Las sondas directas cortas, hasta DN25, pueden montarse en válvulas de bola especiales con una toma M 10 incorporada para la sonda directa corta. También pueden montarse en instalaciones con piezas en T estándar. Kamstrup A/S puede suministrar racores de latón R $\frac{1}{2}$ y R $\frac{3}{4}$ donde montar las sondas directas cortas. La sonda directa corta puede montarse, a su vez, directamente en caudalímetros seleccionados de Kamstrup A/S. Apriete ligeramente (aprox. 4 Nm) las juntas de latón de las sondas con ayuda de una llave de 12 mm y precinte las sondas con juntas y alambre.



2.2 Sondas con portasondas (PL)

Las portasondas pueden montarse, p. ej., en un manguito de soldadura o en una pieza lateral en Y de 45°. La punta del portasonda debe situarse en el centro del caudal. Introduzca al máximo las sondas de temperatura en los portasondas. Si se requiere un tiempo de respuesta corto, se puede emplear pasta térmica conductora "anti-endurecimiento". Empuje el manguito de plástico del cable de la sonda dentro del portasondas y asegure el cable con el tornillo de cierre M4 adjunto. Apriete el tornillo solo a mano. Selle los portasondas con juntas y alambre.



3 Montaje del caudalímetro

Antes de instalar el caudalímetro, purgue el sistema y retire las membranas de plástico que lo protegen.

La ubicación correcta del caudalímetro se indica o en la etiqueta o en la pantalla del integrador.

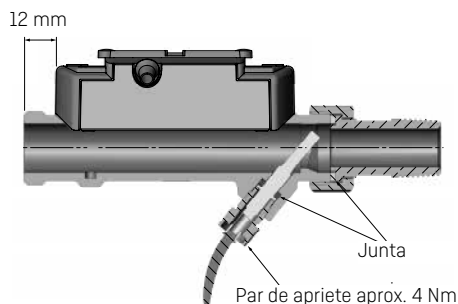
➡ indica ubicación en impulsión, mientras que ➡ indica ubicación en retorno. La dirección de flujo se indica con una flecha en el caudalímetro.

3.1 Montaje de racores y de la sonda directa corta en el caudalímetro

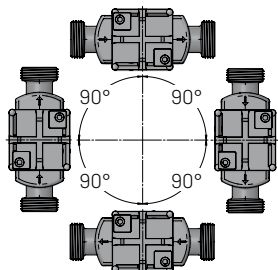
La sonda directa corta de Kamstrup solo puede montarse en instalaciones PN16. El caudalímetro junto con cualquier tapón ciego montado en él, pueden utilizarse tanto en PN16 como en PN25. El caudalímetro está disponible con marcado PN16 o PN25 según sea necesario. Únicamente se suministran racores PN16. En las instalaciones PN25 deben utilizarse racores PN25 adecuados.

En combinación con caudalímetros con dimensiones nominales G¾Bx110 mm y G1Bx110 mm, es preciso comprobar si la salida de la rosca es suficiente.

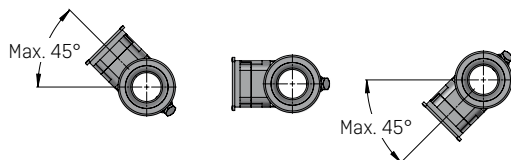
Los casquillos y las juntas se montan según muestra la figura.



3.2 Montaje del ULTRAFLOW® ≤ DN125



El caudalímetro puede montarse en posición horizontal, vertical o en ángulo.



El caudalímetro debería montarse con una carcasa de plástico ubicada en el lateral (en montaje horizontal). El caudalímetro puede girarse hasta $\pm 45^\circ$ con respecto al eje de la tubería si fuera necesario*.

* Los caudalímetros del tipo 65-5-XXHX-XXX en los tamaños q_p 0,6 a 2,5 m³/h no pueden girarse hacia arriba.

Nota: En instalaciones en las que la temperatura del agua es inferior a la temperatura ambiente debe utilizarse un ULTRAFLOW® protegido contra condensación. Al mismo tiempo, el ULTRAFLOW® no puede montarse con la carcasa de plástico girada por debajo de 0°. Se recomienda girar la carcasa de plástico 45° hacia arriba.

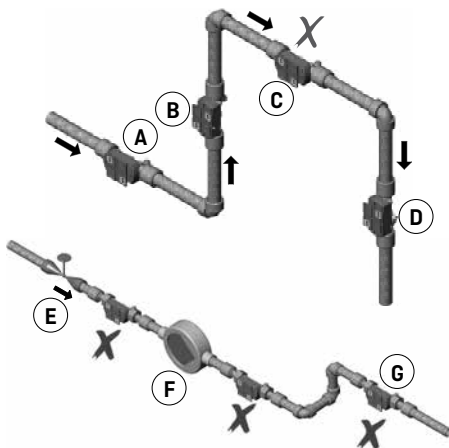
3.3 Montaje del ULTRAFLOW® 54 ≥ DN150

Véase el manual de instalación y uso n.º 5512-887

3.4 Ubicación del caudalímetro

Los caudalímetros Kamstrup no precisan de una toma recta de entrada ni de salida para cumplir con la Directiva sobre instrumentos de medida (MID) 2014/32/UE, la norma OIML R75:2002 y la norma EN 1434:2015. Solo en caso de fuertes perturbaciones en el flujo antes del contador será necesaria una toma recta de entrada. Se recomienda seguir las directrices de CEN CR 13582.

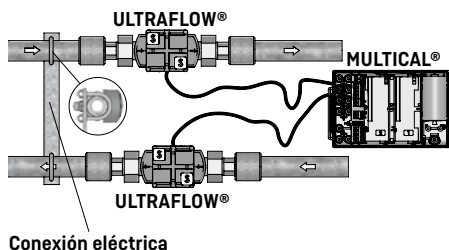
- A** Ubicación recomendada.
- B** Ubicación recomendada.
- C** Ubicación inaceptable debido al riesgo de acumulación de aire.
- D** Ubicación aceptable en sistemas cerrados.
- E** No debe situarse inmediatamente después de una válvula de corte (tipo válvula de bola) que deben estar totalmente abiertas cuando no se utilizan para interrumpir el flujo.
- F** No debe situarse inmediatamente antes o después de una bomba.
- G** No debe situarse inmediatamente después de un doble codo a dos alturas.



Con el fin de evitar cavitación, la presión de operación en la salida del caudalímetro debe ser de mínimo 1,5 bar a caudal nominal (q_p) y de mínimo 2,5 bar a caudal máximo (q_s). Esto es aplicable a temperaturas de hasta aprox. 80 °C. El caudalímetro no debe estar sometido a presiones inferiores a la presión ambiente (vacío).

3.5 Instalaciones con dos caudalímetros ULTRAFLW®

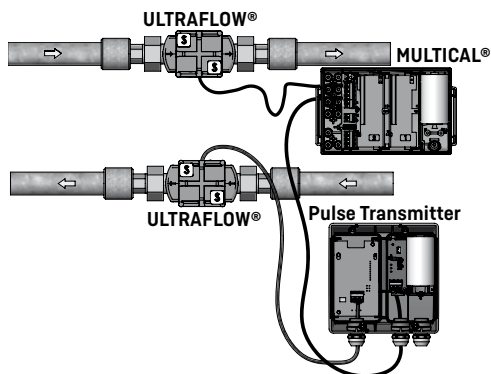
El MULTICAL® puede utilizarse en diferentes aplicaciones con dos caudalímetros ULTRAFLW®, incluyendo detección de fugas y sistemas abiertos. Como norma general, cuando se instalan dos caudalímetros ULTRAFLW® con un MULTICAL®, es preciso realizar una conexión de acople eléctrico entre las dos tuberías en las que están montados los caudalímetros. Sin embargo, si las dos tuberías están montadas en un intercambiador de calor junto a los caudalímetros, el intercambiador de calor proporcionará el acoplamiento eléctrico necesario.



- Las tuberías de impulsión y de retorno están acopladas eléctricamente.
- No deben realizarse trabajos de soldadura en las partes de la instalación de las tuberías conectadas eléctricamente a los caudalímetros.

En instalaciones en las que el acoplamiento eléctrico no es posible o en las que existe la posibilidad de que* se realicen trabajos de soldadura en el sistema de tuberías, el cable desde un ULTRAFLW® debe guiarse a través de un Pulse Transmitter para obtener una separación galvánica antes de que el cable se conecte al MULTICAL®.

- * Los trabajos de soldadura eléctrica deben efectuarse siempre con el polo de puesta a tierra lo más próximo posible al punto de soldadura. Los daños que sufran los contadores debidos a trabajos de soldadura no están cubiertos por la garantía de fábrica.



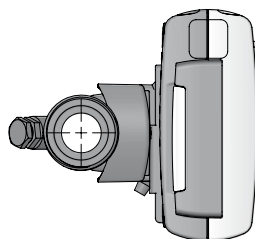
4 Montaje del integrador

El integrador MULTICAL® 403 puede montarse de diferentes formas: bien directamente en el ULTRAFLOW® (montaje compacto) o en una pared (montaje en pared).

4.1 Montaje compacto

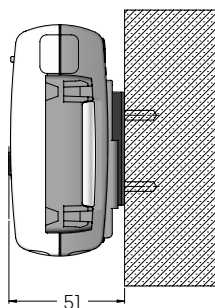
En el montaje compacto, el integrador MULTICAL® se monta directamente en el ULTRAFLOW® deslizando el integrador en el soporte de la carcasa de plástico del caudalímetro. Una vez montado, el integrador se precinta con un sello y alambre o con una etiqueta de sellado. En caso de riesgo de condensación (p. ej., en aplicaciones de refrigeración), el integrador debe montarse en pared. Además, en aplicaciones de refrigeración debe utilizarse un caudalímetro protegido contra la condensación.

Nota: En caso de montaje compacto, en determinados tipos de ULTRAFLOW® puede resultar necesario utilizar el soporte en ángulo suministrado con el fin de lograr la combinación requerida de ángulo de visión para la pantalla del integrador y el ángulo de instalación del ULTRAFLOW®.



4.2 Montaje en pared

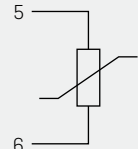
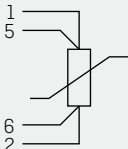
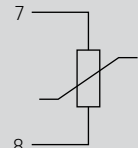
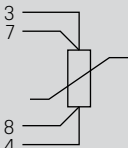
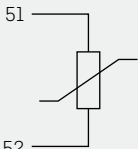
El MULTICAL® puede montarse en una pared lisa. El montaje en pared requiere un soporte de pared disponible como accesorio para el MULTICAL®. Utilice el soporte de pared como plantilla para marcar y taladrar dos orificios de 6 mm en la pared. A continuación, monte el soporte de pared con los tornillos y tacos adjuntos. Monte el MULTICAL® en el soporte de pared deslizando el integrador en el soporte de igual forma que se ha hecho en el montaje compacto.



5 Conexión eléctrica

5.1 Conexión de sondas de temperatura

Las sondas de temperatura se conectan al MULTICAL® a través de la placa base de conexión. Conforme al tipo de contador se utilizan los números de terminal de la tabla para la conexión de sondas de temperatura.

Sonda	2 hilos N.º terminal	4 hilos N.º terminal
t1		
t2		
t3		

5.2 Conexión del ULTRAFLOW®

El ULTRAFLOW® se conecta al MULTICAL® a través de la placa base de conexión utilizando los números de terminal de la tabla.

	Cable	ULTRAFLOW®
9 +	Rojo	V1
10 Sig	Amarillo	
11 -	Azul	
9 +	Rojo	V2
69 Sig	Amarillo	
11 -	Azul	

5.3 Caja alargadora de cables

Si se precisa un cable con una longitud superior a 10 m entre el MULTICAL® y el ULTRAFLOW®, en longitudes de entre 10 y 30 m puede utilizarse una caja alargadora de cables. Consulte más información al respecto en el documento 5512-2008.

5.4 Conexión eléctrica al Pulse Transmitter

Si el ULTRAFLOW® 54 se utiliza junto con un equipo de otro fabricante, debe conectarse a través de un Pulse Transmitter o de un Pulse Divider. Consulte en las instrucciones 5512-1387 más información al respecto.

5.5 Conexión de otros caudalímetros

Es posible conectar al MULTICAL® otros caudalímetros pasivos bien con interruptor Reed o bien con salida de transistor según los números de terminal de la tabla. Cerciérese de montar correctamente + y - de los caudalímetros con salidas de transistor.

Caudalímetro	
10 + 11 -	V1
69 + 11 -	V2

Algunos tipos de MULTICAL® pueden conectarse a otros caudalímetros con salidas de pulsos activos de 24 V según los números de terminal de la tabla. Cerciérese de conectar correctamente + y -.

Caudalímetro	
10B + 11B -	V1

5.6 Conexión de la fuente de alimentación

5.6.1 Alimentación por batería

El MULTICAL® está disponible con alimentación por diferentes tipos de baterías. Para lograr una duración óptima de la batería, la temperatura de la misma no debe superar los 30 °C, p. ej., mediante el montaje en pared. La tensión de una batería de litio es prácticamente constante a lo largo de su vida útil (aprox. 3,65 VCC). Por consiguiente, no es posible determinar la capacidad restante de la batería midiendo la tensión. Sin embargo, el código de información del contador indica si el nivel de la batería es bajo. Véase la sección "Código de información". La batería no puede ni debe cargarse y no debe cortocircuitarse. Las baterías usadas deben ser depositadas en un centro autorizado para su destrucción, p. ej., en Kamstrup A/S. Encontrará más información al respecto en la documentación sobre la manipulación y eliminación de las pilas de litio [5510-408].

5.6.2 Conexión a red

El MULTICAL® está disponible con tarjetas de alimentación tanto de 24 VCA* como de 230 VCA. Las tarjetas de alimentación poseen protección de clase II y se conectan mediante un cable de dos hilos (sin toma a tierra) a través del pasacables situado en la parte inferior de la base de conexión. Utilice un cable de conexión con un diámetro exterior de 5-8 mm y cerciérese de que el cable se pela correctamente y de que el pasacables se monta debidamente. En caso de conexión a 230 VCA, es importante asegurar que la instalación completa cumple las regulaciones en vigor. El MULTICAL® puede suministrarse con 2 cables de alimentación de 0,75 mm². El cable de alimentación para el contador nunca debe estar protegido por un fusible de mayor amperaje al permitido.

En caso de duda, se recomienda consultar a un electricista autorizado para una evaluación personalizada sobre cómo llevar a cabo la instalación. Además, tenga en cuenta que los trabajos en instalaciones fijas, incluyendo cualquier intervención en la caja de fusibles, deben ser realizados exclusivamente por un electricista autorizado.

* Utilizando una tarjeta de alimentación "de alta potencia" de 24 VCA/VCC, el MULTICAL® también puede ser alimentación con 24 VCC.

5.7 Comunicación interna

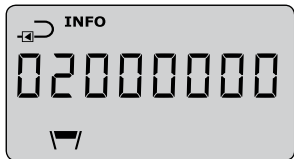
Dependiendo del tipo, el MULTICAL® 603 ofrece la posibilidad de comunicación interna con M-Bus. El M-Bus se conecta a través de la placa base de conexión con los terminales 24 y 25.

6 Comprobación del funcionamiento

Lleve a cabo una comprobación funcional después de montar por completo el contador de energía. Abra los termostatos y las válvulas para que circule el agua por el sistema de calefacción. Pulse la tecla frontal del MULTICAL® para cambiar la lectura de la pantalla y compruebe que los valores mostrados para las temperaturas y el caudal de agua son razonables.

7 Código de información

El MULTICAL® supervisa constantemente una serie de funciones importantes. Si se produce un error grave en el sistema de medición o en la instalación, aparece la palabra "INFO" parpadeando en la pantalla. La señal "INFO" permanece parpadeando mientras el error persista, independientemente de la pantalla en la que se encuentre. La señal "INFO" desaparece automáticamente en cuanto se soluciona el error. Para visualizar los errores actuales en el MULTICAL®, es posible desplazarse hasta el código de información en la pantalla. Se trata de la pantalla en la que la palabra "INFO" no parpadea, sino que se muestra estática. La indicación del código de información está disponible tanto en el modo USER como en el modo TECH. El código de información consta de 8 dígitos, y cada funcionalidad tiene su propio dígito asignado para indicar información importante. Por ejemplo, toda la información relativa a la sonda t1 se muestra en la pantalla en el segundo dígito desde la izquierda.



