

PROJECTE EXECUTIU PER LA SUBSTITUCIÓ DE LA DESHUMECTADORA



CEM CAN LLADÓ

AJUNTAMENT DE SANT FOST DE CAMPSENTELLES

Plaça Vila, 1
08105 Sant Fost de Campsentelles

Fecha: Abril 2025

Marta Gou
Juvinyà /
num:9275

Firmado digitalmente
por Marta Gou Juvinyà /
num:9275
Fecha: 2025.06.13
08:30:00 +02'00'

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1	OBJECTIU	6
2	ANTECEDENTS I ABAST DEL PROJECTE	6
3	PETICIONARI I DOMICILI SOCIAL	7
4	EMPLAÇAMENT	7
5	AUTORA DE LA MEMÒRIA.....	8
6	ESTAT ACTUAL	8
6.1	DESCRIPCIÓ	8
6.2	ESTAT DE CONSERVACIÓ I FUNCIONAMENT.....	9
6.3	EQUIPS INSTAL·LATS	9
6.4	CONCLUSIÓ ESTAT ACTUAL.....	11
7	ESTAT PROJECTAT	11
7.1	DESCRIPCIÓ GENERAL	11
7.2	DESCRIPCIÓ DETALLADA DE LES ACTUACIONS A DUR A TERME.....	13
7.3	EQUIPS PREVISTOS	14
7.3.1	<i>Deshumectadora</i>	<i>14</i>
8	INSTAL·LACIÓ. CARACTERÍSTIQUES	16
8.1	OBJECTIU	16
8.2	DESCRIPCIÓ GENERAL	16
8.3	EXIGÈNCIA DE BENESTAR I HIGIENE.....	16
8.3.1	<i>Qualitat tèrmica de l'ambient</i>	<i>16</i>
8.3.2	<i>Qualitat de l'aire interior.....</i>	<i>16</i>
8.3.3	<i>Qualitat acústica</i>	<i>17</i>
8.3.4	<i>Qualitat d'higiene.....</i>	<i>17</i>
8.4	EXIGÈNCIA D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA I ENERGIES RENOVABLES I RESIDUALS.....	17
8.4.1	<i>Generació de calor i fred</i>	<i>17</i>
8.4.2	<i>Eficiència energètica en les xarxes de canonades i conductes de calor i fred</i>	<i>18</i>
8.4.3	<i>Eficiència energètica de control de les instal·lacions tèrmiques</i>	<i>21</i>
8.4.4	<i>Comptabilització de consums</i>	<i>22</i>
8.4.5	<i>Recuperació d'energia.....</i>	<i>22</i>
8.4.6	<i>Utilització d'energies renovables i aprofitament d'energies residuals.....</i>	<i>23</i>
8.4.7	<i>Limitació de la utilització d'energia convencional.....</i>	<i>23</i>
8.4.8	<i>Avaluació de l'eficiència energètica general del sistema de climatització.....</i>	<i>23</i>
8.5	EXIGÈNCIA DE SEGURETAT	23
8.5.1	<i>En la producció de fred i calor</i>	<i>23</i>
8.5.2	<i>Xarxa de canonades i conductes</i>	<i>23</i>
8.5.3	<i>Protecció contra incendis</i>	<i>24</i>
8.5.4	<i>Seguretat d'utilització</i>	<i>24</i>
8.5.5	<i>Mesures</i>	<i>25</i>

9	ALTRES INSTAL·LACIONS	25
9.1	INSTAL·LACIONS DE SANEJAMENT	25
9.2	INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ	25
9.2.1	Enllumenat general	25
9.2.2	Enllumenat d'emergència	25
9.3	INSTAL·LACIONS DE FORÇA	25
9.3.1	Canalitzacions i línies. Connexions, derivacions i mecanismes	25
9.3.2	Proteccions	26
9.4	INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS	27
9.5	OBRA CIVIL	27
9.5.1	Retirar instal·lacions obsoletes	27
9.5.2	Nova instal·lació	28
10	PROBES I POSADA EN FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	28
10.1	INSTAL·LACIONS DE CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ. CANONADES	28
10.1.1	Proves d'estanqueïtat	28
10.1.2	Prova de resistència mecànica	29
10.1.3	Prova de lliure dilatació	29
10.1.4	Proves finals	29
10.1.5	Ajust i equilibrat del sistema	29
10.1.6	Proves d'eficiència energètica de la instal·lació	29
10.2	INSTAL·LACIONS DE CONDUCTES	30
10.2.1	Neteja dels conductes d'aire	30
10.2.2	Proves de resistència estructural i estanquitat	30
10.3	AJUST I EQUILIBRAT	30
10.3.1	Sistemes de distribució i difusió d'aire	30
10.3.2	Sistemes de distribució d'aigua	31
10.3.3	Control automàtic	31
11	DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA	31
12	REPERCUSSIONS LEGALS EN LA INSTAL·LACIÓ	32
12.1	INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ	32
12.2	INSTAL·LACIONS TÈRMiques	32

MEMÒRIA CàLCUL

13	CONDICIONS EXTERIORS DE CàLCUL	34
13.1.1	Condicions interiors de càlcul	35
13.2	DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI	35
13.2.1	Superfícies, volums i renovació d'aire	35
13.2.2	Horaris de funcionament	35
14	CàLCULS NECESSITATS TÈRMiques	35
15	DIMENSIONAT DE LA DESHUMECTADORA	38
16	XARXA CANONADES	42

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

ESTAT D'AMIDAMENTS I PRESSUPOST

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

FITXES TÈCNIQUES EQUIPS

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1 OBJECTIU

L'objectiu del projecte és descriure l'execució de les obres a dur a terme pel desmuntatge i retirada de la deshumectadora existent i instal·lació d'una nova deshumectadora per la piscina del Centre Esportiu Municipal Can Lladó.

El projecte tindrà un grau de definició suficient perquè pugui ser licitat i executat.

2 ANTECEDENTS I ABAST DEL PROJECTE

El CEM Can Lladó disposa de planta soterrani, baixa i planta pis. A la planta soterrani hi ha la zona de fitness, sales d'activitats, sota piscina, sala de calderes, i locals d'instal·lacions com el rack i el quadre general. Aquesta planta per temes de desnivell del terreny, té accés directe de l'exterior.

La planta baixa està ocupada principalment pel recinte piscina, amb dues piscines una de gran i una de petita i els vestidors femení, masculí i grups a més de recepció, vestíbul d'entrada i despatx de direcció.

La planta primera dona accés a la planta coberta i un local darrera l'ascensor per on passen els conductes d'impulsió de la piscina, i les canonades que alimenten els bescanviadors i bateria de la deshumectadora. A més hi ha els inversors del camp solar fotovoltaic.

A la planta coberta a més de la deshumectadora hi ha altres unitats exteriors que donen clima als diferents espais del club i el camp solar fotovoltaic i tèrmic, aquest últim fora d'ús.

La deshumectadora és de la marca Astralpool de l'any 2010, disposa de sistema d'aportació aire exterior, free-cooling, recuperador de calor, ventilador d'impulsió i retorn, bateria d'aigua calenta amb aportació d'aigua calenta de la caldera i una bomba de calor externa per la producció de fred. També disposa dels bescanviadors d'escalfament d'aigua de la piscina gran i petita al seu interior.

Actualment la producció de fred està espatllada i funciona 100% aire exterior, en general presenta un aspecte deteriorat i per això s'ha decidit substituir l'equip per un de nou, objecte d'aquest projecte-

Els bescanviadors d'escalfament d'aigua de la piscina són nous.

El recobriment dels conductes, que circulen per l'exterior, d'impulsió i retorn està malmès deixant a la vista l'aïllament.

L'abast del projecte inclou treure la deshumectadora existent i posar una nova deshumectadora en el mateix emplaçament, fer nous els conductes d'impulsió i retorn a nivell de planta coberta i sala darrera ascensor fins paret mitgera amb recinte piscina.

La nova deshumectadora és d'alta eficiència autònoma, és a dir, que incorpora una bomba de calor que produeix tot el fred i la calor necessària pel seu correcte funcionament . Per tant no farà falta alimentar cap bateria des de caldera.

La deshumectadora existent te instal.lats al seu interior els bescanviadors d'escalfament d'aigua de la piscina petita i la piscina gran que s'hauran de traslladar fins al sota piscina de la planta soterrani.

Per tant amb els canvis proposats, no cal pujar cap canonada d'aigua procedent de caldera a coberta, quedant només a nivell de planta soterrani per alimentar els bescanviadors de calor d'escalfament d'aigua piscina.

També caldrà fer la bancada nova pel recolzament i equilibrat de la nova deshumectadora, passar un cablejat nou de baixa tensió des del quadre general ubicat a la planta soterrani i posar les corresponents proteccions a quadre i a la central d'incendis de l'edifici.

Queda fora de l'abast del projecte la substitució dels conductes d'impulsió i retorn a dins el recinte piscina així com de les boques d'impulsió i reixes de retorn.

El cablejat fins la central d'incendis es farà però es deixarà pendent de connectar, ja que la central actual no permet incorporar aquest equip, s'està pendent de substituir-la per una nova, moment en el qual es procedirà a incorporar aquesta senyal.

Actualment no hi ha cap BMS instal.lat, si en futur es preveu instal.lar-ne un, la deshumectadora està preparada per enviar tots els senyals cap al BMS.

3 PETICIONARI I DOMICILI SOCIAL

El peticionari del projecte és

Ajuntament de Sant Fost de Campsentelles
NIF: P0820800A
Plaça Vila, 1
Sant Fost de Campsentelles - 08105

4 EMPLAÇAMENT

L'emplaçament de la instal.lació és

CEM Can Lladó (Planta coberta)
C. de Joaquim Blume, 30
08105 Sant Fost de Campsentelles

5 AUTORA DE LA MEMÒRIA

L'autora del projecte és

MARTA GOU JUVINYÀ
Enginyera Industrial
Colegiada núm. 9.275 - EIC
c/ Puig Sacalm, 3 – 17130 La Escala
Tel: 679.443.856
marta@martagou.net

6 ESTAT ACTUAL

6.1 DESCRIPCIÓ

El recinte piscina té una superfície 823,15 m² amb una alçada de 5 m amb dues piscines. La piscina gran té unes mides de 25x12,5 m² amb una temperatura de l'aigua de 27°C i la piscina petita de 9,0x9,0 m² amb una temperatura de l'aigua de 30°C, puntualment de 32°C quan hi ha classes amb nadons i la resta és la platja de la piscina. No hi ha grades ni espai per públic.