Dígitos en pantalla								Descripción
1	2	3	4	5	6	7	8	
Info	t1	t2	t3	V1	V2	In-A	In-B	
1								Sin tensión de alimentación
2								Nivel de pila bajo
9								Alarma externa (p. ej., a través de KMP)
	1							t1 Por encima del rango de medición o desconectada
		1						t2 Por encima del rango de medición o desconectada
			1					t3 Por encima del rango de medición o desconectada
	2							t1 Por debajo del rango de medición o en cortocircuito
		2						t2 Por debajo del rango de medición o en cortocircuito
			2					t3 Por debajo del rango de medición o en cortocircuito
	9	9						Salto térmico inválido (t1-t2)
				1				V1 Error de comunicación
					1			V2 Error de comunicación
				2				V1 Número de pulsos incorrecto
					2			V2 Número de pulsos incorrecto
				3				V1 Aire
					3			V2 Aire
				4				V1 Sentido de caudal incorrecto
					4			V2 Sentido de caudal incorrecto
				6				V1 Caudal incrementado
					6			V2 Caudal incrementado
				7				Rotura, sale agua del sistema
					7			Rotura, entra agua en el sistema
				8				Fuga, sale agua del sistema
					8			Fuga, entra agua en el sistema
						7		Entrada de pulsos A2. Fuga en el sistema
						8		Entrada de pulsos A1. Fuga en el sistema
						9		Entrada de pulsos A1/A2. Alarma externa
							7	Entrada de pulsos B2. Fuga en el sistema
							8	Entrada de pulsos B1. Fuga en el sistema
							9	Entrada de pulsos B1/B2. Alarma externa

8 Tarjetas de comunicación

Es posible agregar al MULTICAL® 603 una serie de funciones adicionales a través de distintas tarjetas de comunicación. A continuación se describen brevemente entradas y salidas de pulsos y tipos de tarjetas.

Nota: Antes de reemplazar o de montar tarjetas se debe desconectar la tensión de alimentación del contador. Esto mismo es aplicable para el montaje de una antena.

8.1 Resumen de tarjetas

Tarjetas de comunicación para el MULTICAL® 603

Tipo	Descripción
HC-003-10	Datos + 2 entradas de pulsos (In-A, In-B)
HC-003-11	Datos + 2 salidas de pulsos (Out-C, Out-D)
HC-003-20	M-Bus, configurable + 2 entradas de pulsos (In-A, In-B)
HC-003-21	M-Bus, configurable + 2 salidas de pulsos (Out-C, Out-D)
HC-003-22	M-Bus, configurable con desconexión térmica
HC-003-30	Wireless M-Bus, configurable, 868 MHz + 2 entradas de pulsos (In-A, In-B)
HC-003-31	Wireless M-Bus + salidas de pulsos
HC-003-40	Tarjeta analógica 0/4...20 mA
HC-003-60	LON FT-X3 + 2 entradas de pulsos
HC-003-66	BACnet MS/TP + 2 entradas de pulsos
HC-003-67	Modbus RTU (RS-485) + 2 entradas de pulsos (In-A, In-B)

8.2 Entradas de pulsos

Las entradas de pulsos A y B se utilizan para conectar contadores adicionales con una salida de interruptor Reed o con una salida de pulsos electrónicos pasivos.

La duración mín. del pulso es de 30 ms, y la frecuencia máx. de 3 Hz.

Si se monta en el MULTICAL® una tarjeta con entradas de pulsos, el contador se configura automáticamente para entradas de pulsos. Recuerde que la cantidad de pulsos [litros/pulso] dada por los contadores de agua adicionales debe coincidir con la configurada en las entradas A y B. Después de la entrega, las configuraciones de las entradas de pulsos A y B pueden cambiarse con el programa para PC METERTOOL HCW.

65 +	Entrada de pulsos A
66 -	
67 +	Entrada de pulsos B
68 -	

8.3 Salidas de pulsos

Las salidas de pulsos para energía y volumen están diseñadas con optoacopladores darlington y están disponibles con toda una serie de tarjetas de comunicación.

La tensión y la corriente máx. de las salidas son de 30 VCC y 10 mA respectivamente.

Si se monta en el MULTICAL® una tarjeta con salidas de pulsos, el contador se configura automáticamente para salidas de pulsos. La duración del pulso puede ser de 32 ms o de 100 ms. Después de la entrega, la duración del pulso puede cambiarse con el programa para PC METERTOOL HCW.

El equipo emite un pulso siempre que aumenta la última unidad de pantalla, tanto de energía como de volumen.

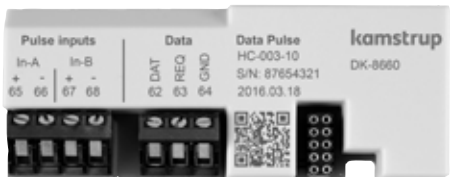
16 +
17 - Salida de pulsos C

18 +
19 - Salida de pulsos D

8.4 Datos + entradas de pulsos, tipo HC-003-10

Las terminales de datos se utilizan para la conexión a un PC, p. ej. La señal es pasiva y está galvánicamente separada por medio de optoacopladores. La conversión a la señal RS232 requiere la conexión de un cable de datos 66-99-106 (D-SUB 9F) o 66-99-098 (USB tipo A) con las siguientes conexiones:

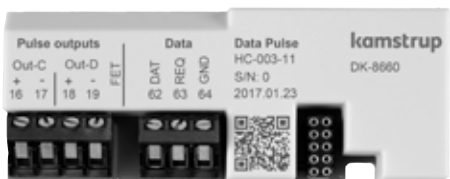
62	Marrón	[DAT]
63	Blanco	[REQ]
64	Verde	[GND]



8.5 Datos + salidas de pulsos, tipo HC-003-11

Las terminales de datos se utilizan para la conexión a un PC, p. ej. La señal es pasiva y está galvánicamente separada por medio de optoacopladores. La conversión a la señal RS232 requiere la conexión de un cable de datos 66-99-106 (D-SUB 9F) o 66-99-098 (USB tipo A) con las siguientes conexiones:

62	Marrón	[DAT]
63	Blanco	[REQ]
64	Verde	[GND]



8.6 M-Bus + entradas de pulsos, tipo HC-003-20

Las tarjetas M-Bus soportan direcciones primarias, secundarias y secundarias ampliadas.

La tarjeta se conecta a un M-Bus Master a través de los bornes 24 y 25 utilizando un cable de par trenzado. La polaridad no influye en la funcionalidad.

La tarjeta se alimenta a través del maestro conectado.



8.7 M-Bus + salidas de pulsos, tipo HC-003-21

Las tarjetas M-Bus soportan direcciones primarias, secundarias y secundarias ampliadas.

La tarjeta se conecta a un M-Bus Master a través de los bornes 24 y 25 utilizando un cable de par trenzado. La polaridad no influye en la funcionalidad.

La tarjeta se alimenta a través del maestro conectado.



8.8 M-Bus + desconexión térmica, tipo HC-003-22

Las tarjetas M-Bus soportan direcciones primarias, secundarias y secundarias ampliadas. La tarjeta se conecta a un M-Bus Master a través de los bornes 24 y 25 utilizando un cable de par trenzado. La polaridad no influye en la funcionalidad.

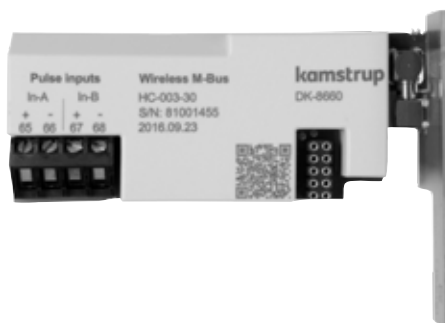
El contador debe alimentarse con 24 VCA o 230 VCA.

La tarjeta requiere una fuente de alimentación externa de 24 VCA para utilizar el actuador conectado.



8.9 Wireless M-Bus + entradas de pulsos, tipo HC-003-30*

La tarjeta Wireless M-Bus ha sido diseñada para formar parte del sistema portátil de Kamstrup Wireless M-Bus Reader System que opera dentro de la banda de frecuencia libre de 868 MHz. La tarjeta de radio está disponible tanto con antena interna como con externa. Recuerde que los dos tipos de antena utilizan la misma conexión.



8.10 Wireless M-Bus + salidas de pulsos, tipo HC-003-31*

La tarjeta Wireless M-Bus ha sido diseñada para formar parte del sistema portátil de Kamstrup Wireless M-Bus Reader System que opera dentro de la banda de frecuencia libre de 868 MHz. La tarjeta de radio está disponible tanto con antena interna como con externa. Recuerde que los dos tipos de antena utilizan la misma conexión.

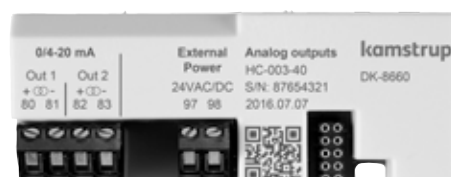


8.11 Salidas analógicas, tipo HC-003-40

Tarjeta analógica con 2 salidas de corriente de 0/4..20 mA. La corriente se mide directamente a través de los 2 bloques de terminales de salida 80-81 y 82-83.

El contador debe alimentarse con 24 VCA o 230 VCA.

La tarjeta requiere una fuente de alimentación externa de 24 VCA para utilizar las salidas analógicas.



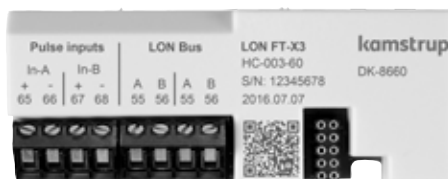
* ⚠ La tarjeta Wireless M-Bus debe conectarse a una antena interna o externa. Al montar una antena externa, asegúrese de que el cable de la antena no quede aprisionado ni resulte dañado al montar el integrador. Antes de reemplazar o de montar tarjetas se debe desconectar la tensión de alimentación del contador. Esto mismo es aplicable para el montaje de una antena.

8.12 LON FT-X3 + 2 entradas de pulsos, tipo HC-003-60

La tarjeta LON FT-X3 está diseñada para el uso en comunicación de topología libre TP/FT-10. La tarjeta es compatible con LONWORKS® 2.0 y soporta la comunicación de alta velocidad de hasta 78600 baudios.

La tarjeta LON permite la integración de los contadores de energía en sistemas de automatización de edificios (BMS) o en aplicaciones industriales. La tarjeta LON se suministra con códigos de barras con el ID de nodo LON impreso para facilitar la puesta en marcha.

La tarjeta se alimenta a través de la fuente de alimentación de 24 VCA o 230 VCA en el MULTICAL®. La fuente de alimentación debe ser de tipo "alta potencia". No es posible la alimentación por batería del MULTICAL®.



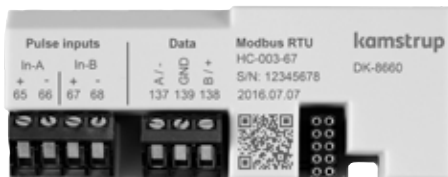
8.13 BACnet MS/TP + 2 entradas de pulsos, tipo HC-003-66

La tarjeta BACnet está diseñada para el uso en comunicación de topología libre. La tarjeta es compatible con ASHRAE 135 y soporta la comunicación de alta velocidad de hasta 76.800 baudios.

La tarjeta BACnet permite la integración de los contadores de energía en sistemas de automatización de edificios (BMS) o en aplicaciones industriales.

La tarjeta BACnet cuenta con certificación BACnet y está registrada en la lista BTL.

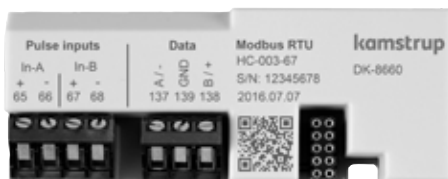
La tarjeta se alimenta a través de la fuente de alimentación de 24 VCA o 230 VCA en el MULTICAL®. El MULTICAL® no puede alimentarse por batería.



8.14 Modbus + entradas de pulsos, tipo HC-003-67

Tarjeta de esclavo Modbus RTU. Comunicación en RS485 con cables trenzados apantallados a través de los terminales 137, 138 y 139.

El contador debe alimentarse con 24 VCA o 230 VCA.



9 Programación a través de las teclas frontales

El MULTICAL® 603 permite configurar una serie de parámetros in-situ. La configuración se lleva a cabo en el modo SETUP que está activo siempre que el MULTICAL® 603 permanezca en el modo de transporte* o hasta que la configuración termine con el comando "End setup".

Puede pasar del modo USER al modo SETUP pulsando la tecla principal durante 5 segundos hasta que en la pantalla aparezca el texto "1-USER". A continuación, utilice las teclas de flecha para ir a 3-SETUP y pulse la tecla principal una vez para abrir el modo SETUP en el MULTICAL® 603. Utilice las teclas de flecha para pasar a los parámetros que desea cambiar. Puede acceder a estos parámetros pulsando la tecla principal. Seguidamente, pulsando la teclas de flecha puede desplazarse hasta los números individuales, p. ej., a los minutos en el parámetro de la hora (3-004). El parámetro se ajusta pulsando brevemente la tecla principal varias veces. Para salir de la opción de menú, mantenga pulsada la tecla principal hasta que en la pantalla se muestre OK. Después de 4 min sin accionar las teclas frontales, el contador regresa a la lectura de energía en el modo USER.

Modo SETUP		Número de índice en la pantalla
1.0	Número de cliente [Nº 1]	3-001
2.0	Número de cliente [Nº 2]	3-002
3.0	Fecha	3-003
4.0	Hora**	3-004
5.0	Fecha de cierre anual 1 (MM.DD)	3-005
6.0	Fecha de cierre mensual 1 (DD)	3-006
7.0	Posición del caudalímetro: impulsión o retorno (código A)	3-007
8.0	Unidad de energía [código B]	3-008
9.0	Dirección primaria interna M-Bus [Nº 34]	3-009
10.0	Dirección primaria M-Bus tarjeta 1 [Nº 34]	3-010
11.0	Dirección primaria M-Bus tarjeta 2 [Nº 34]	3-011
12.0	Media de tiempo para cálculo mín./máx. de P y Q	3-012
13.0	θ_{hc} ***	3-013
14.0	t offset	3-014
15.0	Radio "ON" u "OFF"	3-015
16.0	Entrada A1 (registro preestablecido)	3-016
17.0	Entrada B1 (registro preestablecido)	3-017
18.0	Número de contador en la entrada A1	3-018
19.0	Número de contador en la entrada B1	3-019
20.0	TL2	3-020
21.0	TL3	3-021

* El MULTICAL® 603 permanece en el modo de transporte hasta que se registre por vez primera un caudal del 1 % de q_p o superior. Seguidamente, el contador solo puede llevarse de nuevo al modo SETUP rompiendo el sello de instalación y separando la parte superior del integrador y la base.

** Antes de colocar el sello de instalación, todas las tarjetas pueden ajustar el reloj.

*** θ_{hc} solo puede cambiarse en los contadores configurados como tipo 6. Si intenta acceder a este menú en contadores de otro tipo, en la pantalla se mostrará "Off".

Manual de uso

Medición de energía

El MULTICAL® 603 funciona del siguiente modo:

El caudalímetro registra el volumen de agua en metros cúbicos (m³) que circula a través del sistema.

Las sondas de temperatura situadas en las tuberías de entrada y de salida registran la refrigeración, esto es, la diferencia entra la temperatura de entrada y la de salida.

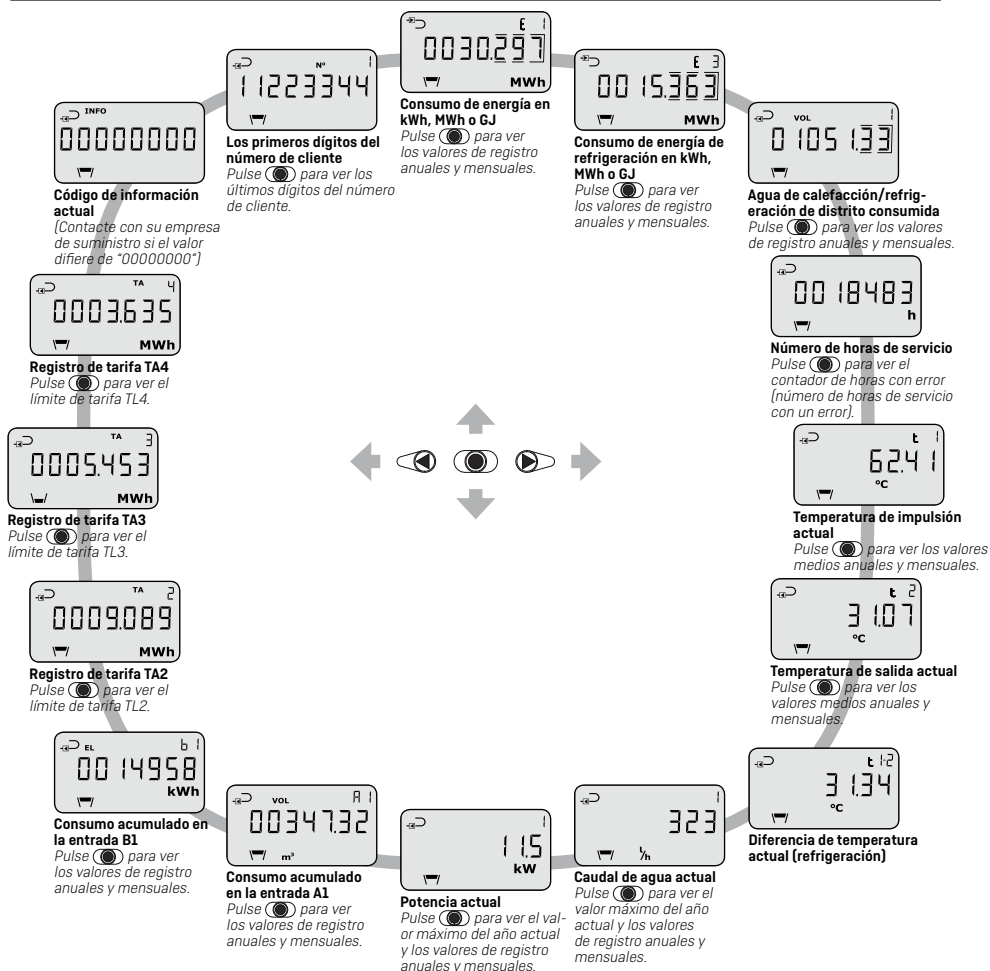
El MULTICAL® 603 calcula el consumo energético a partir del volumen de agua y la diferencia de temperatura.

Lecturas de pantalla

Al pulsar una de las teclas de flecha (<◀ o ▶>), se muestra una nueva lectura. La tecla principal (●) se utiliza para recuperar un historial de lecturas y valores promedio, así como para regresar a las lecturas primarias.

Cuatro minutos después de pulsar por última vez cualquiera de las teclas frontales, la lectura cambia automáticamente a la energía consumida.

Lecturas de pantalla



Las lecturas de pantalla se basan en el código DDD 310 /610. En kamstrup.com podrá encontrar toda una selección de manuales de uso basados en otros códigos DDD.

Manual de uso

MULTICAL® 603

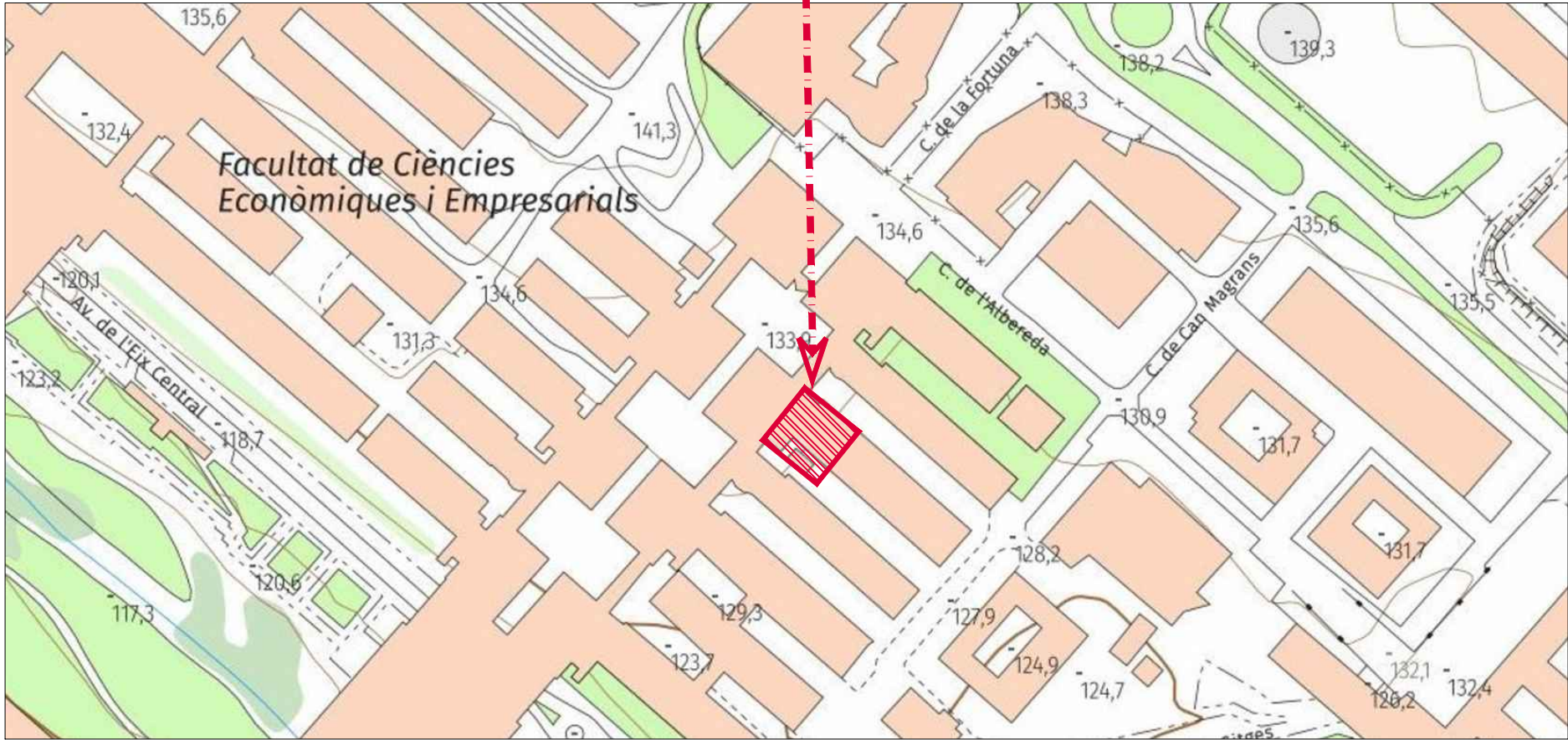


ANNEX 3: PLÀNOLS

SITUACIÓ
E: 1/15000

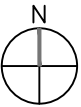


EMPLAÇAMENT
E: 1/2000



SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

ZONA D'ACTUACIÓ



UAB

PROJECTE EXECUTIU

Projecte: Edifici C Facultat de Ciències i Biociències
Autor del Projecte: Enric Ros Baró
Substitució refredadora per bomba de calor Edifici C5 Parell

Direcció d'Arquitectura i Logística

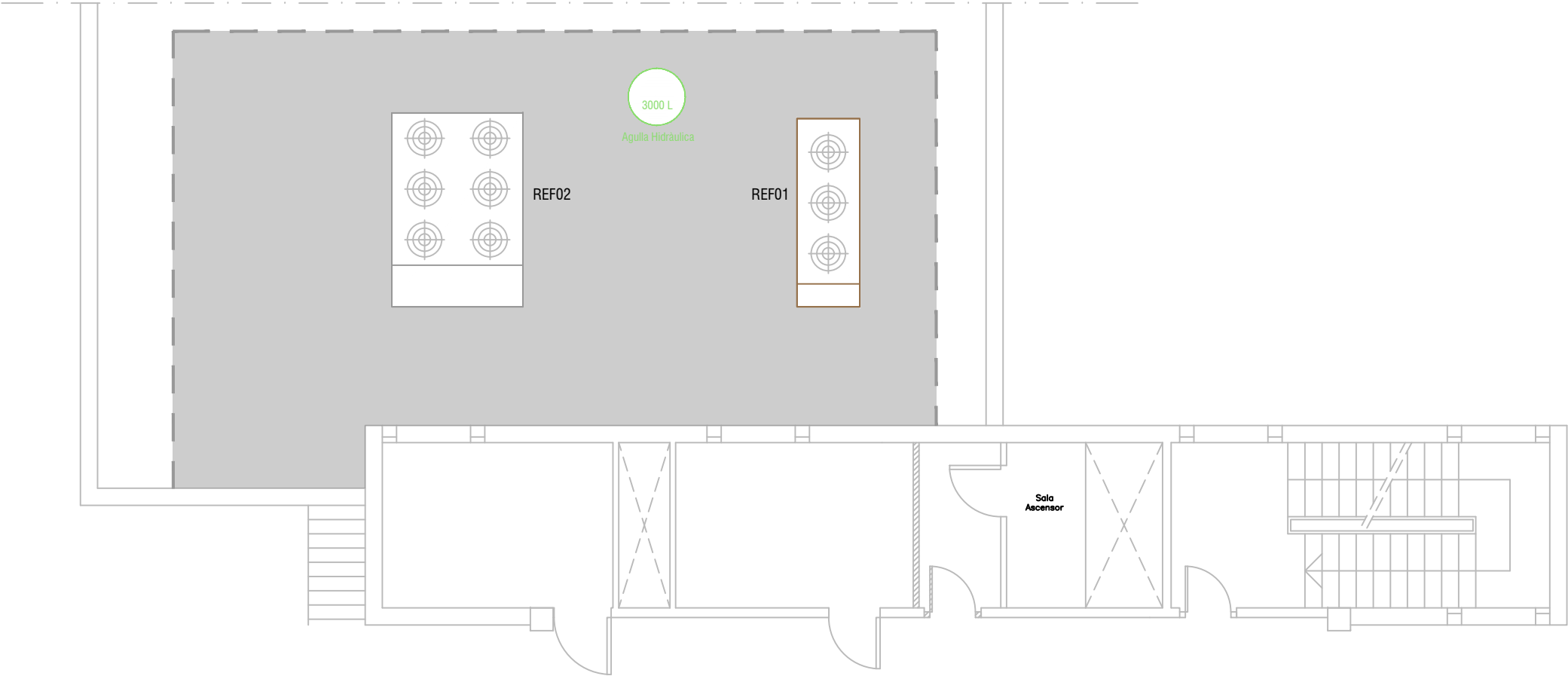
La Propietat: DIRECCIÓ D'ARQUITECTURA I LOGÍSTICA
Edifici L, Planta 3ª, Campus UAB, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona. Tel. 935811004, Email: arquitectura.urbanisme@uab.cat; www.uab.cat

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Nom Plànol:
ANTECEDENTS I REPLANTEIG
SITUACIÓ EMPLAÇAMENT

Data	Modificat	Escala	Format
Juny 2024		S/I	A3
Nº Projecte	Capítol	Nº Plànol	V.
C5-P	A00	001	1

EL PRESENT DOCUMENT ÉS PROPIETAT DE LA UAB. LA SEVA UTILITZACIÓ TOTAL O PARCIAL, ANI COM QUALESVOL REPRODUCCIÓ O CESSIÓ A TERCERS, REQUERIRIA LA PREVIA AUTORIZACIÓ EXPRESSA DE LA PROPIETAT, RESTANT EN TOT CAS PROHIBIDA TOTA MODIFICACIÓ UNILATERAL DEL MATEIX.



UAB

PROJECTE EXECUTIU

Projecte: Edifici C Facultat de Ciències i Biociències
Autor del Projecte: Enric Ros Baró
Substitució refredadora per bomba de calor Edifici C5 Parell

Direcció d'Arquitectura i Logística

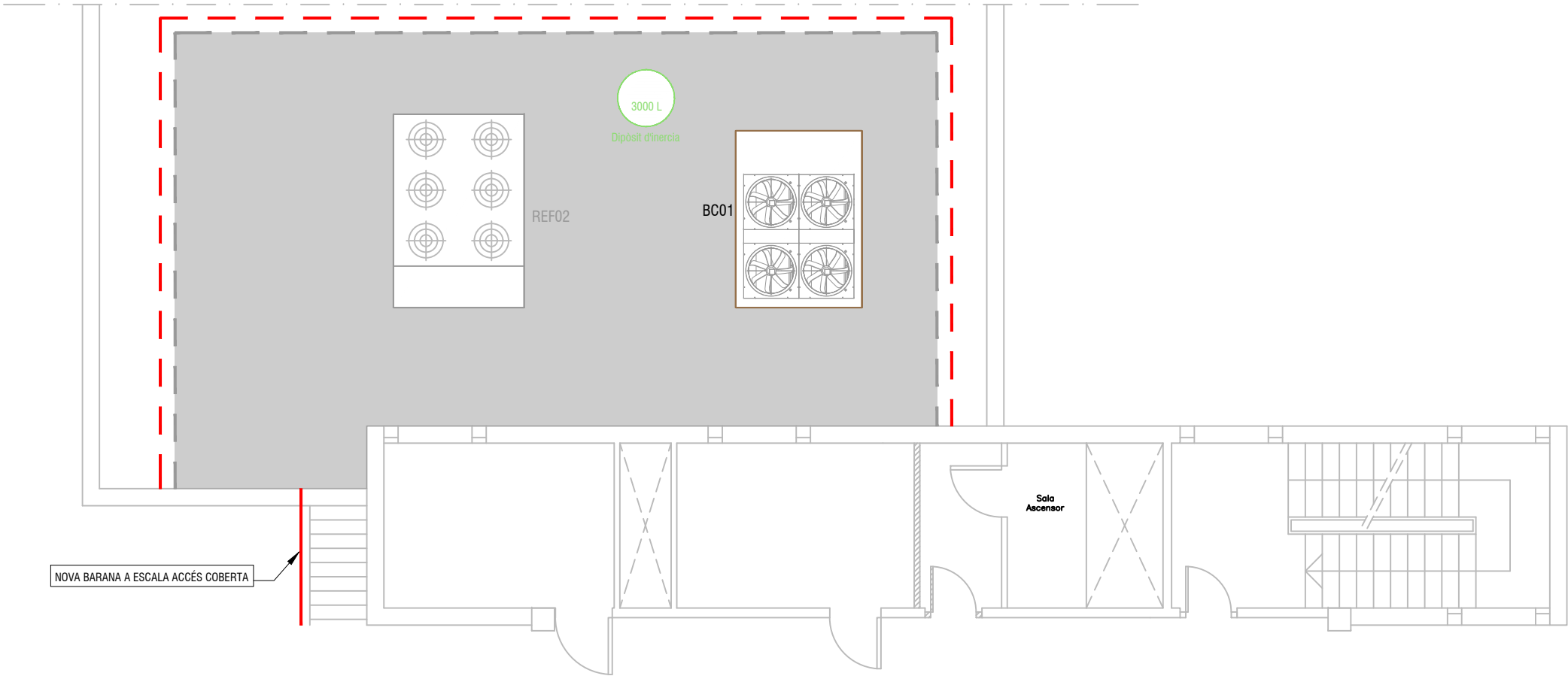
La Propietat: DIRECCIÓ D'ARQUITECTURA I LOGÍSTICA
Edifici L, Planta 3ª, Campus UAB, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona. Tel. 935811004, Email: arquitectura.urbanisme@uab.cat; www.uab.cat

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Nom Plànol:
ANTECEDENTS I REPLANTEIG
PLANTA COBERTA
ESTAT ACTUAL

Data	Modificat	Escala	Format
Juny 2024		1/100	A3
Nº Projecte	Capítol	Nº Plànol	V.
C5-P	A00	002	1

OBRA CIVIL	
	BANCADA TÈCNICA EXISTENT
	NOU TANCAMENT ZONA TÈCNICA



UAB

PROJECTE EXECUTIU

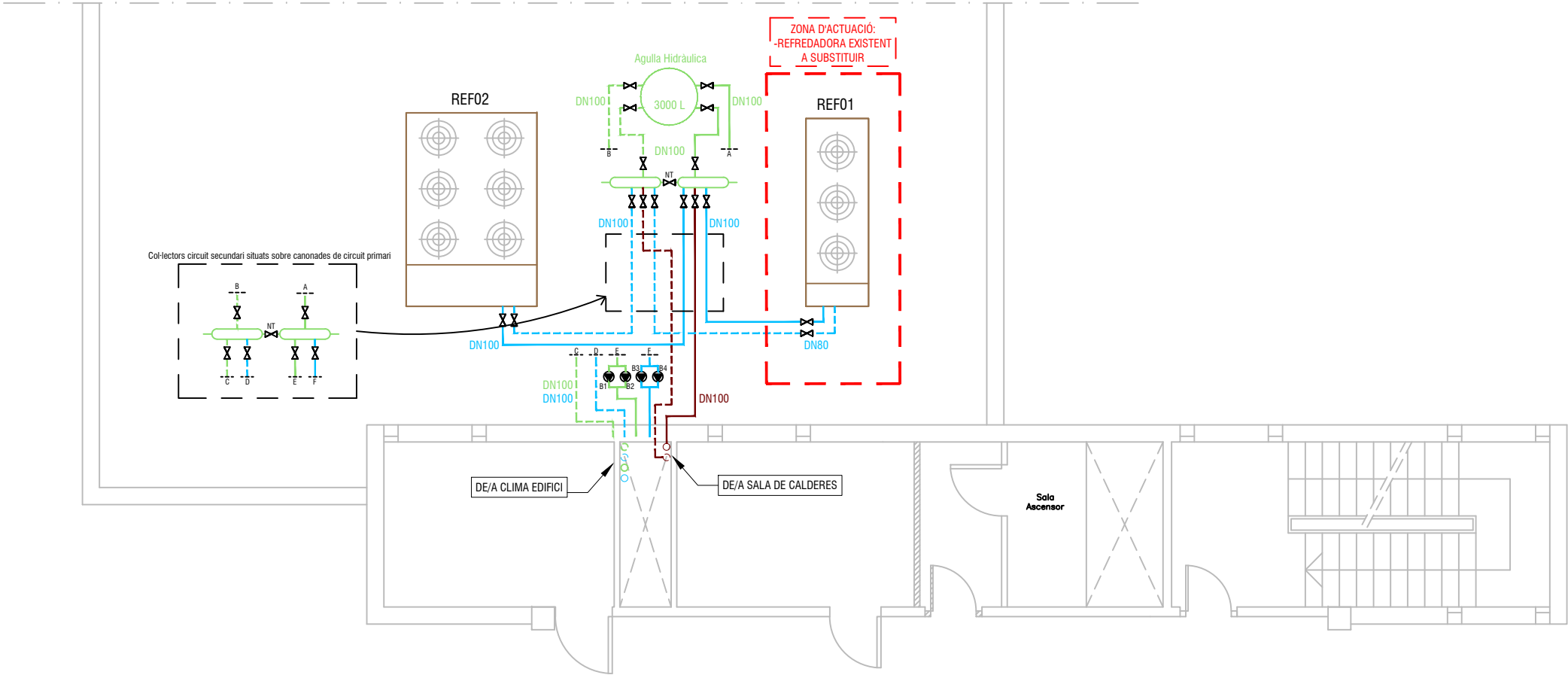
Projecte:	Autor del Projecte: Enric Ros Baró
Edifici C Facultat de Ciències i Biociències	
Substitució refredadora per bomba de calor Edifici C5 Parell	
Direcció d'Arquitectura i Logística	La Propietat: DIRECCIÓ D'ARQUITECTURA I LOGÍSTICA Edifici L, Planta 3ª, Campus UAB, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona. Tel. 935811004, Email: arquitectura.urbanisme@uab.cat; www.uab.cat