La temperatura de consigna de l'ambient és de 29°C i un 65% d'humitat relativa.

Per climatitzar i deshumectar el recinte actualment hi ha una deshumectadora a coberta, marca Astralpool, formada per un mòdul d'entrada d'aire exterior, recuperació de calor, un mòdul de free cooling, una bateria d'aigua calenta alimentada des de caldera, una bateria de fred alimentada des de una unitat exterior de producció de fred ubicada a coberta, al costat de la deshumectadora, a més de ventilador d'impulsió i retorn, filtres i demés elements de controls. A més dins la pròpia deshumectadora hi ha el bescanviador de calor d'escalfament d'aigua de la piscina petita i gran.

Des de la deshumectadora s'impulsa l'aire directe, amb dos ramals independents d'acer galvanitzat, cap al recinte piscina i un cop a dins el recinte els dos conductes passen vistos i disposen de boques d'impulsió. De la part baixa del recinte, en un punt central del final de la piscina, hi ha ubicada una reixa de retorn, que mitjançant un conducte d'obra revestit puja per la paret fins a coberta i amb conducte d'acer galvanitzat vist fins la connexió amb la deshumectadora.

L'aportació d'aire exterior i extracció d'aire viciat és lliure directe a l'exterior.

Per alimentar la bateria de calor i els dos bescanviadors d'escalfament d'aigua de les piscines, hi ha un circuit exclusiu de coure DN50-54 que surt de la sala de calderes, passa vist per la zona del sota piscina, fins un muntant que passa empotrat fins a la planta primera. Un cop a la planta primera surt en el recinte de darrera l'ascensor i d'aquí punxa directe a la coberta (que està al mateix nivell de la planta primera) i passa vista protegida amb una coberta de xapa metàl·lica en U fins alimentar els equips. Aquest circuit té una bomba dedicada a la sala de calderes.

Abans d'entrar a l'equip hi ha les derivacions a bateria de calor de la deshumectadora, de coure DN40-42, bescanviador piscina gran, coure DN40-42 i bescanviador piscina petita coure DN25.

De cada bescanviador surt el circuit secundari, de PVC DN50, que circula paral·lelament al tub de coure fins a la zona del sota piscina, i un cop a arriba al sota piscina es desvia per a buscar el general d'alimentació de les piscines.

A sota el muntant, en la zona de sota piscina, hi ha un bescanviador de calor solar, que feia un preescalfament de l'aigua aprofitant l'energia solar. Actualment encara hi ha la instal·lació, però és obsoleta i s'ha de desmantellar.

6.2 ESTAT DE CONSERVACIÓ I FUNCIONAMENT

Actualment la deshumectadora té la unitat de producció de fred espatllada i només s'utilitza per ventilar i escalfar amb la bateria de calor alimentada des de caldera.

Els conductes a nivell de coberta presenten punts d'oxidació del recobriment exterior deixant a la vista l'aïllament, els conductes a nivell de piscina es veuen bé a excepció d'algun punt concret que presenta signes d'oxidació.

Les canonades de coure procedents de caldera i les canonades de PVC del circuit secundari d'escalfament d'aigua piscina es veuen en bon estat. No hi ha cap equilibrat del circuit

Els bescanviadors d'escalfament piscina són nous.

6.3 EQUIPS INSTAL·LATS

Deshumectadora

Marca:	Astralpool
Model:	BDP82F*BI200I60CERFX
Nº de fabricació	104123
Data de fabricació	Octubre 2010

Capacitat de deshumectació:	87,7 l/h
Potència calorífica condensador aigua:	87.597 W
Potència calorífica condensador aire:	58.398 W
Nº compressors:	2
Tipus de compressor:	SZ-160-4
Potència:	10,6 kW
Alimentació:	380/3/50Hz
Nº de ventiladores:	3
Cabal nominal màxim:	22.000 m³/h
Pressió disponible del ventilador:	20 mm.c.a

Potència ventilador:	9,18 kW / 5,5 kW/ 3 kW
Alimentació:	380/3/50 Hz
Nº evaporadors:	2
Superfície frontal evaporador:	2,4 m ²
Tipus evaporador:	Cu-Al (lacet)
Potència calorífica bomba de calor:	145.995 W
Tipus de refrigerant (sense cond. Ext):	R407C-76,87 kg
Bateria de reescalfament:	149.995 W
Bescanviador aigua-aigua:	232.558 W
Bescanviador aigua-aigua:	70.000 W

Bescanviador piscina gran

Marca:	Aldingas	
Model:	Aldin H1/43	
Codi:	PK043-66E1L/043	
Fabricació:	2001004	
Any de fabricació:	2025	
	Circuit primari	Circuit secundari
Fluid:	Aigua	Aigua
Temperatura màxima:	100°C	100°C
Temperatura mínima:	10°C	10°C
Pressió treball:	16 bar	16 bar
Pressió de prova:	21 bar	21 bar

Material plaques: AISI 316 L
Material juntes: EPDM
Distància tancament: 3,1 mm x N° plaques

Bescanviador piscina petita

Marca:	Aldingas	
Model:	Aldin H1/22	
Fabricació:	2001008	
Any de fabricació:	2025	
	Circuit primari	Circuit secundari
Fluid:	Aigua	Aigua
Temperatura màxima:	100°C	100°C
Temperatura mínima:	10°C	10°C
Pressió treball:	16 bar	16 bar
Pressió de prova:	21 bar	21 bar

Material plaques: AISI 316 L
Material juntes: EPDM
Distància tancament: 3,1 mm x N° plaques

Bomba de circulació circuit calefacció

Marca:	Wilo
--------	------

Model: TOP-S50/15
Nº d'article: 2080055/11w01
Classe: H
IP44
PN6/10
Temperatura màxima: 130°C
Alimentació: 400/3/50 Hz

Potència	I(A)	
(W)	400V	230V
1.570	3,13	5,43
1.260	2,25	3,90
1.005	1,81	3,14

Circuit primari caldera

Material: Coure
DN 54-50

Circuit des de col·lector sala de calderes fins a coberta inclou, vàlvula de tall, filtre, manòmetre, bomba circuladora, manòmetre, vàlvula de tall, purgadors en el punt més alt .

Connexió a bateria i bescanviadors

Circuit de caldera coure DN 54 amb una derivació DN 25 cap a bescanviador piscina petita, una segona derivació DN 42 cap a bescanviador piscina gran i redueix a Cu Dn 42 cap a la bateria de la deshumectadora. Cada derivació disposa de vàlvules de tall.

Circuit secundari escalfament aigua piscina

Circuit d'impulsió i retorn des de bescanviadors piscina instal·lats dins la deshumectadora fins al general de recirculació d'aigua de la piscina ubicat al sota piscina, de PVC DN 50, amb vàlvules de tall a la sortida del bescanviador.

6.4 CONCLUSIÓ ESTAT ACTUAL

La deshumectadora es troba fora de la seva vida útil, i amb els compressors espatllats, cal substituir. Es recomana traslladar els bescanviadors de piscina al recinte sota piscina per evitar recorreguts de canonades innecessaris i dificultat en l'accés als bescanviadors per manteniment.

També es recomana instal·lar un sistema d'equilibrat dels circuits d'aigua.

7 ESTAT PROJECTAT

7.1 DESCRIPCIÓ GENERAL

Vist l'estat actual de les instal·lacions i tenint en compte l'avanç tecnològic dels equips, així com la facilitat per realitzar les obres i el seu posterior manteniment, la solució que es proposa és:

- Eliminar la deshumectadora actual i unitat de producció de fred, inclòs trams de canonades d'aigua des del sota piscina fins a coberta, (coure i PVC) i trams de conductes des de deshumectadora fins a la paret mitgera amb el recinte piscina. Inclou eliminar tots els elements d'instal·lacions i obra civil que quedin obsolets a fi de deixar l'espai net per la nova deshumectadora a instal·lar.
- Eliminar el bescanviador solar de la zona de sota piscina i totes les canonades, valvuleria, suportació i cablejat associats que quedin obsolets.
- Desmuntar els bescanviadors d'escalfament aigua piscines i tornar-los a muntar on actualment hi ha el bescanviador d'aprofitament solar. Caldrà fer una bancada
- Eliminar les canonades de PVC des de coberta fins a la zona de sota piscina, en la mesura que es pugui, sense que això impliqui trencar la paret del muntant a nivell de planta baixa.
- Fer una suportació, tipus bancada, per la nova deshumectadora, anivellada i adequada a les noves mides i pes
- Instal·lar la nova deshumectadora d'alta eficiència autònoma, amb recuperació de calor, free-cooling, bateria de fred i calor, ventiladors, filtres, etc
- Connectar els conductes d'impulsió i retorn des de paret mitgera amb recinte piscina fins la deshumectadora. Queda fora de l'abast del projecte intervenir en la distribució dins el recinte piscina. Aïllar i protegir amb alumini.
- Connexió elèctrica de la deshumectadora. Instal·lació de proteccions al quadre general a nivell de planta soterrani i cablejat nou fins a la deshumectadora.
- Connexió de la deshumectadora a la central d'incendis instal·lada a la planta baixa, amb un mòdul de sortida que doni senyal de parada a la deshumectadora en cas d'alarma d'incendi. Reprogramar la centraleta d'incendis. De moment només es passarà el cable deixant la resta pendent que es substitueixi l'actual central d'incendis.
- Aprofitar la bancada existent del bescanviador de solar per instal·lar el bescanviador de la piscina gran i fer una bancada igual al costat per instal·lar el bescanviador de la piscina petita.
- Instal·lar els bescanviadors recuperats de la deshumectadora a la zona de sota piscina i connectar amb les canonades de PVC i amb el circuit primari caldera. Incorporar elements d'equilibrat de circuits, i de mesura i control.
- Connexió elèctrica de les vàlvules motoritzades instal·lades al circuit primari dels bescanviadors de calor. Proteccions en el subquadre de la sala de calderes.

- Omplir, netejar les canonades, proves d'estanqueïtat, resistència mecànica i lliure dilatació, omplir i purgar les canonades d'aigua. Posada en funcionament i programació del sistema de control, si s'escau.
- Netejar els conductes d'aire, fer proves de resistència mecànica i estanqueïtat., control de fuites
- Programació i posada en funcionament de la deshumectadora.