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Nom Plànol:
ANTECEDENTS I REPLANTEIG
PLANTA COBERTA
ESTAT PROPOSTA

Data	Modificat	Escala	Format
Juny 2024		1/100	A3
Nº Projecte	Capítol	Nº Plànol	V.
C5-P	A00	003	1

CLIMATITZACIÓ	
	AIGUA FREDA (AF) - IMPULSIÓ/RETORN
	AIGUA CALENTA (AC) - IMPULSIÓ/RETORN
	AIGUA FREDA O CALENTA (AF/AC) - IMPULSIÓ/RETORN
	CANONADES CIRCUIT IMPULSIÓ
	CANONADES CIRCUIT RETORN
	VÀLVULA DE PAS
	BOMBA
	BESCANVIADOR



CARACTERÍSTIQUES MÀQUINES FRIGORÍFIQUES

Codi	Marca	Model	Tipus	Dimensions (llarg/prof/alt)	Pes	Potència fred	Potència calor	Salt tèrmic	Consum electric
				mm	Kg	kW fred	kW cal	°C	kW
REF01	TRANE	CGAN 400	Condensació per aire	3200x1100x2074	1143	102,8	-	5	48

UAB

PROJECTE EXECUTIU

Projecte: Edifici C Facultat de Ciències i Biociències
Autor del Projecte: Enric Ros Baró
Substitució refredadora per bomba de calor Edifici C5 Parell

Direcció d'Arquitectura i Logística

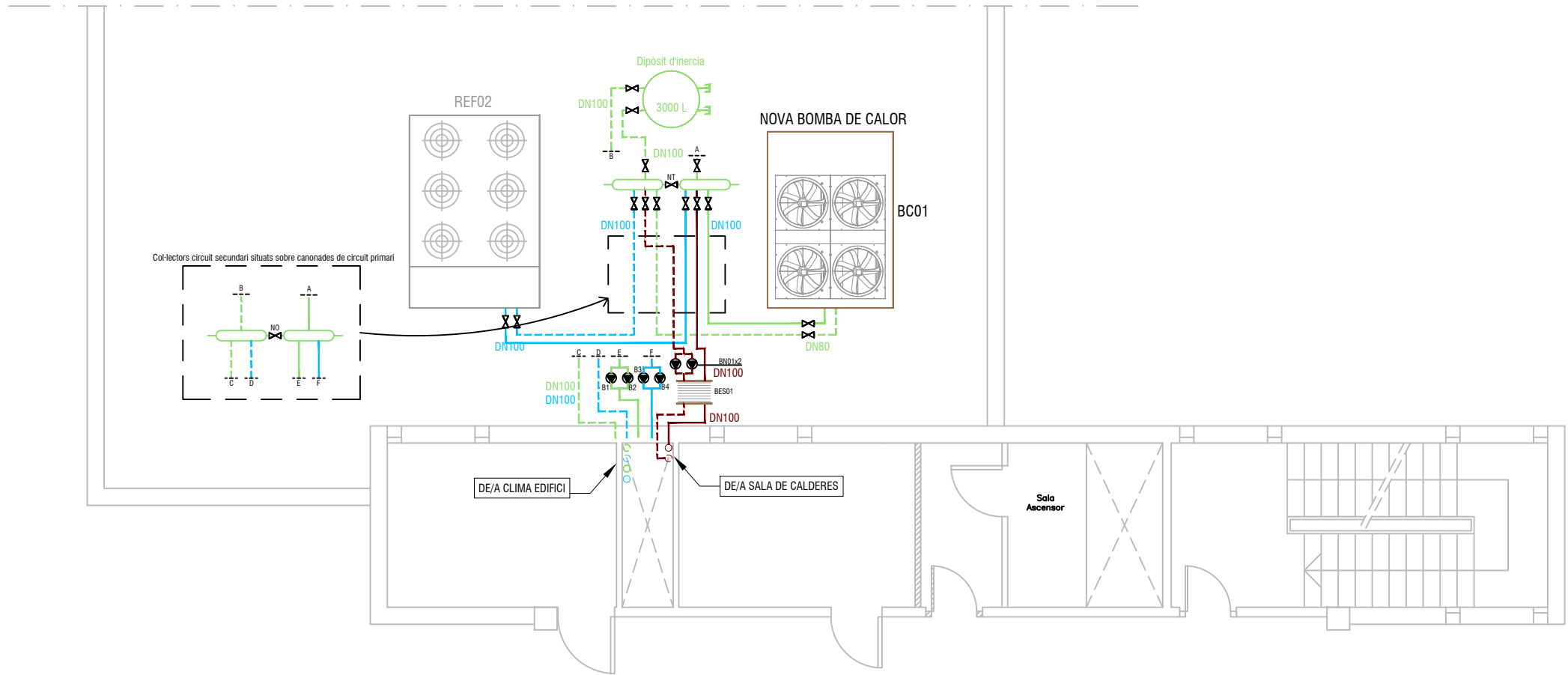
La Propietat: DIRECCIÓ D'ARQUITECTURA I LOGÍSTICA
Edifici L, Planta 3ª, Campus UAB, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona. Tel. 935811004, Email: arquitectura.urbanisme@uab.cat; www.uab.cat

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Nom Plànol:
CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ
PLANTA COBERTA
ESTAT ACTUAL

Data	Modificat	Escala	Format
Juny 2024		1/100	A3
Nº Projecte	Capítol	Nº Plànol	V.
C5-P	150	001	1

CLIMATITZACIÓ	
	AIGUA FREDA (AF) - IMPULSIÓ/RETORN
	AIGUA CALENTA (AC) - IMPULSIÓ/RETORN
	AIGUA FREDA O CALENTA (AF/AC) - IMPULSIÓ/RETORN
	CANONADES CIRCUIT IMPULSIÓ
	CANONADES CIRCUIT RETORN
	VÀLVULA DE PAS
	BOMBA
	BESCANVIADOR



UAB

PROJECTE EXECUTIU

Projecte: Edifici C Facultat de Ciències i Biociències
Autor del Projecte: Enric Ros Baró
Substitució refredadora per bomba de calor Edifici C5 Parell

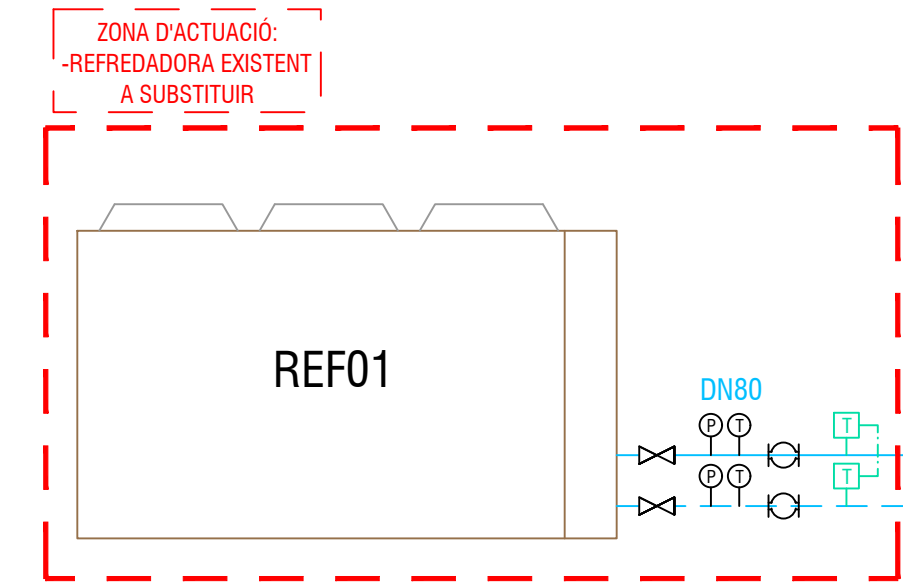
Direcció d'Arquitectura i Logística

La Propietat: DIRECCIÓ D'ARQUITECTURA I LOGÍSTICA
Edifici L, Planta 3ª, Campus UAB, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona. Tel. 935811004, Email: arquitectura.urbanisme@uab.cat; www.uab.cat

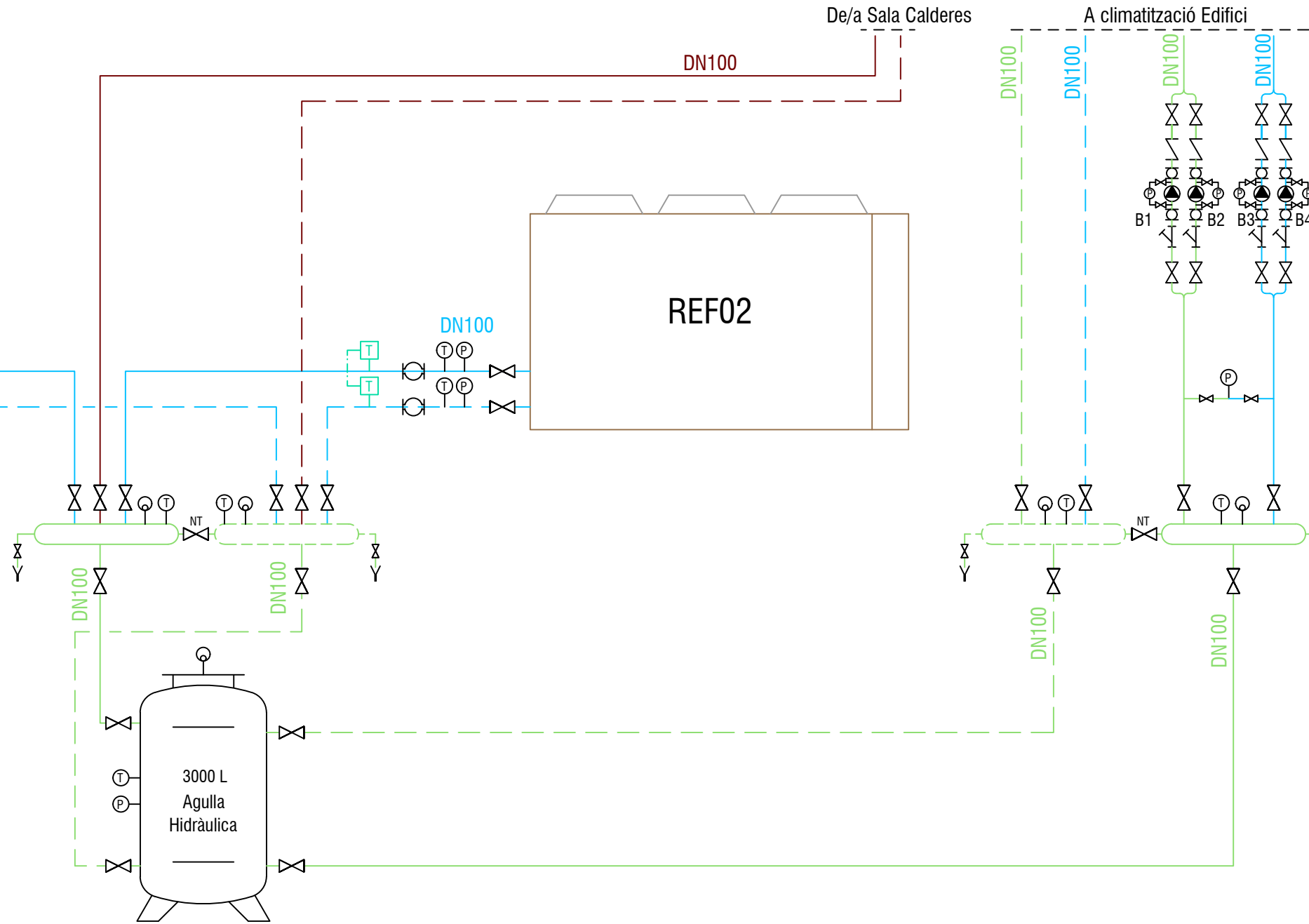
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Nom Plànol:
CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ
PLANTA COBERTA
ESTAT PROPOSTA

Data	Modificat	Escala	Format
Juny 2024		1/100	A3
Nº Projecte	Capítol	Nº Plànol	V.
C5-P	150	002	1



CLIMATITZACIÓ	
	AIGUA FREDA (AF) - IMPULSIÓ/RETORN
	AIGUA CALENTA (AC) - IMPULSIÓ/RETORN
	AIGUA FREDA O CALENTA (AF/AC) - IMPULSIÓ/RETORN CONTROL
	CANONADES CIRCUIT IMPULSIÓ
	CANONADES CIRCUIT RETORN
	CIRCUIT DE CONTROL
	TERMÒMETRE
	MANÒMETRE
	SONDA TEMPERATURA
	INTERRUPTOR DE FLUX
	COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA
	VÀLVULA DE PAS
	VÀLVULA ANTIRRETORN
	VÀLVULA DE SEURETAT
	VÀLVULA D'EQUILIBRAT
	COL·LECTOR
	FILTRE
	MANIGUET ANTI-VIBRATORI
	PUNT DE BUIDAT
	PURGADOR AUTOMÀTIC
	BOMBA
	BESCANVIADOR
	DIPÒSIT D'INERCIÀ



CARACTERÍSTIQUES MÀQUINES FRIGORÍFIQUES

Codi	Marca	Model	Tipus	Dimensions (llarg/prof/alt)	Pes	Potència fred	Potència calor	Salt tèrmic	Consum elèctric
REF01	TRANE	CGAN 400	Condensació per aire	mm	Kg	kW fred	kW cal	°C	kW
REF01	TRANE	CGAN 400	Condensació per aire	3200x1100x2074	1143	102,8	-	5	48

UAB

PROJECTE EXECUTIU

Projecte: Edifici C Facultat de Ciències i Biociències
Autor del Projecte: Enric Ros Baró
Substitució refredadora per bomba de calor Edifici C5 Parell

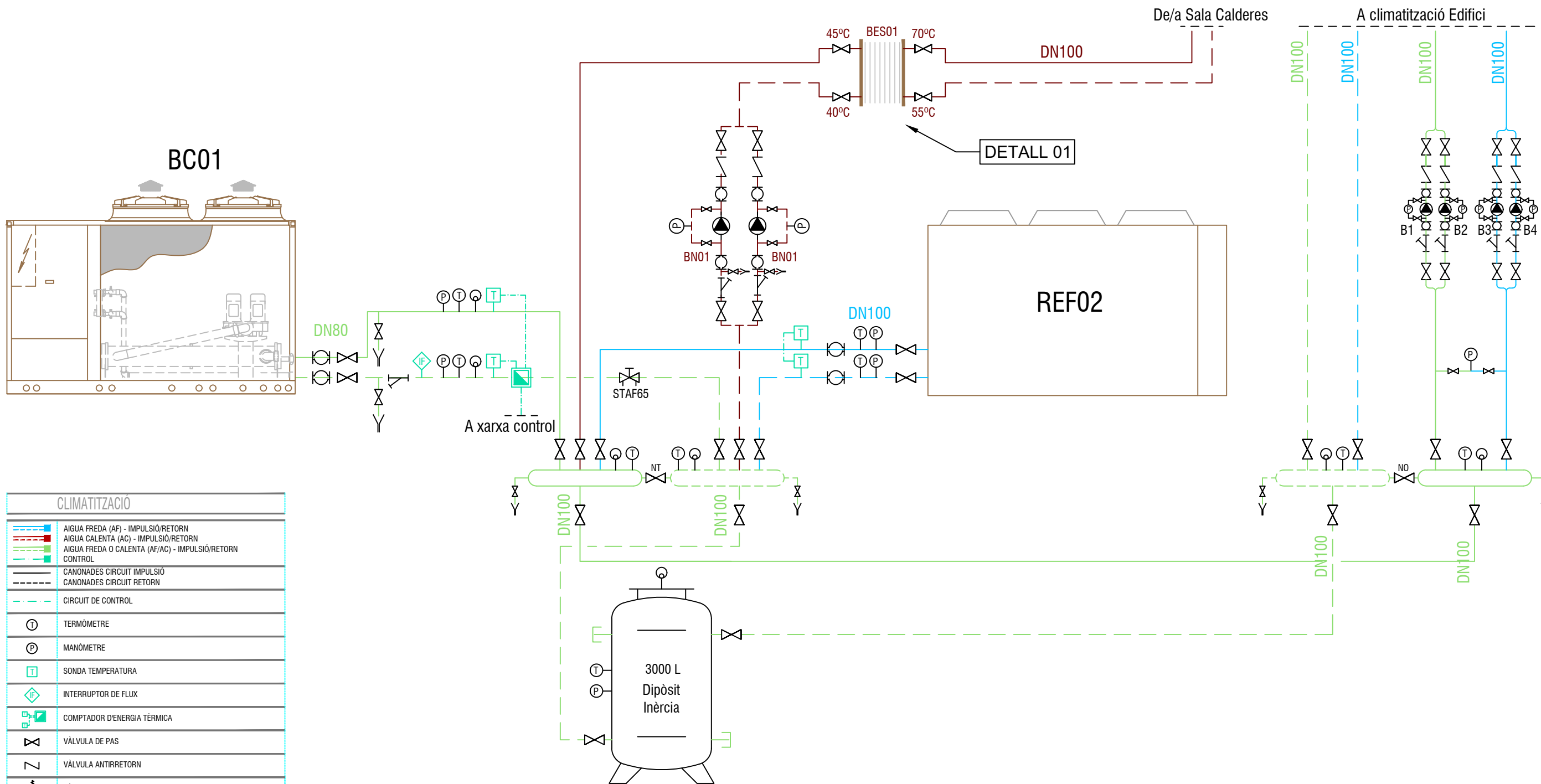
Direcció d'Arquitectura i Logística

La Propietat: DIRECCIÓ D'ARQUITECTURA I LOGÍSTICA
Edifici L, Planta 3ª, Campus UAB, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona. Tel. 935811004, Email: arquitectura.urbanisme@uab.cat; www.uab.cat

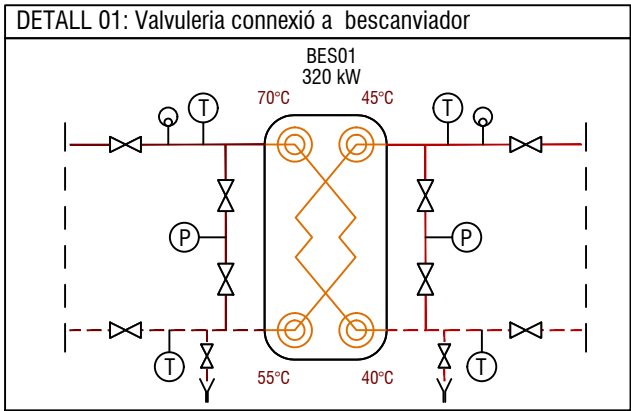
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Nom Plànol:
CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ
ESQUEMA DE PRINCIPI
ESTAT ACTUAL

Data	Modificat	Escala	Format
Juny 2024		S/E	A3
Nº Projecte	Capítol	Nº Plànol	V.
C5-P	150	003	1



CLIMATITZACIÓ	
	AIGUA FREDA (AF) - IMPULSIÓ/RETORN
	AIGUA CALENTA (AC) - IMPULSIÓ/RETORN
	AIGUA FREDA O CALENTA (AF/AC) - IMPULSIÓ/RETORN CONTROL
	CANONADES CIRCUIT IMPULSIÓ
	CANONADES CIRCUIT RETORN
	CIRCUIT DE CONTROL
	TERMÒMETRE
	MANÒMETRE
	SONDA TEMPERATURA
	INTERRUPTOR DE FLUX
	COMPTADOR D'ENERGIA TÈRMICA
	VÀLVULA DE PAS
	VÀLVULA ANTIRRETORN
	VÀLVULA DE SEGURETAT
	VÀLVULA D'EQUILIBRAT
	COL·LECTOR
	FILTRE
	MANIGUET ANTI-VIBRATORI
	PUNT DE BUIDAT
	PURGADOR AUTOMÀTIC
	BOMBA
	BESCANVIADOR
	DIPÒSIT D'INÈRCIA



CARACTERÍSTIQUES MÀQUINES FRIGORÍFIQUES

Codi	Marca	Model	Tipus	Dimensions (llarg/prof/alt)	Pes	Potència fred	Potència calor	Cabal fred	Cabal calor	Salt tèrmic	Consum elèctric	potència sonora
				mm	kg	kW fred	kW cal	l/s	l/s	°C	kW	Db (A)
BC01	CLIMAVENETA	NX-N-G06 /K /EC /0604T	Condensador per aire	3110x2220x2150	2010	154,2	162,6	7,3	7,8	5	71,2	92/92

CARACTERÍSTIQUES BESCANVIADOR DE PLAQUES

								Costat calent				Costat fred				
Codi	Marca	Model	Dimensions (alxbrxpr) mm	Pes kg	Circuit	Potencia (kW)	Tipus	Temp. E/S °C	ΔP kPa	Cabal m³/h	Tipus	Temp. E/S, °C	ΔP kPa	Cabal, m³/h	Connexió Roscado	
BES01	INDEL CASA	SC-P-013L/050	832 x 320 x 630	171,5	Calor	320	aigua	70 - 55	6,2	18,68	aigua	40 - 45	48,18	55,64	Ø 2 1/2"	

CARACTERÍSTIQUES BOMBES

Codi	Marca	Model	CIRCUIT	Dimensions (alxbrxpr) mm	Pes kg	Cabal m³/h	Pèrdua càrrega mca	Tipus de bomba CV/CC	Consum Elec. kW	Tensió V
BN01	WILO	Atmos GIGA-I 65/95-3/2	A SALA CALDERES	742x217x340	71	55	10	CC	3	400

UAB

PROJECTE EXECUTIU

Projecte: Edifici C Facultat de Ciències i Biociències
Autor del Projecte: Enric Ros Baró
Substitució refredadora per bomba de calor Edifici C5 Parell

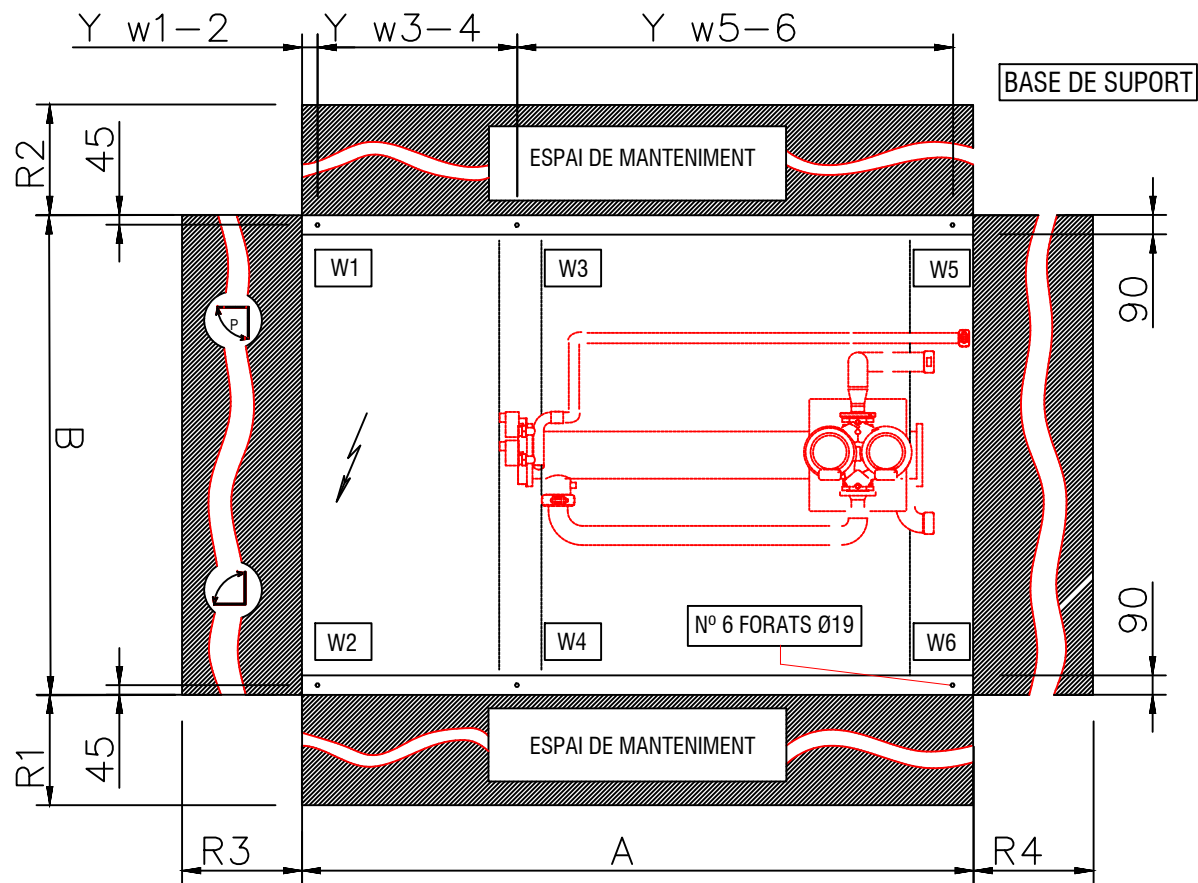
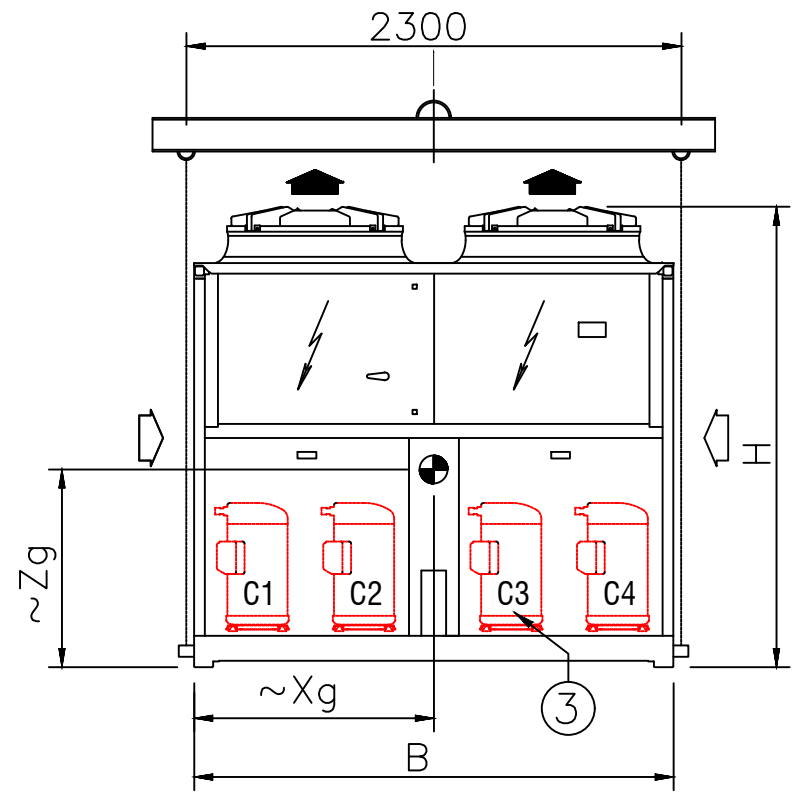
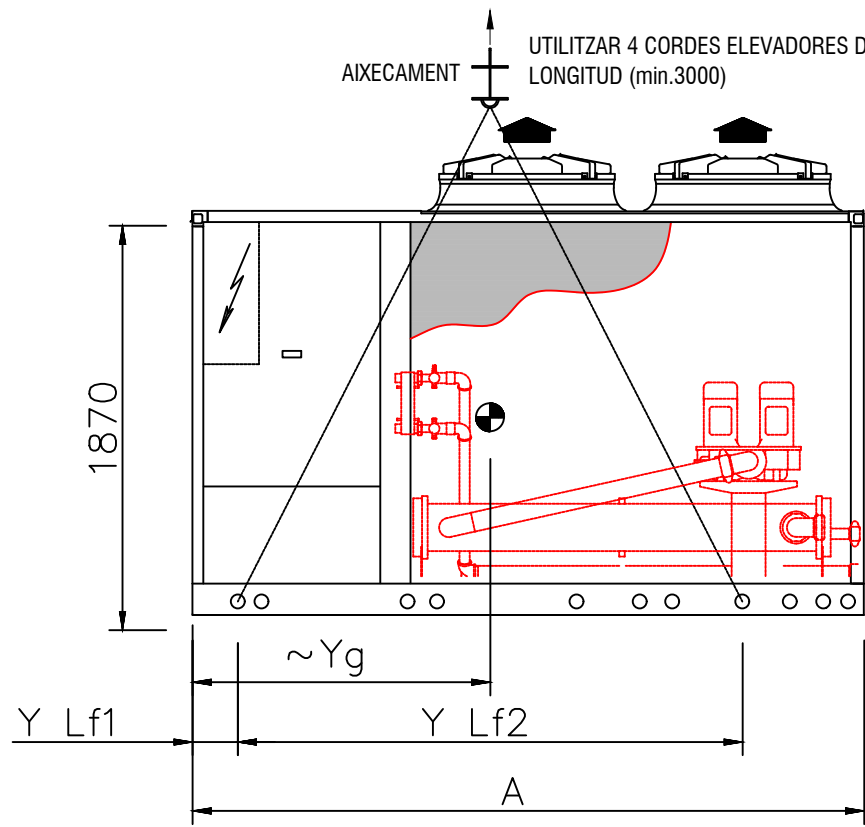
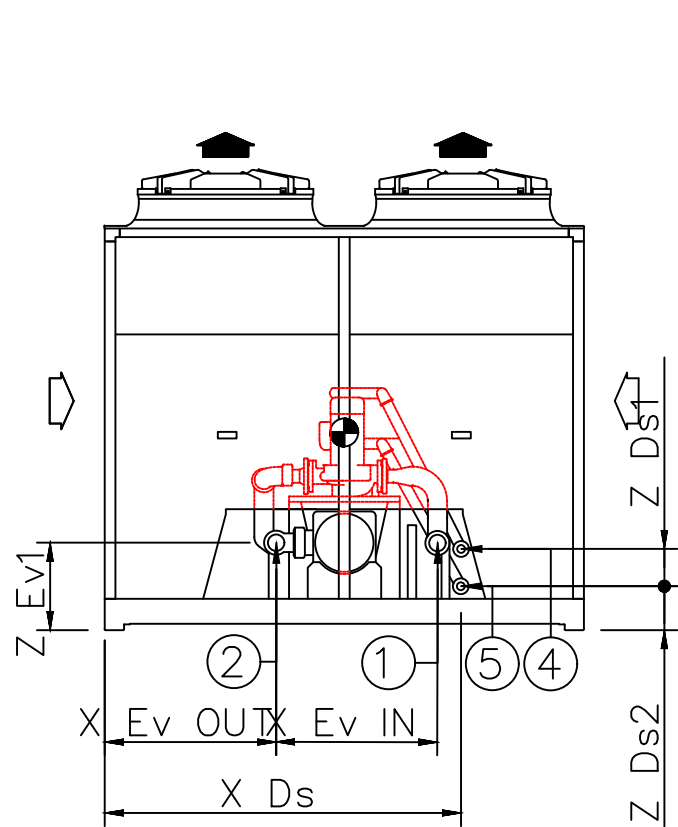
Direcció d'Arquitectura i Logística

La Propietat: DIRECCIÓ D'ARQUITECTURA I LOGÍSTICA
Edifici L, Planta 3ª, Campus UAB, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona. Tel. 935811004, Email: arquitectura.urbanisme@uab.cat; www.uab.cat

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Nom Plànol:
CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ
ESQUEMA DE PRINCIPI
ESTAT PROPOSTA

Data	Modificat	Escala	Format
Juny 2024		S/E	A3
Nº Projecte	Capítol	Nº Plànol	V.
C5-P	150	004	1



— ENTRADA AIRE

— SORTIDA AIRE

— CENTRE DE GRAVETAT

— OBERTURA PORTA

① ENTRADA AIGUA EVAPORADOR

② SORTIDA AIGUA EVAPORADOR

③ ENTRADA LÍNIA ELECTRICA

NOMÉS VERSIÓ NX-N/D

④ ENTRADA D'AIGUA DESCALFADORS

⑤ SORTIDA D'AIGUA DESCALFADORS

VERSION	N.FANS [n°]	A [mm]	B [mm]	H [mm]	R1 [mm]	R2 [mm]	R3 [mm]	R4 [mm]	Z Ev1 [mm]	Z Ev2 [mm]	Z Ds1 [mm]	Z Ds2 [mm]	X Ds [mm]	X Ev IN [mm]	X Ev OUT [mm]
NX-N-G06/K/0604T	4	3110	2220	2150	2000	2000	1000	2000	405	405	173	203	1650	747	795

VERSION	TOT. [kg]	W1 [kg]	W2 [kg]	W3 [kg]	W4 [kg]	W5 [kg]	W6 [kg]	W7 [kg]	W8 [kg]	Y w1-2 [mm]	Y w3-4 [mm]	Y w5-6 [mm]	Y w7-8 [mm]	Xg [mm]	Yg [mm]	Zg [mm]	Y Lf1 [mm]	Y Lf2 [mm]
NX-N-G06/K/0604T	2010	315	319	328	332	356	360			72,5	924	2018,5		1114	1405	839	210	2337