7.2 DESCRIPCIÓ DETALLADA DE LES ACTUACIONS A DUR A TERME

Abans de l'inici de l'obra

- Acopi de tot el material i aprovació per part de la DF i DEO de tots els materials i equips previstos d'instal·lar.

Sense afectació pel servei

Aquestes actuacions no afecten el servei i es pot efectuar primer.

- Desmantellar el bescanviador de solar i instal·lació associada. Es farà la correcta gestió dels residus.
- Preparar la bancada per la ubicació dels bescanviadors

Amb afectació pel servei d'escalfament aigua piscina

- Treure els bescanviadors d'escalfament d'aigua de dins la deshumectadora i traslladar-los a la nova ubicació a sota piscina.
- Connectar el secundari de canonades de PVC 50 als nous bescanviadors
- Tallar el circuit d'aigua procedent de la caldera abans del muntant, zona sota piscina, i connectar els bescanviadors d'escalfament aigua piscina en la seva nova ubicació. Aquesta actuació afecta a l'escalfament de l'aire de la piscina, pertant important que es faci a l'estiu. Instal·lar els elements de control i valvuleria necessària, veure esquema hidràulic.
- Connexió elèctrica.
- Omplir, netejar, fer proves a les canonades de secundari, omplir i purgar.

Es faran la neteja i les proves d'estanqueïtat i resistència mecànica i lliure dilatació del nou tram executat abans d'aïllar correctament el conjunt segons RITE. Es senyalitzarà cada circuit.

- Posada en funcionament del circuit escalfament aigua piscina.

Amb afectació pel servei de tractament d'aire del recinte piscina

- Desmantellar la deshumectadora i unitat de producció de fred, conductes, canonades d'aigua, instal·lació elèctrica de coberta i resta d'elements tan d'instal·lacions com d'obra civil associats. Es farà la correcta gestió dels residus.
- Fer la bancada per la nova deshumectadora.

- Posar deshumectadora a lloc. Caldrà instal·lar una grua tan per treure els equips desmantellats com per instal·lar els nous, prevista al carrer els amics.
- Connexió dels conductes d'aire a la nova deshumectadora, tram vist a nivell de coberta i sala darrera els ascensors. Abans de la connexió amb la deshumectadora s'instal·larà un tram flexible que absorbeixi les vibracions de l'equip.

Es faran les proves de control de fuites i resistència mecànica, es netejaran i s'aïllaran segons RITE i els trams exteriors es protegiran amb alumini contra les inclemències del temps. S'aprofitarà per fer la neteja integral de tota la instal·lació de conductes fins a punts de difusió.

- Connexió elèctrica. Caldrà instal·lar un armari al costat del quadre general, alimentat per aquest, per instal·lar un comptador d'energia elèctrica, un diferencial i el magnetotèrmic. Eliminar les proteccions dels equips actuals que hi ha dins l'armari. Cal fer de nou el cablejat fins a coberta. El traçat del cablejat es farà a través tub rígid o canal perforada existent.
- Es connectarà el desguàs de la deshumectadora, cal un sifó a la sortida d'equip.
- Connexió d'un colze en l'extracció d'aire per evitar que es retroalimenta amb l'aportació. Es mirarà d'instal·lar de tal manera que l'aire vagi a favor de l'entrada d'aportació d'aire i que l'extracció d'aire viciat surti en la direcció del vent per afavorir la seva dispersió.
- Deixar un cable passat de la deshumectadora a la central d'incendis i correctament etiquetat a l'espera que la central es substitueixi per una de nova i es pugui connectar.
- Posada en funcionament i programació de l'equip per part del servei tècnic dels equips

Últimes actuacions, sense afectació pel servei

- Plànols as-built
- Preparació documentació final edifici
- Preparació de la documentació necessària per la seva legalització

7.3 EQUIPS PREVISTOS

7.3.1 Deshumectadora

Els equips previstos d'instal·lar són:

Deshumectadora

Deshumectadora autònoma d'alt rendiment amb bomba de calor integrada que subministra potència tèrmica neta per l'escalfament del recinte, recuperador estàtic d'alt rendiment i sistema de deshumidificació gratuïta per aire exterior.

Compressors: 4 unitats scroll
Circuit frigorífic: 2-R454B

Capacitat de deshumectació: 131,00 kg/h
Potència frigorífica total: 117,01 kw
Potència calorífica total: 226,10 kw

Cabal d'aire impulsió: 20.000 m³/h
Pressió disponible impulsió: 250 Pa
Cabal d'aire de retorn: 20.000 m³/h
Pressió disponible retorn: 150 Pa

Consum elèctric total refrigeració: 35,70 kW
Consum elèctric total calefacció: 58,90 kW
Tensió: 400V/III/50 Hz
Intensitat màxima: 160 A

Mides (Llargada x Amplada x Alçada): 6.900 x 2.400 x 2.780 mm
Pes: 3.500 kg

S'adjunta fitxa a la memòria de càlcul

Circuit procedent de la caldera i alimentació dels bescanviadors de calor

Mantenir la instal·lació existent fins a muntant a nivell de sota piscina.

Fer derivació a cada bescanviadors instal·lant els elements de regulació i control que hi ha a l'esquema hidràulic adjunt.

Derivació a piscina gran: Cu DN40-42 (PPR DN 50)
Derivació a piscina petita: Cu DN 26-28 (PPR DN 35)

Aïllar segons RITE

Circuit secundari escalfament aigua piscines

Connexió dels circuits secundaris als bescanviadors mantenint el mateix tipus de canonada i diàmetre i afegint tots els elements de regulació i control que hi ha marcats a l'esquema hidràulic adjunt.

Canonada: PVC pressió DN 50

Conductes entre deshumectadora i circuit impulsió i retorn aire recinte piscina

Conductes d'inoxidable 316L de diàmetre 700 mm amb aïllament amb escuma elastomèrica de 50 mm de gruix i protecció exterior amb alumini.

Junta flexible entre conducte i equip de xapa d'acer inoxidable i teixit flexible.

8 INSTAL·LACIÓ. CARACTERÍSTIQUES

8.1 OBJECTIU

Descripció de les instal·lacions de clima, calefacció i renovació d'aire afectades en aquest projecte, compliment normatiu, dimensionament de la instal·lació, equips, traçat i proves de posada en funcionament.

8.2 DESCRIPCIÓ GENERAL

Substitució de la deshumectadora per una deshumectadora autònoma d'alta eficiència. Trasllat dels bescanviadors de calor per l'escalfament d'aigua de les piscines al sota piscina.

Connexions hidràuliques, elèctriques, connexió de l'equip a la central d'incendis.

8.3 EXIGÈNCIA DE BENESTAR I HIGIENE

8.3.1 Qualitat tèrmica de l'ambient

La temperatura seca de l'aire dels locals amb piscines climatitzades es mantindrà entre 1°C i 2°C per sobre de la temperatura del vas, amb un màxim de 30°C i la humitat relativa per sota del 65%. Les consignes previstes són:

- Temperatura de l'aire 27°C i una humitat relativa del 65%. (Temperatura de l'aigua 27°C piscina gran i 30/32°C piscina petita)

La velocitat de l'aire amb difusió per barreja, intensitat de la turbulència del 40% serà inferior al 0,23m/s.

8.3.2 Qualitat de l'aire interior

Es condidera que l'aire exterior té una qualitat ODA2 i l'aire interior com IDA2 amb una ventilació mínima per persona de 12,5 l/s. No obstant el funcionament serà controlat a través d'una sonda de qualitat de l'aire i gestionarà la renovació d'aire en funció dels nivells de CO₂, amb un màxim de 500 ppm per un IDA2.

La deshumectadora disposarà de filtres amb una classe de filtració mínima F6+F8 després de cada secció de tractament, i prefiltres a l'entrada d'aire exterior i a l'entrada d'aire de retorn. Després del recuperador mínim filtre F6.

8.3.3 Qualitat acústica

Les instal·lacions compleixen l'exigència de qualitat acústica del DB HR.

Per evitar transferir sorolls i vibracions a través de l'edifici es tindran en compte les següents consideracions:

- Entre els suports i la canonada s'interposaran sempre elements que puguin absorbir les vibracions
- Les connexions entre canonades i equips accionats per motor de potència superior a 3 kw s'efectuaran mitjançant elements flexibles.
- El nivell de potència acústica dels equips situats a l'exterior no pot superar els 70 dB
- Els equips s'instal·laran sobre suports elàstics antivibratoris en cas d'equips compactes o d'una bancada suficientment rígida per suportar els esforços causats pel moviment i de massa i inèrcia suficient per evitar el pas de vibracions a l'edifici.

8.3.4 Qualitat d'higiene

Per l'escalfament d'aigua de les piscines climatitzades, la temperatura ha d'estar compresa entre 24°C i 30°C (27°C per la piscina gran i 30°C per la petita).

Les xarxes de conductes s'equiparan amb obertures de servei d'acord amb l'indicat a la norma UNE-ENV 12097 per permetre les operacions de neteja i desinfecció. En concret pel cas que ens ocupa, s'aprofitaran els forats de les reixes i difusors per la neteja dels conductes de la piscina i es faran registres de manteniment a cada canvi de direcció, en els trams que passen vistos per coberta i darrera l'ascensor.

Veure plànols adjunts.

Tots els elements instal·lats a la xarxa de conductes són desmontables i tenen una obertura d'accés o una secció desmontable de conducte per permetre les operacions de manteniment.

8.4 EXIGÈNCIA D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA I ENERGIES RENOVABLES I RESIDUALS

8.4.1 Generació de calor i fred

S'elimina l'aport de calor procedent de les calderes i l'aport de fred procedent de la bomba de calor i s'instal·la un equip autònom amb bomba de calor incorporada i gestionada de manera eficient pel control de la pròpia deshumectadora ajustant la producció a la demanda a cada moment.

Com que és una substitució, tot i que s'han realitzat els càlculs de comprovació, l'equip té unes prestacions similars a l'actual.

S'ha realitzat el càlcul de càrregues tèrmiques de la zones d'estudi considerant les temperatures seques i humida amb un percentil del 99% a l'hivern i del 1% a l'estiu.

Com que l'objectiu del projecte és la de determinar el deshumectador adient, s'ha fet el càlcul independentment, pel dia i hora més desfavorables de l'hivern i l'estiu.