VERSION	①	②	④	⑤
NX-N-G06/K/0604T	Grooved Pipe Ø3"	Grooved Pipe Ø3"	Grooved Pipe Ø1"1/2	Grooved Pipe Ø1"1/2

UAB

PROJECTE EXECUTIU

Projecte: Edifici C Facultat de Ciències i Biociències
Autor del Projecte: Enric Ros Baró
Substitució refredadora per bomba de calor Edifici C5 Parell

Direcció d'Arquitectura i Logística

La Propietat: DIRECCIÓ D'ARQUITECTURA I LOGÍSTICA
Edifici L, Planta 3ª, Campus UAB, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona. Tel. 935811004, Email: arquitectura.urbanisme@uab.cat; www.uab.cat

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Nom Plànol:
CLIMATITZACIÓ, CALEFACCIÓ I VENTILACIÓ
DETALLS

Data	Modificat	Escala	Format
Juny 2024		S/E	A3
Nº Projecte	Capítol	Nº Plànol	V.
C5-P	150	005	1



ANNEX 4: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. OBJECTE D'AQUEST ESTUDI	3
2. DADES BÀSIQUES DE L'OBRA	3
2.1 EMPLAÇAMENT	3
2.2 TITULAR	3
2.3 DADES AUTOR DEL PROJECTE.....	4
2.4 DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR	4
2.5 TERMINI D'EXECUCIÓ I MÀ D'OBRA.....	4
2.6 INTERFERÈNCIA I SERVEIS AFECTATS	4
3. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS	5
3.1 INTRODUCCIÓ.....	5
3.2 DRETS I OBLIGACIONS.....	5
3.3 SERVEIS DE PREVENCIÓ.	13
3.4 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.	14
4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.	15
4.1 INTRODUCCIÓ.....	15
4.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.....	15
5. DEFINICIÓ DELS RISCOS	20
5.1 RISCOS PROFESSIONALS	20
6. MESURES DE PROTECCIÓ I PREVENCIÓ.	21
6.1 PROTECCIONS PERSONALS	21
6.2 PROTECCIONS COL·LECTIVES	21
6.3 MESURES PREVENTIVES DE CARACTER GENERAL	22
6.4 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ DE CARÀCTER GENERAL EN INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	23
6.5 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ PER A QUADRE ELÈCTRICS.....	24
6.6 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ PER A LA INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT.....	25
7. TASQUES DE VIGILÀNCIA DE L'OBRA	25
8. MITJANS AUXILIARS.....	26
8.1 ESCALES DE MÀ	26
9. RELACIÓ DE NORMES I REGLAMENTS SOBRE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES APLICABLES	27

1. OBJECTE D'AQUEST ESTUDI

Aquest Estudi de Seguretat i Salut serà un estudi bàsic segons les prescripcions de l'Article 4 RD 1627/1997.

L'objecte d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és el d'establir, durant l'execució de les instal·lacions, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com facilitar informació útil per a poder efectuar en les condicions de seguretat i salut les posteriors tasques de manteniment.

Aquest document forma part de la documentació del contracte de licitació, PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS: **C5-P_Substitució refredadora Edifici C5 Parell**, de la Universitat Autònoma de Barcelona.

El projecte complert a que fa referencia el present document, es preveu ser executat en una sola actuació.

2. DADES BÀSIQUES DE L'OBRA

2.1 EMPLAÇAMENT

- Denominació: Universitat Autònoma de Barcelona
- Adreça: CREAM, Edifici C, Campus UAB
Universitat Autònoma de Barcelona
- Població: 08193 Bellaterra (Barcelona)

2.2 TITULAR

- Nom: UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
- CIF: Q0818002H
- Representant: Sr. Albert Teixidor Martínez
- NIF: 38100101A

2.3 DADES AUTOR DEL PROJECTE

- Nom: Sr. Enric Ros Baró
- NIF: 44010345Y
- Adreça: Via Laietana 54, Principal
- Població: 08003 – BARCELONA.

2.4 DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR

El projecte principal consisteix en la substitució d' una refredadora per una bomba de calor, i l'adequació de les instal·lacions adjacents, hidràuliques, elèctriques i de control, de l'edifici C5 Parell de la Universitat Autònoma de Barcelona.

2.5 TERMINI D'EXECUCIÓ I MÀ D'OBRA

Serà la propietat qui fixarà les dates concretes d'execució en funció de la disponibilitat i necessitats del personal del edifici. Donat que totes les actuacions es realitzen en zones tècniques, no s'ha de envair cap zona de treball o de estada al públic.

Es preveu la intervenció de diversos equips integrats cadascun per un oficial 1ª i un ajudant muntador. Hi haurà també un cap d'obra encarregat de la supervisió d'aquests equips.

2.6 INTERFERÈNCIA I SERVEIS AFECTATS

Els treballs a realitzar seran simultanis amb la utilització ininterrompuda de l'edifici, tant per part del personal intern, com del personal extern que en faci ús dels serveis de caràcter públic que es puguin donar.

Per aquest motiu, l'organització i coordinació de totes les qüestions que puguin afectar aspectes relacionats amb la seguretat i salut derivats d'aquest context específic, hauran de ser objecte d'estudi i desenvolupament minuciós al pla de seguretat i salut que s'aprovi prèviament a l'inici de l'obra.

3. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

3.1 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals té per objecte la determinació del paquet bàsic de garanties i responsabilitats precises per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Com la llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball;
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball;
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.;
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

3.2 DRETS I OBLIGACIONS

3.2.1 Dret a la protecció front als riscos laborals.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut en el treball.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures siguin necessàries per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, conforme als següents principis generals:

- Evitar els riscos;
- Avaluar els riscos que no es poden evitar;
- Combatre els riscos a l'origen;
- Adaptar el treball a la persona, en particular pel que fa a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball;
- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual;
- Donar les degudes instruccions als treballadors;
- Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic;
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.

3.2.2 Avaluació dels riscos.

L'acció preventiva en l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació deurà fer-se en ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers;
- Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la qual van ser concebuts o a les seves possibilitats;
- Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació;
- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat;

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manejar-les es poden resumir en els següents punts:

- Es pot produir un accident o deterioració d'una màquina si s'engega sense conèixer el seu funcionament;
- La lubricació deficient condueix a un desgast prematur pel que els punts de greixatge manual deuen ser greixats regularment;
- Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta;
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls;
- Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les distintes parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
 - Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material;
 - Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina;
 - Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats;
 - Ser copejat per altres materials projectats per la màquina;
- Pot haver riscos no mecànics tals com els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions i radiacions.

D'una manera més concreta en quant a l'activitat d'aquest projecte es refereix, seguidament es mostra una taula resum d'aquests riscos i la seva avaluació.

<u>Riscos</u>	<u>Probabilitat</u>	<u>Gravetat</u>	<u>Avaluació del risc</u>
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRITIC
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	INFIM
5.-Caiguda d'objectes.	MITJA	GREU	MIG
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MITJA	GREU	MIG
9.-Cops amb objectes o eines.	MITJA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MITJA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	MITJA	GREU	MIG
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
18.-Contactes elèctrics.	MITJA	GREU	MIG
19.-Exposició a radiacions.	MITJA	GREU	MIG
28.-Malalties causades per agents físics.	MITJA	GREU	MIG

Les activitats de prevenció deuran ser modificades quan s'apreciï per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previst en l'apartat anterior, la seva inadequació a les fins de protecció requerits.

3.2.3 Equips de treball i medis de protecció.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat de que:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats d'aquesta utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per aquesta tasca.

L'empresari deurà proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

De manera concreta, i en l'abast d'aquest projecte fent referència a treballs de transport i fontaneria/clima, els equips de protecció individual haurien de ser:

- Cascos de Seguretat
- Guants de cuir i lona (tipus americà)
- Botes de seguretat
- Granota de treball
- Cinturó de seguretat si calgués

Sempre que les condicions de treball exigeixen d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors del mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997)

A més, i per totes les feines previstes a coberta, caldrà disposar dels elements col·lectius que assegurin la seguretat dels treballadors mentre realitzin les tasques en aquesta zona del edifici:

- Vallat perimetral de la zona de treball.
- Punts d'ancoratge o línies de vida per subjecció.
- Arnesos i elements de subjecció.
- Senyalització i avisos de perill de caigudes i/o diferent nivell.

3.2.4 Informació, consulta i participació dels treballadors.

L'empresari adoptarà les mesures adequades per que els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors en el treball.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com als òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en dits llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

3.2.5 Formació dels treballadors.

L'empresari deurà garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

3.2.6 Mesures d'emergència.

L'empresari, tenint en compte la grandària i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, deurà analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, si escau, el seu correcte funcionament.

Les actuacions previstes, en cap cas poden minimitzar les mesures de prevenció contra incendi del edifici, per tant:

- S'han de mantenir els equips d'extinció actuals en servei, qualsevol desplaçament haurà mantenir les distàncies normatives de cobertura.
- Les tasques a realitzar o l'acopi de material, en cap cas poden bloquejar una sortida d'emergència o l'accés a un equip d'extinció present a la zona.
- S'han de mantenir les compartimentacions entre sectors en la mesura del possible durant tota la durada de l'obra. La porta RF de tancament del bloc de sala de calders haurà de romandre tancada de manera habitual, no es pot deixar oberta, si no és imprescindible per algun accés.

El desmuntatge de la rampa d'alimentació de gas ha de fer-se assegurant el tall complet de subministrament, per tant cal tancar vàlvula general o de ramal i senyalitzar el seu tall. També es recomana la instal·lació d'un precinte per evitar obertures accidentals.

3.2.7 Risc greu i imminent.

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent en ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de dit risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per a evitar les conseqüències de dit perill.
- Avisar i informar a la resta del personal del edifici si el risc detectat és potencialment extensible a la resta del edifici.
- Informar als treballadors del pla d'evacuació del edifici, i si cal, reforçar la senyalització d'evacuació de la zona de treballs.
- Informar als responsables del pla d'evacuació del abast de les obres i dels espais afectats per que es prenguin les mesures adients dins del pla general.
- Assegurar l'evacuació de tot el personal de l'obra i, si és el cas, de possibles ferits.
- Contactar amb els serveis d'emergència.
- Disposar a l'obra de farmaciola per primers auxilis als treballadors.

3.2.8 Vigilància de la salut.

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin les menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

3.2.9 Documentació.

L'empresari deurà elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball, i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar. - Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

3.2.10 Coordinació d'activitats empresarials.

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dos o més empreses, aquestes deuran cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

3.2.11 Protecció de treballadors sensibles a determinats riscos.

L'empresari garantirà, avaluant els riscos i adoptant les mesures preventives necessàries, la protecció dels treballadors que, per les seves pròpies característiques personals o estat biològic conegut, inclosos aquells que tinguin reconeguda la situació de discapacitat física, psíquica o sensorial, siguin específicament sensibles als riscos derivats del treball.

3.2.12 Protecció de la maternitat.

L'avaluació dels riscos deurà comprendre la determinació de la naturalesa, el grau i la durada de l'exposició de les treballadores en situació d'embaràs o part recent, a agents, procediments o condicions de treball que puguin influir negativament en la salut de les treballadores o del fetus, adoptant, si escau, les mesures necessàries per a evitar l'exposició a dit risc.

3.2.13 Protecció dels menors.

Abans de la incorporació al treball de joves menors de divuit anys, i prèviament a qualsevol modificació important de les seves condicions de treball, l'empresari deurà efectuar una avaluació dels llocs de treball a ocupar pels mateixos, a fi de determinar la naturalesa, el grau i la durada de la seva exposició, tenint especialment en compte els riscos derivats de la seva falta d'experiència per a avaluar els riscos existents o potencials i del seu desenvolupament encara incomplet.

3.2.14 Relacions de treball temporal, de duració determinada i en empreses de treball temporal.

Els treballadors amb relacions de treball temporal o de durada determinada, així com els contractats per empreses de treball temporal, deuran gaudir del mateix nivell de protecció en matèria de seguretat i salut que els restants treballadors de l'empresa en la qual presten els seus serveis.

3.2.15 Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos.

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions en el treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, conformement a la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- Utilitzar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualsevol altre mitjà amb els qual desenvolupin la seva activitat.

- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar immediatament d'un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

3.3 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

3.3.1 Protecció i prevenció de riscos professionals.

En compliment del deure en prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per a ocupar-se d'aquesta activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà dit servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats deuran tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte la grandària de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de forma habitual la seva activitat en el centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa deurà sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

3.3.2 Serveis de prevenció

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la grandària de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari deurà recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan sigui necessari.

S'entendrà com servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per a realitzar les activitats preventives a fi de garantir d'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

3.4 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

3.4.1 Consulta dels treballadors.

L'empresari deurà consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot el relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats d'aquestes activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

3.4.2 Drets de participació i representació.

Els treballadors tenen dret a participar en l'empresa en les qüestions relacionades amb la prevenció de riscos en el treball.

En les empreses o centres de treball que contin amb sis o més treballadors, la participació d'aquests es canalitzarà a través dels seus representants i de la representació especialitzada.

4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

4.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precises per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les normes reglamentàries les quals fixaran les mesures mínimes que deuen adaptar-se per a d'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a la disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot l'exposat, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix **les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball**, entenent com a tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat en el treball.

4.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a la disposició dels treballadors siguin adequats al treball que degui realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de forma que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar aquests equips.

Deurà utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari deurà tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- Si escau, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajustament, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions deuran ser encomanades al personal especialment capacitats per a això.

L'empresari deura garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, deura contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que puguin preveure's.
- Les conclusions que, si escau, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball..

4.2.1 Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball.

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat deuran ser clarament visibles i identificables i no deuran implicar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball deura estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions deura estar proveït de dispositius de protecció adequats a dits riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols deura estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si fos necessari per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans.

Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, deuran anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball deuran estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que deguin realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que arribin a temperatures elevades o molt baixes deuran estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball deurà ser adequat per a protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els quals comportin risc per soroll, vibracions o radiacions, deurà disposar de les proteccions o dispositius adequats per a limitar, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals deuran estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements deurà ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant-se abans d'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Deuran prendre's les mesures necessàries per a evitar enganxades de cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

4.2.2 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball mòbil.

Els equips amb treballadors transportats deuran evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i l'enganxada per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de volta o una estructura que garanteixi un espai suficient voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de volta. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadors deuran estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el sòl i determinades parts d'aquest carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors deuran contar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per a garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertiment. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

4.2.3 Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per elevació de càrregues

Deuran estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que deguin aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "pestells de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància de 1 m. del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrica.

Deurà figurar clarament la càrrega nominal.

Deuran instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, se solti o es desvii involuntàriament de forma perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, la seva aixafada o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

4.2.4 Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària eina.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les màquines amb capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Les màquines utilitzades en ambients inflamables o explosius estaran protegides mitjançant carcasses antideflagrants. Es prohibeix la utilització de màquines accionades mitjançant combustibles líquids en llocs tancats o de ventilació insuficient.

Es prohibeix treballar sobre llocs amb aigüers, per a evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que el produeixin.

Les taules de serra circular, talladores de material ceràmic i serres de disc manual no se situaran a distàncies inferiors a tres metres de la vora dels forjats, amb l'excepció dels quals estiguin clarament protegits (xarxes o baranes, etc.). En cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant-se en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com normal general, es deurán extreure les claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran tirs inclinats, es deurà verificar que no hi ha ningú a l'altre costat de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de rajola buida i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tir.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregadores inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, fregadores de fusta i aïlladores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cercle de protecció antienganxades o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm de soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, es soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones en l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça en el sòl s'escollirà l'elèctrode adequat per al cordó a executar i es suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica no es barrejaran ampolles de gasos distints, aquestes es transportaran sobre bats engabiades en posició vertical i lligades, no es situaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antitornada de la flama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

5. DEFINICIÓ DELS RISCOS

5.1 RISCOS PROFESSIONALS

5.1.1 Riscos més freqüents

- Caigudes de persones a diferent nivell;
- Cops per objectes o eines;
- Caiguda de materials i rebots;
- Caigudes des d'elements provisionals (bastides, escales, etc.);
- Caiguda al mateix nivell;
- Despreniment de materials;
- Sobreesforços per postures incorrectes;
- Ferides produïdes per objectes punxants o tallants;
- Lesions oculars per projeccions de partícules als ulls;
- Afeccions de la pell;
- Cremades;
- Electrocució, per contacte directe o indirecte;
- Incendis o explosions produïdes per curtcircuits.

5.1.2 Tecnologia preventiva

- Els medis auxiliars de prevenció, la maquinària i les eines s'hauran de mantenir en bon estat, i els medis de protecció hauran d'estar homologats.

5.1.3 RISCOS A TERCERS

Donat que la obra es realitzarà només en sales tècniques, aquesta no afectarà a usuaris de l'edifici. Tot i això, la zona de treball es senyalitzarà degudament mentre s'estiguin realitzant els treballs per evitar qualsevol tipus d'incident amb tercers.