S'adjunten els càlculs en la memòria de càlcul.

8.4.2 Eficiència energètica en les xarxes de canonades i conductes de calor i fred

8.4.2.1 Circuits

Serà necessari realitzar les connexions hidràuliques, en concret els circuits a realitzar o modificar són:

- Circuit caldera deshumectadora -bescanviadors. Aquest circuit actualment va des de la sala de calderes fins la deshumectadora, just abans d'entrar deriva en tres brancals dos per alimentar els dos bescanviadors escalfament piscina i el tercer per alimentar la bateria d'aigua calenta de la deshumectadora.

Es tallarà a peu de muntant, en el sota piscina, i es modificarà en aquest punt, amb dues derivacions, una per alimentar el bescanviador de la piscina gran i l'altre pel de la piscina petita.

Es desmantellarà el tram del muntant i fins alimentar les deshumectadora i bescanviadors de coberta, en la mesura del possible, sense que això impliqui trencar la paret del muntant.

Es deixa la instal·lació del circuit a nivell de sala de calderes sense modificar, i abans d'entrar i sortir del bescanviador i per aquest ordre es disposarà:

- o Impulsió: vàlvula de tall, vàlvula de tres vies motoritzada 0-10V, termòmetre, sonda de temperatura, manòmetre, punt d'entrada de productes de neteja, vàlvula de buidat.
- o Retorn: vàlvula de buidat, punt d'entrada de productes de neteja, manòmetre, sonda de temperatura, termòmetre, vàlvula d'equilibri, vàlvula de tall.

General

Tram actual: Coure DN 64

Derivació a piscina gran

PPR DN 50 (Coure 40-42; Inox 316L DN40)

Derivació a piscina petita

PPR DN 32 (Coure 26-28; Inox 316L DN25)

- Circuit solar. Va des del dipòsit d'acumulació de solar fins el bescanviador solar. Fa un preescalfament de l'aigua de la piscina abans de passar pel bescanviador alimentat per caldera. El camp solar tèrmic ha estat anul·lat i cal desmantellar tot el circuit. En concret es desmantellarà des del dipòsit solar fins al bescanviador solar, inclòs aquest, i part de les canonades del secundari.

- Circuit secundari escalfament aigua piscines (2 circuits, un per piscina).
PVC DN 50. Aquest circuit actualment va des de la derivació de la canonada general de recirculació d'aigua de cada piscina, fins al bescanviador ubicat dins la deshumectadora de coberta. Al traslladar els bescanviadors a la planta sota piscina, i eliminar el bescanviador solar, aquest circuit es modifica de la següent manera:
 - o S'elimina tot el muntant de sota piscina fins a coberta i el tram de coberta
 - o S'empalma just a sota el muntant amb la nova ubicació dels bescanviadors. S'instal·la abans de connectar amb el bescanviador, i a la sortida d'aquest i per aquest ordre:
 - Impulsió: vàlvula de tall, vàlvula de tres vies, termòmetre, sonda de temperatura, manòmetre, vàlvula de buidat i punt d'entrada de productes de neteja.
 - Retorn: Punt de mostreig, vàlvula de tall, manòmetre, sonda de temperatura, termòmetre i vàlvula d'equilibri i vàlvula de tall

Abans de la posada en funcionament d'un circuit es procedirà a la seva neteja, passivació i proves d'estanqueïtat, resistència mecànica i dilatació.

Tots els circuits es realitzaran en acer inoxidable 316L, coure o PPR de diàmetres segons plànols i esquemes adjunts.

Les canonades passen vistes, aïllades en tot el seu recorregut i es senyalitzaran correctament. Distribució segons plànols.

Cada circuit disposarà d'un purgador en el punt més alt i mantindrà una pendent mínima del 0,5% positiu cap al purgador amb una secció mínima de 15 mm. La suportació s'instal·larà a la distància recomanada pel fabricant de la canonada i la norma UNE 100.152.

8.4.2.2 Aïllament de canonades

Totes les canonades s'aïllaran d'acord amb les següents taules del RITE,

Gruix mínim d'aïllament (mm) de canonades i accessoris que transporten fluids calents que discorren per l'interior d'edificis.

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

Les pèrdues tèrmiques globals del conjunt de canonades no superaran el 4% de la potència màxima que transportin.

Els trams exteriors es recobriran amb alumini per protegir-los contra les inclemències del temps.

8.4.2.3 Aïllament de conductes

Els conductes i accessoris de la xarxa d'impulsió d'aire disposaran d'un aïllament tèrmic suficient perquè la pèrdua de calor no sigui superior al 4% de la potència que transporten i suficient per evitar condensacions, en concret s'aïllarà amb material de conductivitat de referència a 10°C de 0,040 W/(m.k)) de 30 mm de gruix per trams interiors i de 50 mm per trams exteriors.

La xarxa de retorn s'aïllarà per aquest projecte amb el mateix criteri que la xarxa d'impulsió.

Els trams exteriors disposaran de protecció amb alumini, per protegir contra les inclemències del temps i s'instal·larà tenint cura especial amb la realització de l'estanqueïtat de les juntes per evitar el pas d'aigua de pluja.

8.4.2.4 Estanqueïtat de conductes

Les xarxes de conductes tindran una estanqueïtat corresponent a la classe ATC 4 o superior.

8.4.2.5 Caiguda de pressió dels components

La deshumectadora, difusors i reixes s'han escollit de manera que les pressions màximes admissibles no sobrepassin les màximes establertes a la normativa.

Bateries d'escalfament: 40 Pa

Bateries de refrigeració en sec: 60 Pa

Bateries de refrigeració i deshumectació: 120 Pa

Silenciadors: 60 Pa

Unitats terminals d'aire: 40 Pa

Reixes de retorn d'aire: 20 PA

A més la deshumectadora s'ha dissenyat amb una velocitat frontal tal que no origini arrossegament de gotes d'aigua.

8.4.2.6 Eficiència energètica dels equips de transport de fluids

No es modifiquen els grups de bombeig ubicats a la sala de calderes.

Els ventiladors de motor de la deshumectadora compleixen amb els requisits establerts en els reglaments europeus de disseny ecològic vigents.

Els ventiladors s'han dimensionat perquè funcionin al màxim rendiment en les condicions de funcionament calculades.

La potència específica dels ventiladors d'aire d'impulsió compleixen SFP 4 o superior. Eficiència energètica dels motors compleix amb la normativa vigent i s'acreditarà amb la documentació facilitada pel proveïdor de l'equip.

8.4.2.7 Equilibrat circuits

Els circuits, primari bescanviador piscina gran i piscina petita, s'han equilibrat mitjançant un dimensionament de canonada adequat i com que comparteixen bomba i circuit general, s'ha disposat de vàlvules d'equilibrat abans de cada bescanviador.

8.4.2.8 Unitats de ventilació

Compleixen amb els límits de rendiment per unitats no residencials establerts en el reglament de disseny ecològic aplicable ERP.

S'adjunta la fitxa tècnica dels equips a l'annex.

8.4.3 Eficiència energètica de control de les instal·lacions tèrmiques

La deshumectadora, és un equip autònom, que subministra aire tractat a un sol recinte, el recinte piscina. Pel control s'instal·larà una sonda de qualitat de l'aire i temperatura, al conducte de retorn i una sonda de temperatura i humitat exterior, gestionades a través de la central de l'equip.

L'equip inclou regulació electrònica mitjançant microprocessador lliurament programable, comandament a distància dotat de display de cristall líquid amb il·luminació, selectors de temperatura, mode de funcionament i calendari. També disposa de detecció de filtres bruts, sistema de secament gratuït per humitat absoluta. Emmagatzematge de dades i històrics.

Comunicació a través de IP (Ethernet) través de servidor Web i pàgines web incloses per tal que es puguin fer les gestions i controls del dia a dia de manera pràctica a través del BMS i que permeti monitoritzar, registrar i analitzar el consum.

Actualment l'edifici no disposa de cap BMS instal·lat, si més endavant s'instal·la l'equip disposa de comunicació Modbus.

Per control de la producció de calor de caldera destinada a l'escalfament d'aigua piscina, a cada circuit hidràulic hi ha una vàlvula de tres vies proporcional, 0-10V, que es gestiona a través de la lectura de les sondes d'impulsió i retorn instal·lades abans i després del bescanviador, veure esquemes. De moment no està previst instal·lar cap central de control es deixa així preparat per un futur BMS.

El sistema de control de les condicions termohigromètriques aplicat per cada local és el THM C 3, amb ventilació, escalfament, refrigeració i deshumidificació amb control directe dins el local.

El control de la qualitat de l'aire interior es controla a través del mètode IDA-C6, és a dir a través de sensors que medeixen els paràmetres de qualitat de l'aire interior (CO2).

8.4.4 Comptabilització de consums

Al quadre elèctric s'instal·larà un comptador d'energia elèctrica per veure el consum de la deshumectadora.

El propi equip disposa d'un dispositiu que permet registrar les hores de funcionament de l'equip, i d'arrancades.

Els ventiladors tenen una potència elèctrica inferior als 20 kw, per lo que no és obligatori que registrin les hores de funcionament.

No es modifica la bomba hidràulica del circuit escalfament piscina, ni la distribució a nivell de sala de calderes, i no hi ha sistema de comptabilització de consums per aquest circuit independentment de la resta.

8.4.5 Recuperació d'energia

Refredament gratuït aire exterior

La deshumectadora té la possibilitat, si les condicions són favorables, de fer free cooling.

La velocitat frontal màxima de les comportes de presa i expulsió d'aire és de 6 m/s

L'eficiència de temperatura a la secció de barreja és superior al 75%.

Veure fitxa tècnica a l'annex.

Recuperació de calor de l'aire d'extracció

La deshumectadora disposa d'un recuperador de calor asimètric d'alta capacitat amb una eficiència superior 60% mínim exigit segons taula 2.4.5.1 per un cabal de 20.000 m³/h i més de 6.000 hores de funcionament anuals. (73% ERP 2018).

Veure fitxa tècnica a l'annex.

Estratificació

El disseny de la xarxa de conductes no es modifica

Zonificació

La distribució interior no és objecte d'aquest projecte.

Es recomana en una segona fase, modificar el retorn per evitar la zonificació.

Estalvi d'energia en piscines

La làmina d'aigua de les piscines climatitzades han d'estar protegida per barreres tèrmiques contra les pèrdues de calor i evaporació durant el temps en que està fora de servei. Queda fora de l'àmbit del projecte.

La distribució de calor per l'escalfament de l'aigua i la climatització de l'ambient de piscines és independent de les altres instal·lacions del club.

8.4.6 Utilització d'energies renovables i aprofitament d'energies residuals

Al substituir la deshumectadora actual per una deshumectadora autònoma, es desconnecta aquesta de les calderes, de manera que es contribueix a la descarbonització de l'edifici.

Per altra banda el club ha decidit desmantellar el camp solar tèrmic i substituir-lo per un camp solar fotovoltaic que està previst d'ampliar properament, de manera que l'energia consumida per la deshumectadora estarà subministrada en bona part per energia renovable.

8.4.7 Limitació de la utilització d'energia convencional

No està previst l'actuació d'escalfament i refredament simultani, ni escalfament/refredament amb utilització d'energia elèctrica directe per efecte Joule.

8.4.8 Avaluació de l'eficiència energètica general del sistema de climatització

No aplica.

8.5 EXIGENCIA DE SEURETAT

8.5.1 En la producció de fred i calor

L'equip és autònom i porta incorporats tots els elements de seguretat necessaris pel seu correcte funcionament amb seguretat. Està previst de ser instal·lat a l'exterior, concretament a coberta, en una zona no transitada per ús habitual de l'edifici, només per personal especialitzat de manteniment.

La sala de màquines queda fora de l'àmbit del projecte.

8.5.2 Xarxa de canonades i conductes

8.5.2.1 Canonades

Les canonades d'aigua disposaran dels suports necessaris segons recomanacions del fabricant. No es veu necessari la instal·lació de dilatadors en els trams modificats.

Les vàlvules de tall no superen el DN100, i pertant no serà necessari posar desmultiplicador.

Queda fora de l'àmbit del projecte modificar l'alimentació d'aigua al circuit de calor de caldera així com el buidat i purga que és existent, vas expansió, i altres elements de la zona de la sala de calderes i grup de bombeig del circuit escalfament piscines. El circuit ja disposa d'un filtre abans de bomba, a la zona de sala de calderes. Cada circuit modificat disposarà del seu punt de buidat que alhora servirà per la neteja dels bescanviadors.

8.5.2.2 Conductes d'aire

Els conductes serán metal·lics d'inoxidable 316L i compliran la UNE-EN-12237 amb un revestiment interior que permeti la neteja.

Es respecte la velocitat i pressió máxima admeses en els conductes segons la UNE-EN 12237 per conductes metal·lics.

S'instal·larà el tipus i numero de suports que recomani el fabricant.

No s'ha previst instal·lar plènums.

No està previst modificar la distribució interior, reixes i difusors.

8.5.3 Protecció contra incendis

Actualment la centraleta d'incendis no permet afegir un mòdul de sortida per donar senyal de parada a la deshumectadora en cas d'incendi.

No obstant, com que està previst de substituir-la en breu, es deixarà el cable passat des de coberta fins a la planta baixa, zona recepció, on actualment hi ha instal·lada la central d'incendis.

Quan es procedeixi a la substitució de la central d'incendis, es connectarà la deshumectadora a aquesta amb un mòdul de sortida que en cas d'incendi enviarà una senyal de sortida a la deshumectadora perquè pari.

8.5.4 Seguretat d'utilització

Amb la finalitat que l'ús de les instal·lacions sigui segura, s'han pres les següents mesures de seguretat durant el disseny i s'han de respectar durant el muntatge,

- Cap superfície que no sigui un emissor pot tenir una temperatura superior a 60°C.
- Tots els equips i aparells han d'estar situats de manera que es faciliti la seva neteja, manteniment i reparació.
- Tots els elements de mesura, control, protecció i maniobra s'han d'instal·lar en llocs visibles i fàcilment accessibles pre la seva lectura i manteniment. La mesura de l'escala serà suficient perquè la lectura es pugui realitzar sense esforç. En cas de mesura de circuits d'aigua el sensor penetrarà a l'interior de la canonada o equip a través d'una vaina que estarà plena d'una substància conductora de calor.
- Les sondes de mesura de temperatura dels circuits d'aigua, el sensor penetrarà a l'interior de la canonada o equip a través d'una vaina que estarà omplerta amb una substància conductora de calor.
- Les mesures de pressió en circuits d'aigua es realitzaran amb manòmetres equipats amb dispositius d'amortiguació de les oscil·lacions de l'agulla indicadora.
- Es senyalitzaran totes les canonades segons UNE 100100
- El material aïllant de les canonades i conductes o equips no pot interferir amb les parts mòbils dels seus components.

8.5.5 Mesures

L'equip disposarà de sondes per determinar la colmatació dels filtres, i sondes de temperatura a la impulsió, retorn, i presa aire exterior.

9 ALTRES INSTAL·LACIONS

9.1 INSTAL·LACIONS DE SANEJAMENT

Caldrà conduir els condensats fins el ramal més pròxim previ instal·lació d'un sífó.

9.2 INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSÍO

9.2.1 Enllumenat general

Es parteix de la base que els espais on s'actua disposen dels elements necessaris per l'enllumenat general.

En el supòsit que la deshumectadora s'instal·li en un lloc sense il·luminació exterior o que aquesta sigui insuficient es pot valorar afegir llum suficient com per fer intervencions d'emergència. Queda fora de l'abast del projecte.

9.2.2 Enllumenat d'emergència

Les instal·lacions destinades a enllumenat d'emergència, han d'assegurar, en cas de fallada de l'enllumenat normal, la il·luminació en els locals i accessos fins les sortides per garantir la seguretat de les persones que evacuen la zona, i permetre la identificació dels equips i mitjans de protecció existents.

Es parteix de la base que l'edifici ja disposa de enllumenat d'emergència. No està previst afegir llums d'emergència.

9.3 INSTAL·LACIONS DE FORÇA

Els consums previstos dels equips són:

Equips	Tensió	Potència, kw	Intensitat, A	Secció cable	Proteccions
Deshumectadora	400V/3ph/50Hz	35,70 en fred 58,90 en calor	160A	4x35+16	dif. 160/4/300 superimmunitzat PIA.160A 4P

9.3.1 Canalitzacions i línies. Connexions, derivacions i mecanismes.

Els nous conductors a utilitzar per l'alimentació dels nous equips seran RZ1-K 0,6/1kV. Secció segons esquemes adjunts.

Les derivacions o empalmes, es faran a l'interior de caixes de connexió del grau de protecció corresponent, mitjançant borns de connexió, i no està permès la unió o connexió de dos cables mitjançant torsió dels mateixos.

Les caixes de connexió seran de PVC rígid.

Les mides d'aquestes caixes serà tal que permeti allotjar en el seu interior de manera sobrant tots els conductors que tingui que allotjar. La fondària equivalent serà almenys el diàmetre del tub més gran més un 50%.

9.3.2 Proteccions

Es disposa d'un TMF10 amb fusibles de 800 A i una IGA de 630 A suficient per absorbir l'augment de potència que suposa instal·lar el nou equip. No obstant és possible que faci falta augmentar la potència contractada, ja que fa uns anys es va reduir bastant. Fora de l'abast del projecte.

La instal·lació disposarà d'elements de protecció necessaris contra:

- Sobreintensitats. Es col·locaran interruptors magnetotèrmics per aconseguir una bona protecció contra sobreintensitats i curt circuits. La intensitat màxima admissible de l'interruptor magnetotèrmic serà inferior a la intensitat màxima admissible de la mínima secció del cable del circuit i derivacions a les quals estigui protegit.
- Sobre tensions. Els interruptors de control de potència disposaran de proteccions contra sobre tensions permanents mitjançant relés de detecció i bobines de dispar. També s'instal·laran dispositius de protecció contra sobre tensions transitòries degudes a fenòmens atmosfèrics o maniobres a la xarxa de subministre en els quadres generals de distribució i en els quadres que alimenten receptors electrònics.
- Contactes directes. La instal·lació es farà procurant que les parts actives no siguin accessibles a les persones, protegint convenientment les caixes de derivació i embornament a receptors, segons la instrucció ITC.BT.24. Es recobriran les parts actives de la instal·lació amb aïllament adequat que limiti la corrent de contacte a un màxim de 1 m.
- Contactes indirectes. S'evitaran utilitzant interruptors diferencials d'alta sensibilitat, que actuïn desconectant la instal·lació quan es produeix una tensió indirecte de valor igual o superior a 24 voltis.

Xarxa de terra

Del subquadre als equips de consum es portarà un conductor de coure d'igual secció i tensió nominal que els conductors actius de fins 16 mm² i de secció la meitat per les seccions dels conductors actius superior a 16 mm². El color del cable de protecció serà, en general, de color verd i groc.

A la xarxa de terra equipotencial es connectaran les parts metàl·liques dels armaris de protecció i maniobra, maquinària i llumeneres si fos el cas, així com motors, equips i botoneres de la

instal·lació elèctrica i de totes les parts metàl·liques de la resta d'instal·lacions. Les connexions es realitzaran be amb terminals cargolats o be amb soldadura.

No es tallaran els circuits de terra amb seccionadors, fusibles, interruptors manuals o automàtics, etc.

9.4 INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS

Es parteix de la base que l'edifici compleix amb les condicions de protecció i extinció d'incendis establert a la normativa vigent.

La central d'incendis instal·lada és

- Marca: Detnov -Circontrol
- Model: FC-C108
- Control Panel 8 zones

Aquesta central no permet, actualment connectar-hi cap element extern, com ara la deshumectadora. Es necessari substituir-la.

Si la nova centraleta és tipus convencional es connectarà la deshumectadora al llaç del circuit del sector que li correspon, previ instal·lació d'un mòdul de sortida. Per l'obertura del llaç es recorrerà a l'element més pròxim. En cas contrari, caldrà cablejar fins a la central d'incendis ubicada a recepció. La instal·lació es recomana que la dugui a terme l'empresa de manteniment d'instal·lacion sde protecció contra incendis ja que serà aquesta la que haurà de reprogramar la centraleta i certificar la instal·lació.

De moment es deixarà passat el cable fins la centraleta d'incendis, sense connectar i correctament senyalitzat.

El pas de canonades a través de la sala de calderes, així com els forats que quedin després d'haver retirat l'antigua instal·lació cal que es segellin considerant els sectors d'incendi i el grau El d'aquests.