6. MESURES DE PROTECCIÓ I PREVENCIÓ.

6.1 PROTECCIONS PERSONALS

- Serà obligatori l'ús de casc, cinturó de seguretat i calçat antirelliscant;
- Utilització de roba de treball que sigui incombustible;
- Utilització de màscares i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules;
- Utilització de guants aïllants;
- Utilització de protectors auditius homologats si l'ambient és excessivament sorollós.
- Ús de banquetes, plataformes o tapissos aïllants;
- Utilització d'eines homologades aïllants o aïllades;
- Evitar portar polseres, cadenes, collars o similars pel risc de contacte que suposen.
- Sempre que les condicions de treball ho faci necessari, es facilitarà als treballadors els elements de protecció adequats.

6.2 PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents tasques a realitzar;
- S'haurà de senyalitzar les zones de perill;
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades, i suficientment il·luminades, i es netejaran de runa diàriament;
- Prèviament al inici dels treballs, s'establiran punts fixes per enganxar els cinturons de seguretat;
- Sempre que sigui possible s'instal·larà una plataforma de treball protegida amb barana i entornpeu, essent necessari per a treballs en alçada com xemeneies, etc..;

- Totes les zones de treball estaran suficientment il·luminades, com a mínim 100 lux mesurats a 2 m. del paviment;
- Si s'utilitzen lluminàries portàtils, hauran de funcionar a 24 volts;
- No es podran iniciar els treballs si no es compleixen les mesures de seguretat;
- Caldrà respectar les distàncies de seguretat amb instal·lacions existents.

6.3 MESURES PREVENTIVES DE CARACTER GENERAL

- S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctric, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar,...), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat,...)
- S'habilitaran zones o estades per a l'apilament de material i útils (peces prefabricades, fusteria metàl·lica i de fusta, vidre, pintures, vernissos i dissolvents, material elèctric, aparells sanitaris, canonades, aparells de calefacció i climatització,...);
- S'haurà de disposar d'un magatzem per guardar els diversos materials a utilitzar;
- Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per al cap i cinturó de seguretat;
- El transport d'elements pesats (sacs de aglomerant, rajoles, sorres,...) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobrecàrregues;
- Les bastides sobre broqueteres, per a treballs en altura, tindran sempre plataformes de treball d'amplària no inferior a 60 cm (3 taulons travats entre si), prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres.

- La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà d'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, .
- L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.
- Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos es troba en posició inestable.
- S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.
- Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.
- Es deu seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.
- Es prohibeix el connexionat de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra sense la utilització de les clavilles "mascle-femella";
- Els equips portàtils d'il·luminació seran amb mànec aïllant amb reixeta de protecció de la bombeta, i funcionaran a 24 volts;
- Si existeixen línies elèctriques properes a la zona de treball, si es possible, es deixaran sense servei mentre es treballa, i si això no fos possible, s'apantallaran correctament o es recobriran amb macarrons aïllants;
- Si els treballs impliquen un risc elèctric, s'hauran de realitzar sense tensió;
- Caldrà respectar les distàncies de seguretat amb les línies elèctriques o bé amb altres instal·lacions de serveis del local;
- En situació de pluja, neu o gel, es suspendran els treballs.

6.4 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ DE CARÀCTER GENERAL EN INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

- Localitzar les instal·lacions de cables existents, ja siguin aèries o subterrànies i senyalitzar-les quan puguin interferir en els treballs que es vagin a realitzar

- Delimitar les zones d'accés a instal·lacions elèctriques e instal·lar senyals de perill en els quadre i portes d'accés a recintes elèctrics.
- Estendre les línies elèctriques de forma que es minimitzin els riscos mecànics deguts al moviment de persones, maquinària i vehicles
- Normalitzar els endolls, de forma que siguin del mateix tipus les utilitzades per les diferents empreses participants en l'obra
- Mantenir la instal·lació elèctrica en bon estat de funcionament, revisant periòdicament l'estat dels cables, quadres elèctrics, proteccions i molt especialment els interruptors diferencials i instal·lació de connexió a terra de la instal·lació
- Disposar sempre en el magatzem d'obra de recanvis de clavilles, preses de corrent, interruptors diferencials i automàtics, etc
- Els treballs d'extensió i modificació de la instal·lació elèctrica així com els treballs de reparació i conservació han de ser realitzats per personal electricista autoritzat.

6.5 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ PER A QUADRE ELÈCTRICS

- Instal·lar els quadres elèctrics de distribució amb protecció mínima IP 547 i tancats amb clau. Només serà accessible des de l'exterior el comandament del interruptor general i preses de corrent.
- Situar els quadres elèctrics en zones mecànicament segures i allunyades dels finals i forats dels forjats.
- Distribuir els quadres elèctrics amb preses de corrent amb número suficient i a distàncies raonables de qualsevol punt de l'obra (màxim 25 m)
- Bloquejar amb forrellats els interruptors generals dels quadres quan hagin de quedar fora de servei per raons de reparació o manteniment
- No restablir el servei elèctric en les quadres sense comprovar prèviament que no hi ningú treballant en els circuits que alimenta

6.6 MESURES DE SEGURETAT I PROTECCIÓ PER A LA INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT

- Instal·lar aparells d'enllumenat amb un índex de protecció mínim IP 547 i de classe II d'aïllament
- Assegurar una il·luminació artificial suficient en totes les àrees de treball i un nivell d'il·luminació no inferior a 10 lux en totes les vies de circulació.
- L'enllumenat en recintes molt conductors i emplaçament inundables s'alimentarà amb tensió de seguretat no superior a 24 V.

7. TASQUES DE VIGILÀNCIA DE L'OBRA

- Revisar que les seccions dels cables instal·lades son adequades a les proteccions contra sobreintensitats col·locades en origen.
- No admetre connexions de cables amb cintes aïllants o similars
- Retirar de l'obra els cables que presentin defectes en la coberta o aïllament
- Impedir la presència de parts actives o fàcilment accessibles sense eines o claus apropiades
- Vigilar que les connexions elèctriques de cables i màquines a les preses de corrent es realitzi amb les clavilles o sistemes de connexió adients
- No permetre desconnectar els cables estirant d'ells de forma brusca. Obligar a desconnectar estirant de la clavilla.
- Vigilar que les eines o màquines amb accionament elèctric que s'utilitzin en l'obra estiguin degudament homologades, en bon estat elèctric i que s'utilitzin per als usos previstos i de forma adequada.
- Impedir les connexions a terra a través de conduccions de fluids o similars. La connexió es farà a través de la instal·lació prevista per a aquest ús
- Vigilar la existència i bon estat dels extintors per a foc elèctric.

8. MITJANS AUXILIARS

- Les escales a utilitzar, si són de fusta, disposaran de tirants de limitació de l'obertura; si són de mà tindran dispositius antirelliscants i es fixaran a punts sòlids de l'edificació i sobrepassaran en 0,70 m. com a mínim el desnivell a salvar; en ambdós casos l'amplada mínima serà de 0,50 m;
- Els trepants i altres equips portàtils, que estiguin alimentats per electricitat, tindran doble aïllament;
- Les pistoles fixa-claus s'utilitzaran sempre amb la seva protecció;
- Es comprovarà el bon estat dels medis auxiliars abans de la seva utilització com son plataformes, escales portàtils i cavallets;
- Les operacions de més de 2 m. d'alçada s'efectuaran amb alguna de les següents mesures : baranes de 0,9 m. amb margepeu de 15 cm. i llistó intermedi, xarxes perimetrals, xarxes verticals, xarxes horitzontals. En cas contrari caldrà utilitzar arnés de seguretat amb dispositiu anticaigudes;

8.1 ESCALES DE MÀ

8.1.1 Riscos més freqüents

- Lliscament de l'escala;
- Fallida del peu de l'escala;
- Trencament d'algun element;
- Posicionament inadequat;
- Treball incorrecte de l'usuari.

8.1.2 Mesures preventives

- Escales amb talons en bon estat;
- Col·locació de l'escala amb inclinació correcta (projecció vertical/ projecció horitzontal= 4/1);

- No col·locar l'escala sobre caixes, palets, etc;
- No realitzar treballs que impliquin vibracions o impactes si l'escala no està perfectament immobilitzada;
- No realitzar treballs que comportin un desplaçament del cos que alteri el centre de gravetat. El cercle de seguretat treballant en el sostre és de 25 cm de radi al voltant del cap de l'operari. En una paret de 45 cm;
- Pujar i baixar de cara a l'escala;
- Les escales hauran de ser de fusta i sense pintar;
- No portar càrregues pujant o baixant.

9. RELACIÓ DE NORMES I REGLAMENTS SOBRE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES APLICABLES

(en negreta hi ha marcades les normatives que afecten directament a la Construcció)

- **Directiva 92/57/CEE** de 24 de Junio (DO: 26/08/92)

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcciones temporales o móviles

- **RD 1627/1997** de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)

Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción

Transposició de la Directiva 92/57/CEE

Deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques

- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)

Prevención de riesgos laborales

Desenvolupament de la Llei a través de les següents disposicions:

- **RD 39/1997** de 17 de enero (BOE: 31/01/97)

Reglamento de los Servicios de Prevención

- **RD 485/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo

- **RD 486/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

En el capítol 1 exclou les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà.

Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **RD 487/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores

- **RD 488/97** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización

- **RD 664/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

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

- **RD 665/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

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

- **RD 773/1997** de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

- **RD 1215/1997** de 18 de julio (BOE: 07/08/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball

Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **Ordenanza del 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º** (BOE: 03/02/40)

Reglamento general sobre Seguridad e Higiene

- **Ordenanza del 28 de agosto de 1970.** Art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70)

Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica

Correcció d'errades: BOE: 17/10/70

- **Ordenanza del 20 de septiembre de 1986** (BOE: 13/10/86)

Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene

Correcció d'errades: BOE: 31/10/86

- **Ordenanza del 16 de diciembre de 1987** (BOE: 29/12/87)

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación

- **Ordenanza del 31 de agosto de 1987** (BOE: 18/09/87)

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado

- **Ordenanza del 28 de junio de 1988** (BOE: 07/07/88)

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras

Modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)

- **Ordenanza del 7 de enero de 1987** (BOE: 15/01/87)

Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

- **RD 1316/1989** de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)

Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo

- **Ordenanza del 9 de marzo de 1971** (BOE: 16 i 17/03/71)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo

Correcció d'errades: BOE: 06/04/71

Modificació: BOE: 02/11/89

Derogats alguns capítols per: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997

- **Ordenança del 12 de gener de 1998** (DOG: 27/01/98)

S'aprova el model de Llibre d'incidències en obres de construcció

- **Resoluciones aprobatorias de Normas técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores**

- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores

Modificació: BOE: 24/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad

Modificació: BOE: 25/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos

Modificació: BOE: 27/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras

Modificació: BOE: 28/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales

Modificació: BOE: 29/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos

Modificació: BOE: 30/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas auto filtrantes

Modificació: BOE: 31/10/75

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco

Modificació: BOE: 01/11/75

- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

EL FACULTATIU



Enric Ros i Baró

Enginyer Industrial

Col·legiat núm.: 10.239

ANNEX 5: PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

ÍNDEX

1.PLEC DE CONDICIONS ESPECÍFIQUES.....	3
1.1 OBLIGACIONS DE L'EMPRESA INSTAL·LADORA.....	3
1.2 REQUISITS PER A L'EMPRESA INSTAL·LADORA.....	3
1.3 INSPECCIÓ I DIRECCIÓ FACULTATIVA DE LES OBRES.....	4
2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS	4
2.1 GENERALITATS	4
2.2 APLEC DE MATERIALS.....	5
2.3 INSPECCIÓ I MESURES PRÈVIES AL MUNTATGE	5
2.4 PLÀNOLS, CATÀLEGS I MOSTRES	6
2.5 COOPERACIÓ AMB ALTRES CONTRACTISTES	6
2.6 PROTECCIÓ DELS MATERIALS A L'OBRA.....	7
2.7 NETEJA DE L'OBRA	7
2.8 BASTIDES I EQUIPS AUXILIARS	7
2.9 OBRES AUXILIARS DE PALETA.....	8
2.10 ENERGIA ELÈCTRICA I AIGUA.....	8
2.11 PROTECCIÓ DE LES PARTS EN MOVIMENT I ELEMENTS SOTMESOS A ALTES TEMPERATURES.	8
2.12 MANIGUETS PASSAMURS	8
2.13 NETEJA DE LES CANALITZACIONS	9
2.14 SENYALITZACIÓ.....	10
2.15 IDENTIFICACIÓ	10
2.16 PROVES	10
2.17 RECEPCIÓ PROVISIONAL I DEFINITIVA.....	12
2.18 RECANVIS, EINES I ÚTILS ESPECIALS	13
2.19 NORMATIVA	13
2.20 SEGURETAT I SALUT	14

1. PLEC DE CONDICIONS ESPECÍFIQUES

1.1 OBLIGACIONS DE L'EMPRESA INSTAL·LADORA

L'empresa instal·ladora estarà obligada a executar la instal·lació d'acord amb el projecte redactat, i una vegada finalitzades les obres i realitzades les proves, es presentarà una còpia del projecte a l'Entitat d'Inspecció i Control.

L'empresa instal·ladora haurà de complir, apart de les condicions legalment establertes, les següents de tipus tècnic :

- Existirà permanentment a l'obra un encarregat que es responsabilitzi de l'execució de la mateixa i que doni solució als problemes que es puguin presentar.
- Es prendran les mesures oportunes perquè els treballs es realitzin en les degudes condicions de seguretat, així com la del resta de personal que realitzi instal·lacions al local, d'acord amb l'estudi de seguretat i salut adjunt, el qual es farà conèixer al personal.
- L'empresa instal·ladora haurà d'ajustar-se necessàriament a realitzar la instal·lació d'acord amb les condicions tècniques redactades en la memòria tècnica i plànols, en especial al que es refereix a la qualitat dels materials i dimensions. Com sigui que en el projecte s'indica la marca i model dels elements a instal·lar, així com qualitat dels materials i dimensions, no es podrà realitzar cap modificació que no estigui justificada.
- En cas de tenir que variar alguna de les condicions tècniques, haurà de ser comunicat prèviament al Director de l'obra per a la seva aprovació.

1.2 REQUISITS PER A L'EMPRESA INSTAL·LADORA

L'empresa instal·ladora haurà de complir els següents requisits de tipus legal i disposar dels següents documents :

Document que acrediti a l'empresa instal·ladora estar inscrita en el Registre Especial del Departament de Treball i Indústria de la Generalitat (REIMITE).

Document que acrediti disposar de la llicència fiscal per executar les instal·lacions de fred i calefacció.

El responsable de l'empresa instal·ladora haurà de disposar de carnet d'instal·lador autoritzat per instal·lacions de climatització, lliurat pel Departament de Treball i Indústria de la Generalitat de Catalunya.

1.3 INSPECCIÓ I DIRECCIÓ FACULTATIVA DE LES OBRES

La inspecció i direcció facultativa de les obres es realitzarà per part del facultatiu, el qual realitzarà visites periòdiques a fi de comprovar el desenvolupament de les instal·lacions i solucionar els problemes que es puguin presentar.

Una vegada executada l'obra i contractat el subministrament elèctric, es realitzaran les proves de funcionament que preveu la ITE-06, estenent el Director de l'Obra el corresponent certificat. Si han hagut modificacions respecte al projecte aprovat acceptades pel Director de l'Obra, aquestes modificacions s'especificaran en la memòria i plànols i s'adjuntaran en l'expedient de legalització de les instal·lacions.

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

2.1 GENERALITATS

2.1.1 ABAST DELS TREBALLS

Els treballs a realitzar seran els que s'indiquen o inclouen a la memòria, plànols i pressupost d'aquest projecte, en les condicions que determinen aquests documents i el present Plec de Condicions Tècniques.

2.1.2 PLANIFICACIÓ I COORDINACIÓ

El termini previst per a l'execució de les instal·lacions i obres complementàries d'aquest projecte es de 2 mesos, la propietat serà qui marcarà el temps definitiu d'execució.

En aquest termini es consideren inclosos els treballs de replanteig i neteja final de l'obra, així com la correcció dels defectes observats en la recepció provisional i el lliurament de la documentació prevista en el apartat de proves.

L'inici de l'execució de les instal·lacions haurà de ser coordinada pel contractista general de l'obra i/o amb la resta d'industrials.

En la reunió de replanteig l'instal·lador haurà de lliurar un document amb la programació de temps i recursos previstos i amb la data d'acabament dels treballs acordada en el contracte.

2.2 APLEC DE MATERIALS

La empresa instal·ladora anirà emmagatzemant en un lloc determinat abans tots els materials necessaris per a executar l'obra, de forma esglaonada segons necessitats.

Els materials vindran de fàbrica correctament empaquetats a l'objecte de protegir-los contra els elements climatològics, cops i mals tractaments durant el transport, així com durant la seva permanència en el lloc d'emmagatzematge.

Quan el transport es realitzi per mar, els material portaran un embalatge especial, així com les proteccions necessàries per a evitar tota possibilitat de corrosió marina.

Els embalatges de components pesats o voluminosos disposaran dels convenients reforços de protecció i elements per a agafar-los que facilitin les operacions de càrrega i descàrrega amb la deguda correcció i seguretat.

Externament al embalatge i en lloc visible es col·locaran etiquetes que indiquin de forma inequívoca el material contingut en el seu interior.

A l'arribada a l'obra es comprovarà que les característiques tècniques de tots els materials corresponen amb les especificades al projecte.

2.3 INSPECCIÓ I MESURES PRÈVIES AL MUNTATGE

En la reunió de replanteig d'acord amb els plànols de muntatge i de projecte, el contractista marcarà de forma visible la instal·lació amb punts d'ancoratge, regates, perforacions, etc., que haurà de ser aprovada per la direcció Facultativa abans d'iniciar l'execució de les obres.

De la comprovació del replanteig es realitzarà un acta que reflectirà:

La conformitat o no del replanteig respecte dels documents contractuals de projecte.

Les contradiccions, error, u omissions que s'haguessin detectat en els documents del projecte.

Model uniforme de certificació acceptat per la propietat.

Qualsevol altre aspecte que pugui afectar al compliment del contracte.

2.4 PLÀNOLS, CATÀLEGS I MOSTRES

De forma prèvia al replanteig de les obres i amb la suficient anticipació el contractista presentarà els plànols de muntatge necessaris i/o un programa de realització d'aquest plànols d'acord amb la programació de l'obra que hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa .

Aquest plànols de muntatge són els que complementen els plànols de Projecte en aquells aspectes propis de l'execució de la instal·lació i que permeten detectar i resoldre problemes d'execució i coordinació amb altres instal·lacions o elements de l'obra.

Els materials objecte del contracte seran els que figurin en els documents del projecte. Cas de que en alguna partida del projecte figuri "o equivalent " o un altre expressió anàloga s'entén que el material, tipus i marca és el que figura en el projecte. Si es vol utilitzar un material equivalent el contractista haurà d'acreditar amb els catàlegs i documentació oportuna l'equivalència del material proposat.

La utilització de materials equivalents haurà de ser aprovada per escrit per la direcció facultativa de les obres. Qualsevol canvi efectuat pel contractista sense que hi consti la corresponent aprovació per part de la Direcció Facultativa suposarà la immediata substitució pel material especificat en el projecte, sense que això pugui representar cap endarreriment del termini d'acabament previst. Tots els costos que es puguin derivar d'aquesta substitució seran a càrrec del contractista.

Es proporcionaran els catàlegs i mostres dels materials que sol·liciti la Direcció Facultativa, amb la suficient anticipació d'acord amb la programació de l'obra.

2.5 COOPERACIÓ AMB ALTRES CONTRACTISTES

La empresa instal·ladora haurà de cooperar plenament amb els altres contractistes, lliurant tota la documentació necessària a fi de que els treballs transcorrin sense interferències ni endarreriments.

El contractista haurà de coordinar l'execució dels treballs propis amb els de la resta d'industrials de l'obra, per tal de complir els terminis parcials i finals d'acord amb la programació de l'obra. En cas de conflicte la Direcció Facultativa determinarà les prioritats.

2.6 PROTECCIÓ DELS MATERIALS A L'OBRA.

Durant l'emmagatzematge en l'obra i un cop instal·lats s'hauran de protegir tots els materials de desperfectes, danys, així com de la humitat,

Les obertures de connexió de tots els aparells i equips hauran d'estar convenientment protegides durant el transport, emmagatzematge i muntatge, fins que no es procedeixi a la seva connexió. Els protectors hauran de tenir forma i resistència adients per a evitar l'entrada de cossos estranys i brutícia, així com els danys mecànics que puguin patir les superfícies d'acoblament de brides, rosques, maniguets, etc.

Si es previsible l'oxidació de les superfícies esmentades, hauran de cobrir-se amb pintures antioxidants, greixos o olis que hauran d'eliminar-se al moment de realitzar l'acoblament.

S'haurà de tenir especial cura dels materials fràgils i delicats, com materials aïllants, aparells de control i mesura, etc. que hauran de quedar especialment protegits.

2.7 NETEJA DE L'OBRA

En el transcurs del muntatge de les instal·lacions s'hauran d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants dels treballs realitzats amb anterioritat, com embalatges, retalls de tubs, conductes i materials aïllants.

Tanmateix, al final de l'obra s'hauran de netejar perfectament de qualsevol brutícia totes les unitats terminals, equips de sales de màquines, instruments de mesurar i control, quadres elèctrics, etc. deixant-los en perfecte estat.

2.8 BASTIDES I EQUIPS AUXILIARS

Les bastides i equips auxiliars necessaris per al muntatge dels materials objecte d'aquest projecte hauran de ser aportades pel contractista. S'entén que les despeses derivades de la utilització d'aquests elements està inclosa en els preus unitaris dels materials.

Les característiques pròpies i de muntatge d'aquests elements han de garantir les condicions de seguretat dels operaris.

2.9 OBRES AUXILIARS DE PALETA

Totes les obres auxiliars i/o ajudes de paleta o d'altres industrials per a poder realitzar el pas, muntatge, ancoratge o fixació d'una instal·lació, etc., seran per compte del instal·lador (la relació anterior no és exhaustiva).

El contractista ha de preveure la realització d'aquests treballs complementaris per tal de lliurar la instal·lació completament acabada.

2.10 ENERGIA ELÈCTRICA I AIGUA

Els subministraments provisionals d'energia elèctrica i aigua necessaris pel muntatge de la instal·lació seran per compte del contractista, així com els mitjans necessaris per a la seva distribució i utilització.

Aquests mitjans de distribució i utilització (cables, quadres, proteccions, etc.) hauran de garantir les condicions de seguretat necessàries.

Els subministrament definitius d'aigua i energia elèctrica seran per compte de la propietat.

2.11 PROTECCIÓ DE LES PARTS EN MOVIMENT I ELEMENTS SOTMESOS A ALTES TEMPERATURES.

Tots els elements en moviment, hauran de quedar protegits d'acord amb la reglamentació sobre seguretat de màquines aplicable.

Els elements de protecció hauran de ser desmontables per tal de facilitar les tasques de manteniment.

Cap superfície de la instal·lació en la que existeixi possibilitat de contacte accidental, excepte les superfícies dels elements emissors de calor, podrà tenir una temperatura superior a 60°C. En cas contrari hauran de protegir-se convenientment, sense perjudici del compliment de les reglamentacions específiques en matèria de gas i/o baixa tensió que puguin ser aplicables a aquests equips o aparells.

2.12 MANIGUETS PASSAMURS

Els maniguets passamurs hauran de col·locar-se en l'obra de paleta o elements estructurals durant la seva execució.

L'espai situat entre el maniguet i la canonada haurà d'omplir-se amb massilla plàstica que segelli totalment el pas i permeti per altra banda la lliure dilatació de la conducció. En determinats casos el material de reblert haurà de ser impermeable al pas de vapor d'aigua.

Els maniguets han d'acabar-se al ras de l'element d'obra, excepte en el cas de pas de forjats que hauran de sobresortir 2 cm per la part superior.

Els maniguets hauran de realitzar-se amb materials adequats i amb unes dimensions suficients per a permetre el pas de la canonada i del seu aïllant tèrmic. La franquícia de pas no pot ser superior a 3 cm.

Quan el maniguet traspassi un element al que se l'exigeixi una determinada resistència al foc, la solució constructiva del conjunt haurà de tenir com a mínim la mateixa resistència.

Es considera que els passos a través d'un element constructiu no redueixen la seva resistència al foc si es compleix alguna de les condicions establertes a aquest respecte en la NBE-CPI Condicions de protecció contra incendis en els edificis vigent.

2.13 NETEJA DE LES CANALITZACIONS

La xarxa de distribució d'aigua seran netejades internament abans de realitzar les proves hidràuliques i la posada en funcionament per a eliminar pols, pellofes, olis i qualsevol altre material estrany.

Les canonades, accessoris i vàlvules seran examinats abans de la seva instal·lació i, quan sigui necessari, netejats.

La xarxa de distribució d'aigua seran netejades internament abans de realitzar les proves hidràuliques i la posada en funcionament per a eliminar pols, pellofes, olis i qualsevol altre material estrany.

Durant el muntatge s'evitarà la introducció de matèries estranyes dins de les canonades, aparells i equips, protegint les obertures amb taps adequats.

Un cop acabada la instal·lació de la xarxa, s'omplirà amb una solució aquosa d'un producte detergent, amb dispersants orgànics compatibles amb els materials utilitzats en el circuit. La concentració serà establerta pel fabricant.

A continuació es posaran en funcionament les bombes i es deixarà circular l'aigua durant dues hores com a mínim.. Posteriorment es buidarà totalment la xarxa i s'esbandirà amb aigua procedent del dispositiu d'alimentació.

En el cas de xarxes tancades destinades a la circulació de fluids amb temperatura inferior a 100 °C, es mesurarà el pH de l'aigua del circuit.

Si el pH resulta inferior a 7,5 es repetirà l'operació de neteja tantes vegades com sigui necessari. A continuació es posarà en funcionament la instal·lació amb els seus aparells de tractament.

Els filtres de xarxa metàl·lica posats per a protecció de les bombes, es deixaran durant al menys una setmana de funcionament, fins que es comprova que ha estat completada l'eliminació de les partícules més fines que pugui retenir el tamís de la xarxa . Els filtres per a protecció de vàlvules automàtiques, comptadors, etc., es deixaran un any.

2.14 SENYALITZACIÓ

Les conduccions de la instal·lació hauran d'estar senyalitzades amb bandes, anelles i fletxes disposades sobre la superfície exterior de les mateixes o del seu aïllament tèrmic, en el cas que el tinguin, d'acord amb l'indicat a la norma UNE 1001000.

En la sala de màquines es disposarà el codi de colors, junt a l'esquema de principi de la instal·lació.

2.15 IDENTIFICACIÓ

Al final de l'obra els aparells, equips i quadres elèctrics que no vinguin reglamentàriament identificats amb placa de fàbrica, hauran de marcar-se amb una xapa d'identificació, sobre la qual s'indicaran el nom i les característiques tècniques dels elements.

En els quadres elèctrics els borns de sortida hauran de tenir un número d'identificació que es correspondrà a l'indicat a l'esquema de comandament i potència.

Les plaques es situaran en un lloc visible i es fixaran amb reblons, soldadura o material adhesiu resistent a les condicions ambientals.

2.16 PROVES

2.16.1 PROVES HIDROSTÀTIQUES DE XARXES DE CANONADES

Totes les xarxes de circulació de fluids portadors hauran de ser provades hidrostàticament a fi d'assegurar la seva estanquitat, abans de quedar ocultes per obres de paleta, material de reblert o pel material aïllant.

Independentment de les proves parcials a que hagin estat sotmeses les parts de la instal·lació al llarg del muntatge, ha de realitzar-se una prova final d'estanquitat de tots els equips i conduccions a una pressió en fred equivalent a una vegada i mitja la de treball, amb una pressió mínima de 6 bar, d'acord amb la UNE 100151.

Les proves requereixen el tapament dels extrems de la xarxa, abans de que estiguin instal·lats les unitats terminals. Els elements de tapament hauran de ser instal·lat en el

curs del muntatge, de manera que serveixin també per a evitar l'entrada en la xarxa de materials estranys.

Posteriorment es realitzaran proves de circulació d'aigua, posant les bombes en marxa, comprovant la neteja dels filtres i mesurant pressions i, finalment, es realitzarà la comprovació de l'estanquitat del circuit amb el fluid a la temperatura de règim.

Per últim es comprovarà el tarat de tots els elements de seguretat.

2.16.2 PROVES DE XARXES DE CONDUCTES

Els conductes de xapa es provaran d'acord amb la UNE 100104

Les proves requereixen el tapament dels extrems de la xarxa abans de que estiguin instal·lades les unitats terminals. Els elements de tapament hauran d'instal·lar-se durant el muntatge, de tal manera que serveixin al mateix temps per a evitar l'entrada en la xarxa de materials estranys.

2.16.3 PROVES DE LLIURE DILATACIÓ

Un cop les anteriors proves siguin satisfactòries i s'hagin comprovat hidrostàticament els elements de seguretat, les instal·lacions equipades amb calderes es portaran fins a la temperatura de tarat dels elements de seguretat, anul·lant prèviament l'actuació dels sistemes dels aparells de regulació automàtica.

Durant el refredament de la instal·lació i al finalitzar el mateix, es comprovarà visualment que no hi han hagut deformacions apreciables a cap element o tram de canonada, i que el sistema d'expansió ha funcionat correctament.

2.16.4 PROVES DE CIRCUITS FRIGORÍFICS

Els circuits frigorífics de les instal·lacions centralitzades de climatització realitzats en obra, seran sotmesos a les proves d'estanquitat especificades en la instrucció MI.IF.010 del Reglament de seguretat per a Plantes i instal·lacions frigorífiques.

No haurà de ser sotmesa a una prova d'estanquitat la instal·lació d'unitats per elements quan es realitzi amb línies precarregades subministrades pel fabricant de l'equip, que lliurarà el corresponent certificat de proves.

2.16.5 ALTRES PROVES

Per últim es comprovarà que la instal·lació compleix amb les exigències de qualitat, confortabilitat, seguretat i estalvi d'energia d'aquestes instruccions tècniques. Particularment es comprovarà el bon funcionament de la regulació automàtica del sistema.

2.17 RECEPCIÓ PROVISIONAL I DEFINITIVA

2.17.1 RECEPCIÓ PROVISIONAL

Un cop realitzades les proves finals amb resultats satisfactoris en presència del director de l'obra es procedirà al acte de recepció provisional de la instal·lació amb la que es donarà per finalitzat el muntatge de la instal·lació. En el moment de la recepció provisional, l'empresa instal·ladora haurà de lliurar al director de l'obra la documentació següent:

Una còpia dels plànols de la instal·lació realment executada, en la que figurin com a mínim l'esquema de principi, l'esquema de control i seguretat, l'esquema elèctric, els plànols de la sala de màquines i els plànols de planta on han d'indicar-se el recorregut de les conduccions de distribució de tots els fluids i la situació de les unitats terminals.

Una memòria descriptiva de la instal·lació realment executada, en la que s'incloguin les bases de projecte i els criteris adoptats per al seu desenvolupament.

Una relació dels materials i els equips utilitzats, en la que s'indiqui el fabricant, la marca, el model i les característiques de funcionament, junt amb els catàlegs i la corresponent documentació d'origen i garantia.

Els manuals amb les instruccions d'utilització, funcionament i manteniment, junt amb la llista de recanvis recomanats.

Un document en el que figuri relacionats els resultats de les proves realitzades.

El certificat de la instal·lació signat.

El director d'obra lliurarà els mencionats documents un cop comprovat el seu contingut i firmat el certificat, al titular de la instal·lació, qui ho presentarà a registre en l'organisme territorial competent.

Pel que fa a la documentació de la instal·lació s'estarà d'acord amb el que disposa la Llei General per a la Defensa dels Consumidors i Usuaris i disposicions que la desenvolupen.

2.17.2 RECEPCIÓ DEFINITIVA

Transcorregut el termini de garantia que serà d'un any si en el contracte no s'estipula un altre de més durada, la recepció provisional es transformarà en recepció definitiva, excepte que per part del titular ja hagi estat cursada alguna reclamació abans de finalitzar el període de garantia.

Si durant el període de garantia es produeixin avaries o defectes de funcionament, aquests hauran de ser reparats gratuïtament per l'empresa instal·ladora, excepte en el cas que es demostrï que les avaries han estat produïdes per manca de manteniment o us incorrecte de la instal·lació.

2.18 RECANVIS, EINES I ÚTILS ESPECIALS

Si durant el període de garantia de la instal·lació calgués efectuar el recanvi d'algun dels elements instal·lats, aquesta operació serà a càrrec de l'instal·lador, a no ser que es demostrï que la substitució ha estat deguda a una manca de manteniment o us incorrecte de la instal·lació.

Un cop realitzada la recepció definitiva es deixarà una documentació suficient per a permetre la identificació dels recanvis necessaris.

Si calgués la utilització d'eines o útils especials per a la substitució de recanvis o per a realitzar determinades tasques de manteniment, aquestes hauran de ser lliurades per l'instal·lador al titular de la instal·lació a l'acte de la recepció definitiva.

2.19 NORMATIVA

La normativa considerada pel disseny i càlcul de la instal·lació és la següent i que caldrà observar per al muntatge de les instal·lacions es la següent

Reglament d'Instal·lacions de Calefacció, Climatització i Aigua Calenta Sanitària (Real Decret 1618/1980 de 4 d'agost de 1980) i Instruccions Tècniques Complementàries (ordre del 16 de juliol de 1981)

Norma Bàsica de l'edificació "NBE-CPI/96": Condicions de Protecció contra Incendis en els Edificis (Real Decret 2177/1996, de 4 d'octubre de 1996)

Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (R.D. 842/2002 de 2 d'agost).

2.20 SEGURETAT I SALUT

El contractista haurà de complir en la part que li correspongui amb el que s'indiqui en el Pla de Seguretat i salut de l'obra.

EL FACULTATIU

Barcelona, juny de 2024



Enric Ros Baró

Enginyer Industrial

Col·legiat núm.: EIC 10.239