9.5 OBRA CIVIL

9.5.1 Retirar instal·lacions obsoletes

Durant l'obra i un cop finalitzada s'aniran eliminant totes es farà el transport a deixalleria i la gestió de residus. Els elements a eliminar són:

- Deshumectadora i bomba de calor de coberta. A part dels equips, inclou:
 - o Xarxa de conductes impulsió i retorn de la coberta i local darrera ascensor fins a connexió amb la sortida de conducte de la paret mitgera amb el recinte piscina.
 - o Xarxa de canonades entre la bomba de calor i la deshumectadora

- Xarxa de canonades des de sota el muntant, local sota piscina, fins a connexió amb la deshumectadora (4 canonades PVC DN50 i 2 canonades Coure DN 64)
- Protecció de les canonades amb una coberta de xapa galvanitzada
- Protecció de les canonades amb porland
- Bancada dels equips
- Tots els elements que quedin obsolets a la coberta tan d'obra civil com d'instal·lacions de manera que la coberta quedi lliure per la instal·lació dels nous equips.
- Bescanviador solar i canonades adjacents obsoletes
- Tram de canonada entre bescanviador solar i dipòsit solar. Impulsió i retorn coure DN40 aprox.
- Grua per la retirada dels equips a instal·lar en el carrer els amics. Inclòs permisos i taxes a pagar a l'ajuntament.

9.5.2 Nova instal·lació

- Grua per la col·locació de la deshumectadora a lloc. A instal·lar en el carrer els amics. Inclòs permisos i taxes a pagar a l'Ajuntament.
- Bancada per la instal·lació de la nova deshumectadora. Mides equip: 6.900 m x 2.400 m i pes 3.500 kg
- Bancada en bloc de formigó igual a l'existent per la col·locació del bescanviador de la piscina petita. Pel bescanviador de calor de la piscina gran, s'aprofita la bancada del bescanviador solar que s'ha eliminat
- Tapiar pas de paret de bloc de formigó que separa la coberta i local darrera ascensor de 800x800 mm (2 unitats) per pas de conducte existent i que s'anul·la en l'actual projecte. Pintar per la banda exterior seguint el color de la façana.

10 PROBES I POSADA EN FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

10.1 INSTAL·LACIONS DE CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ. CANONADES

Verificacions i proves durant la instal·lació i un cop acabada abans de la posada en funcionament,

Segons d'indica a la IT2,

10.1.1 Proves d'estanqueïtat

Es realitzaran seguint la UNE 100151 o UNE ENV 12108

- a) Primer es netejaran les canonades internament, omplint i buidant les vegades que convingui amb aigua o amb detergent sempre i quan no siguin canonades per ús sanitari. Es farà circular les bombes el temps que marqui el fabricant del detergent, es buidarà i s'esbandirà amb aigua fresca. En el cas de circuits tancats, si el pH de l'aigua surt inferior a 7,5 es necessari repetir l'operació de neteja.
- b) Es tancaran tots els terminals oberts i es comprovarà que tots els elements a provar aguanten la pressió de prova. Si no és així es substituiran per taps.

- c) Prova preliminar d'estanqueïtat, que es fa a baixa pressió per detectar errades de continuïtat a la xarxa, normalment amb aigua de la xarxa a la pressió d'omplenat. Es necessari revisar totes les unions per veure que no perden. El temps de durada srà el necessari per verificar l'estaqueïtat de totes les unions.

10.1.2 Prova de resistència mecànica

En els circuits tancats d'aigua calenta la pressió de prova serà equivalent a un cop i mig la pressió màxima efectiva de treball a la temperatura de servei amb un mínim de 6 bars. La duració serà la suficient que permeti la inspecció de tot el sistema.

10.1.3 Prova de lliure dilatació

S'anul·la la regulació automàtica. Es porten les instal·lacions equipades amb generadors de calor fins la temperatura de tarat dels elements de seguretat durant el refredament de la instal·lació es comprova de manera visual que hi hagi hagut deformacions apreciables en cap element o tram de canonada i que el sistema d'expansió hagi funcionat correctament.

10.1.4 Proves finals

Es seguirà el descrit a la UNE 12599:01 capítols 5 i 6.

10.1.5 Ajust i equilibrat del sistema

Es important ajustat tots els valors indicats en el projecte, deixant constància escrita tant de l'actuació com dels valors obtinguts. En concret,

- a) De cada circuit hidràulic s'han de conèixer el cabal nominal i la pressió i els cabals nominals dels ramals i unitats terminals.
- b) Cada bomba s'ha d'ajustar al cabal de disseny abans de l'ajust dels generadors de calor als cabals i temperatures de disseny.
- c) Les unitats terminals o dispositius d'equilibrat dels ramals, seran equilibrats al cabal de disseny.
- d) En els circuits hidràulics equipats amb vàlvules de control de pressió diferencial, s'han d'ajustar al valor punt de de control del mecanisme al rang de variació de la caiguda de pressió del circuit a controlar.
- e) Quan existeixi més d'una unitat terminal de qualsevol tipus, s'ha de comprovar el correcte equilibrat hidràulic dels diferents ramals, mitjançant el procediment previst a la memòria.
- f) De cada bescanviador de calor s'han de conèixer la potència, temperatura, i cabals de disseny i ajustarlos.
- g) Control automàtic. S'ajustaran els paràmetres del sistema de control automàtic als valors de disseny especificats en el projecte i es comprovarà el funcionament dels components que configuren el sistema de control.

10.1.6 Proves d'eficiència energètica de la instal·lació

- a. Comprovació del funcionament de la instal·lació en les condicions de règim

- a. Comprovació del funcionament dels equips de generació de calor (temperatures, cabal, potència, temperatura de fums, etc) a plena càrrega, i a càrrega parcial. El rendiment del generador de calor no ha de ser inferior a 5 unitats del límit inferior del rang marcat per la categoria indicada en l'etiquetat energètic de l'equip.
- b. Comprovació dels bescanviadors de calor, climatitzadors, i demás equips en els que s'efectui una transferència tèrmica.
- c. Comprovació dels salts tèrmics i cabals de tots els circuits de distribució d'energia tèrmica i les pèrdues d'energia.
- d. Comprovació que els consums energètics es troben dins dels marges previstos en el projecte
- e. Comprovació del funcionament i del consum dels motors elèctrics en les condicions reals de treball.
- f. Comprovació de les pèrdues de distribució de la instal·lació hidràulica.

10.2 INSTAL·LACIONS DE CONDUCTES

Segons d'indica en la IT 2.2.5,

10.2.1 Neteja dels conductes d'aire

Un cop finalitzat el muntatge de la xarxa i del climatitzador, i abans de muntar les reixes i difusors es procedirà a fer la neteja de la xarxa de conductes.

Es complirà amb la UNE 100012

10.2.2 Proves de resistència estructural i estanquitat

Es faran abans d'aïllar els conductes. Es tancaran rígidament i sellaran correctament totes les obertures on iran connectats els elements de difusió d'aire.

Cal comprovar que el cabal de fuga no superi l'establert per un tipus ATC 4.

Proves finals

Segons UNE-EN 12599, capítols 5 i 6.

Posada en funcionament del climatitzador seguint les instruccions del fabricant, i duta a terme per personal autoritzat per aquest.

10.3 AJUST I EQUILIBRAT

10.3.1 Sistemes de distribució i difusió d'aire

L'empresa instal·ladora realitzarà i documentarà el procediment d'ajust i equilibrat dels sistemes de distribució i difusió d'aire, d'acord amb lo següent:

- De cada circuit s'ha de conèixer el cabal nominal i la pressió, així com els cabals nominalS a cada brançal i unitats terminals.

- El punt de treball de cada ventilador, del que s'ha de conèixer la corba característica, ha d'estar ajustat al cabal i a la pressió corresponent de disseny.
- Les unitats terminal d'impulsió i retorn seran ajustades al cabal de disseny mitjançant dispositius de regulació
- Per cada local s'ha de conèixer el cabal nominal d'aire impulsat i extret previst en projecte, així com el número i tipus i ubicació de les unitats terminals d'impulsió i retorn.
- El cabal de les unitats terminals, ha de quedar ajustat al valor especificat en projecte.
- En unitats terminals amb flux direccional, s'han d'ajustar les lames per minimitzar les corrents d'aire i establir una distribució adequada del mateix.

Cal regular el cabal de les comportes, de totes les reixes i difusors.

10.3.2 Sistemes de distribució d'aigua

L'empresa instal·ladora realitzarà i documentarà el procediment d'ajust i equilibrat dels sistemes de distribució i difusió d'aire, d'acord amb lo següent:

- De cada circuit s'han de conèixer el cabal nominal i la pressió, així com els cabals nominals en ramals i unitats terminals.
- De cada bescanviador de calor s'ha de conèixer la potència, temperatura i cabals de disseny, i s'han d'ajustar als cabals de disseny.

10.3.3 Control automàtic

S'ajustaran els paràmetres del sistema de control automàtic als valors de disseny especificats en el projecte i es comprovarà el funcionament dels components que configuren el sistema de control.

11 DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA

Al final de l'obra serà necessari recopilar la següent documentació i entregar-la a la direcció facultativa degudament agrupada a dins un únic document,

1. Plànol as-built
2. Documentació de la posada en funcionament, ajust, equilibrat i sistema de control
3. Manuals d'instal·lador i usuari, posada en funcionament, i garantia segellada de tots els equips instal·lats:
 - a. Deshumectadora
4. Fitxes tècniques dels materials empleats:
 - a. Canonades
 - b. Conductes
 - c. Aïllaments
 - d. Sondes, termòmetres,
 - e. Elements antivibratoris
 - f. Valvuleria, vàlvules de tres vies i d'equilibri
 - g. Mecanismes i cablejat elèctric, tub de protecció i/o canaleta
 - h. Elements de protecció i extinció d'incendi (material de segellat de parets RF)

5. Certificats de material i d'instal·lació dels materials
6. Certificat d'instal·lador i de les proves realitzades
7. Certificat final d'obra signat
8. Garantia de la instal·lació en general

12 REPERCUSSIONS LEGALS EN LA INSTAL·LACIÓ

12.1 INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIO

Es parteix de la base que la instal·lació elèctrica està correctament legalitzada, la modificació no és significativa i no cal fer cap actuació més enllà d'un annex que s'adjuntarà al projecte actual perquè quedi constància.

El document constarà com a mínim:

- Esquemes elèctrics actualitzat
- Certificat instal·lador

En el supòsit que fes falta augmentar la potència contractada, la companyia pot demanar una documentació de justificació que caldrà facilitar.

12.2 INSTAL·LACIONS TÈRMiques

Es parteix de la base que la instal·lació tèrmica està correctament legalitzada, la modificació augmenta la potència instal·lada en caldera en més d'un 50%, per tant es considera una modificació significativa i caldrà fer projecte. En concret la documentació necessària serà:

- Projecte tècnic
- Certificat final de direcció d'obra signat per un tècnic competent
- Certificat instal·lador autoritzat signat
- Declaració responsable signada pel titular
- Certificats dels equips instal·lats
- Contracte de manteniment signat per empresa autoritzada
- Sol·licitud, pagament de taxa i resolució d'inscripció a l'OGE

Barcelona, Abril 2025

Marta Gou
Juvinyà /
num:9275

Marta Gou Juvinyà
Col·legiada 9.275 – EIC
Enginyera Industrial

Firmado digitalmente por
Marta Gou Juvinyà / num:9275
Fecha: 2025.06.13 08:30:19
+02'00'

MEMÒRIA DE CàLCUL

13 CONDICIONS EXTERIORS DE CàLCUL

Per fixar les condicions exteriors de disseny s'han agafat les dades de:

- La Guia tècnica – condicions climàtiques exteriors de projecte publicat per l'IDAE
- 'Atlas Climàtic Digital de Catalunya' i 'Els graus dia de calefacció i refrigeració de Catalunya' (Servei Meteorològic de Catalunya)
- Altitud sobre el nivell del mar: 8 m
- Latitud: 41.41443'
- Longitud: 2.19402
- Orientació del vent dominant: NE
- Velocitat del vent: 1,6 m/s
- Qualitat de l'aire: ODA 2

Pel càlcul de calefacció (hivern)

- Temperatura seca: 2,10°C (99%)
- Humitat relativa: 80%
- Temperatura de locals no calefactats: 18°C
- Temperatura del terreny: 14°C
- Graus dies calefacció: 536,8 (any 2.023 base 15°C)
(559 de mitjana entre els anys 2.013 i 2.023)
- Coeficient orientació N: 20%
- Coeficient orientació NE: 15%
- Coeficient orientació SE: 10%
- Coeficient orientació S: 0%
- Coeficient orientació SO: 5%
- Coeficient orientació O: 10%
- Coeficient orientació NO: 18%
- Coeficient per intermitència: 15%
- Coeficient per situació: 0%

Pel càlcul de refrigeració (estiu)

- Temperatura seca: 32°C
- Humitat humida: 68°C
- Temperatura de locals no refrigerats: 28°C
- Temperatura del terreny: 7°C
- Graus dies refrigeració: 567,8 (any 2.023 base 21°C)
(442 de mitjana entre els anys 2.013 i 2.023)
- Coeficient per intermitència: 15%
- Coeficient per situació: 0%

13.1.1 Condicions interiors de càlcul

Les condicions climatològiques interiors han estat establertes en funció de l'activitat metabòlica de les persones i del seu grau de vestimenta, sempre d'acord amb la IT 1.1.4.1.2 sobre condicions interiors de disseny de la temperatura operativa i la humitat relativa.

Temperatura interior:

- Piscina: 30°C hivern

Humitat relativa: <65%

Velocitat mitja de l'aire: 0,20 m/s

Cabal de ventilació: IDA 2 , 12,5 l/s/pers

Ocupants: 30 banyistes

Nivell sonor i vibracions: Es complirà amb l'establert al DB-HR del CTE

13.2 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

13.2.1 Superfícies, volums i renovació d'aire

Detall de les superfícies i Volums

Local	Sup. m2	Alçada m	Volum m3	Ús	Ocup	Criteri ventilació	Cabal aire ren. m3/h
Planta baixa							
Piscina	490	5,00	2.450	Piscina	30	IDA2 12,5l/s ·p 2,5 dm3/m2	1.350 segons ocupació 4.410 m3/h segons volum

13.2.2 Horaris de funcionament

L'horari de funcionament és de dilluns a divendres de 6:30h a 23:30h, dissabtes de 8:00h a 21:00h i diumenges i festius de 9:00h a 20:00h

14 CÀLCULS NECESSITATS TÈRMiques

S'ha fet un càlcul de les necessitats tèrmiques dels diferents espais. S'adjunta quadre resum i fitxes de càlcul de cada espai.

CÀLCUL CÀRREGUES TÈRMIQUES CALEFACCIÓ

Local

PISCINA PETITA

Persones 30

Condicions aire exterior

Condicions aire interior

T exterior 2,1 °C

T interior 30 °C

T terreny 14 °C

Tlocal no climatitzat 18 °C

Càrrega sensible total (w)					
Càrrega sensible transmissió envitament					
Finestres	Superfície (m2)	Orientació	Coef. Transmissió (w/m2°C)	Càrrega (w)	Càrrega (kcal/h)
	133,6	N	3,00	13530,61	11636,32
	133,55	S	3,00	11178,14	9613,20
	91,75	E	3,00	8639,41	7429,89
				(w)	(kcal/h)
TOTAL (W)				33348,1	28679,4
Càrrega sensible transmissió parets exteriors					
Nom	Superfície (m2)	Orientació	Coef. Transmissió (w/m2°C)	Càrrega (w)	Càrrega (kcal/h)
1		N	1,000	0,00	0,00
				(w)	(kcal/h)
TOTAL (W)				0,00	0,00
Càrrega sensible transmissió coberta					
Nom	Superfície (m2)		Coef. Transmissió (w/m2°C)	Càrrega (w)	Càrrega (kcal/h) %
Coberta	490		3,00	41013,00	35271,18
				(w)	(kcal/h)
TOTAL (W)				41013,0	35271,2
Càrrega sensible transmissió terreny					
Nom	Superfície (m2)		Coef. Transmissió (w/m2°C)	Càrrega (w)	Càrrega (kcal/h) %
Solera	490		1,20	9408,00	8090,88
				(w)	(kcal/h)
TOTAL (W)				9408,00	8090,88
Càrrega sensible transmissió parets interiors					
Nom	Superfície (m2)	Tlocal annex (°C)	Coef. Transmissió (w/m2°C)	Càrrega (w)	Càrrega (kcal/h)
Paret pisc gran	91,75	28	1,00	183,50	157,81
				(w)	(kcal/h)
TOTAL (W)				183,50	157,81

Pèrdues per convecció aigua piscina lúdica			
Taigua, °C	30		
T seca aire, °C	30		
Coef superf transmissió calor per convecció	0	(w)	(kcal/h)
TOTAL (W)		0,00	0,00
TOTAL (W)		83952,65	72199,28
TOTAL (W)		83952,65	72199,28

15 DIMENSIONAT DE LA DESHUMECTADORA

HRC-200



HRC - Deshumidificadoras autónomas de alto rendimiento.

Deshumidificadoras para piscinas cubiertas con bomba de calor integrada que suministra potencia térmica neta para el calentamiento del recinto, recuperador estático de alto rendimiento y sistema de deshumidificación gratuita por aire exterior.

Construcción:

Estructura realizada con perfilería de aluminio anodizado con rotura de puente térmico y paneles de cierre desmontables tipo sándwich formados por dos láminas de acero galvanizado lacado con alma de aislamiento termo-acústico PIR, de 45 mm de espesor como estándar. Interior de los paneles lacado. Bandeja de condensados de acero inoxidable.

Sistema frigorífico:

Baterías frigoríficas fabricadas en tubo de cobre con aletas de aluminio + magnesio resistentes a la corrosión. Compresores scroll en montaje inverter distribuidos en uno o varios circuitos frigoríficos, según potencia.

Ventilación:

Circuito interior: ventiladores de rueda libre plug-fan EC como estándar. Ventiladores axiales en el circuito exterior.

Recuperación de energía

Recuperador de energía estático aire-aire de flujo cruzado fabricado en aluminio con rendimiento superior al 73% (ErP 2018). Opcionalmente, recuperadores de calor al agua para precalentamiento de ACS o piscinas.

Filtrado:

De serie, filtrado M5 en toma de aire exterior y retorno, y F8 en impulsión. Opcionalmente montaje de filtros de mayor eficacia.

Sistema eléctrico:

Cuadro eléctrico dotado de disyuntores e interruptores térmicos, y detector de cambio de fase.

Regulación y control:

Regulación electrónica mediante microprocesador libremente programable. Mando a distancia dotado de display de cristal líquido con iluminación, selectores de temperatura, modo de funcionamiento y calendario. Detección de filtros sucios. Sistema de secado gratuito por humedad absoluta. Almacenamiento de históricos. Comunicación Modbus e IP (Ethernet) de serie. Servidor web y página web incluidas.

HRC-200

Grupo frigorífico:

Compresores, número y tipo 4 scroll

Circuitos frigoríficos: 2-R454B

Potencias térmicas:

Capacidad deshumectación, kg/h: 131,00

Condiciones deshumectación: Aire interior: 28°C / 65% H.R.

Potencia frigorífica total, kW: 117,01

Condiciones pot.frigorífica: Aire interior:28°C / 65% H.R., aire exterior 35°C / 40% H.R.

Pot. frigorífica mecánica, kW: 109,31

Pot. frigorífica recuperada, kW: 7,70

Potencia calorífica total, kW: 226,10

Condiciones pot.calorífica: Aire interior: 28°C / 65% H.R.; aire exterior 7°C/87%.H.R.

Pot. calorífica mecánica, kW: 169,10

Pot. calorífica recuperada, kW: 57,00

Ventilación:

Caudal de aire de impulsión, m³/h: 20.000

Presión disponible impulsión, Pa: 250

Caudal de aire de retorno, m³/h 20.000

Presión disponible retorno, Pa: 150

Caudal de aire circuito exterior	52.000
----------------------------------	--------

Caudal aire recuperadores, m³/h 20.000

Consumos eléctricos:

Total en refrigeración, kW: 35,70

Total en calefacción, kW:

58,90 Tensión: 400/III/50

Int. máxima, A: 160

Compresores modo frío, kW	32,90
---------------------------	-------

Compresores modo calor, kW: 46,60

Ventiladores impulsión, kW: 5,52

Ventiladores retorno, kW:

3,92

Ventiladores exteriores, kW: 2,86

HRC-200

Longitud/fondo:

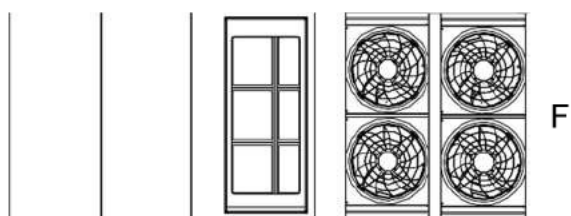
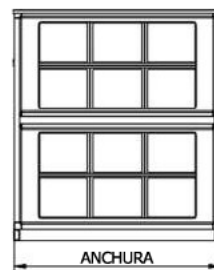
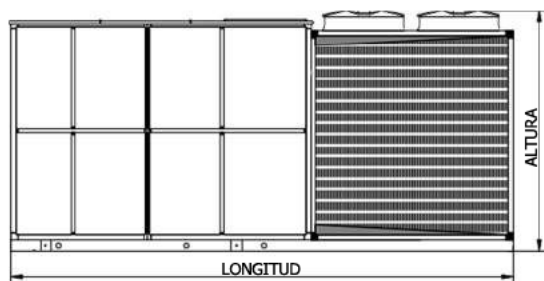
6.900 mm

Anchura:

2.400 mm

Altura:

2.780 mm



16 XARXA CANONADES

Des de la sala de calderes surt un brançal exclusiu que fins ara alimentava la bateria de la deshumectadora i els dos bescanviadors piscina.

A partir d'ara aquest brançal només serveix per alimentar els dos bescanviadors.

Xarxa canonades

Circuit	Potència, kw	Salt tèrmic, °C	Cabal, l/h	DN inox 316L	Pèrdua de càrrega, mm.c.a			
					Circuit	Bescanv	Caldera.	Total
Tram general	87,24	20°C	3.751	50 (54x1,5)	1.760			7.144
Bescanviador piscina gran	63,27	20°C	2.719	50 (54x1,5)	240	5.000		
Bescanviador piscina petita	24,00	20°C	1.032	25 (28x1,2)	384	5.000		

Bomba de circulació. Existent

Marca: Wilo

Model: Top S50/15

Cabal: 3.751 l/h

Pressió disponible: 7.144 mm.c.a

Tal i com es pot veure en el gràfic següent, la bomba va sobrada. De moment no es toca.

TOP-S 50/15 (3~400/230 V, PN 6/10)

Referencia : 2165533

Datos técnicos | Texto de especificación | Documentos | Accesorios | Servicios

Ficha técnica | **Curvas características** | Dimensiones y planos de dimensiones | Esquema de bornes | Información de pedido

Caudal

3.75

m³/h

Altura de impulsión / Presión de impulsión

7.14

m

Altura geodésica

0

m

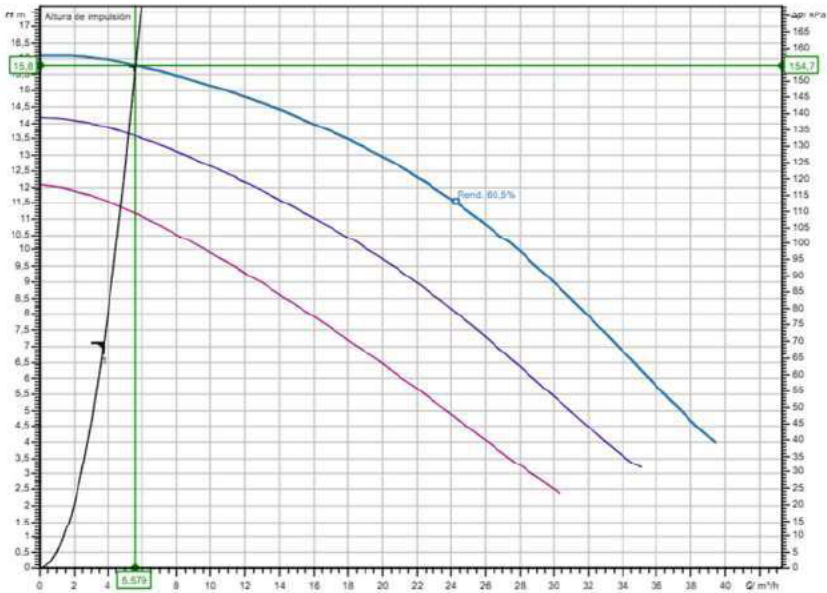
Introduzca el punto de funcionamiento

Vista

Curvas

Diagrama

Curva



Fluido	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Caudal	3,75 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión)	7,14 m (69,92 kPa)
Caudal suministrado	5,58 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión) en el punto de trabajo	15,80 m (154,73 kPa)
Velocidad en el punto de funcionamiento	2.858 l/min
Consumo de potencia eléctrica total en el punto de funcionamiento	1,12 kW
Potencia en el eje total en el punto de funcionamiento	0,93 kW
Rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento	25,85 %
Rendimiento total en el punto de funcionamiento	21,38 %

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

- Plànol 1. Emplaçament i situació
- Plànol 2. Planta soterrani. Ubicació instal.lacions. Estat actual i modificacions
- Plànol 3. Planta soterrani. Ubicació instal.lacions. Estat projectat
- Plànol 4. Planta baixa. Ubicació instal.lacions. Estat actual
- Plànol 5. Planta baixa. Ubicació instal.lacions. Estat projectat
- Plànol 6. Planta primera -coberta . Ubicació instal.lacions. Estat actual
- Plànol 7. Planta primera-coberta. Ubicació instal.lacions. Estat projectat
- Plànol 8. Detall deshumectadora . Estat projectat
- Plànol 9. Esquema hidràulic canonades. Estat actual i projectat
- Plànol 10. Esquema elèctric i control



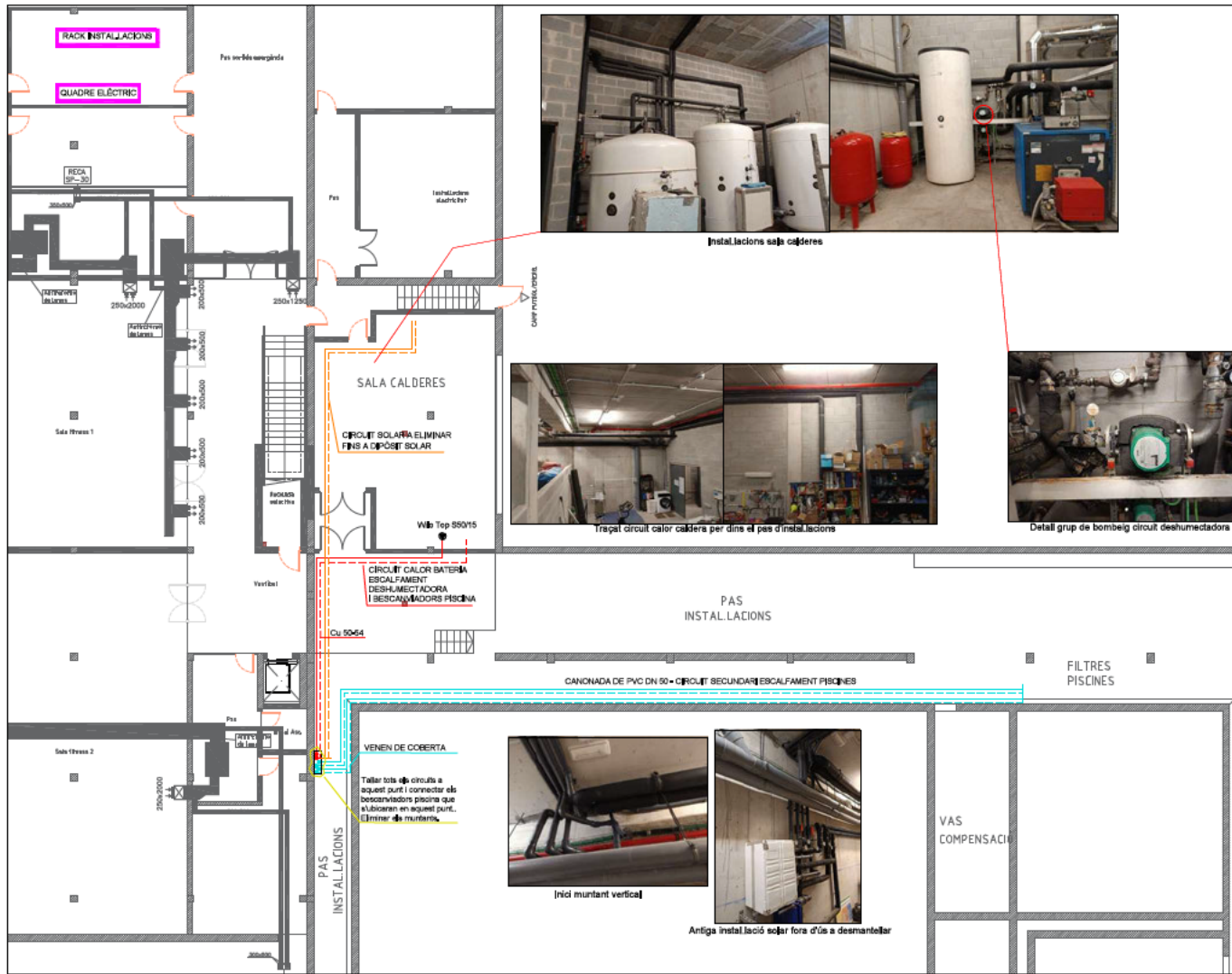
Vista des de l'avinguda Mauri

Coordenades UTM
41.51485, 2.23680



Detall de la coberta.
Ubicació deshumectadora actual i projectada
Accés amb grua des del carrer Blume

ENCOMANERA INDUSTRIAL	
Marta Gou Juvinyà / num:9275	
Firmado digitalmente por Marta Gou Juvinyà / num:9275 Fecha: 2023.06.13 09:52:16 +02'00'	
MARTA GOU JUVINYÀ COLEGIADA NÚM.9275 - EC	
PROPIETAT	
AJUNTAMENT DE SANT POU DE CAMPSELLES	
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT	
ESCALA	1:500
DATA	14/06/2025
Nº EXP.	M360
PROYECTE	Emplaçament i situació del
PROYECTE EXECUTIU PER LA SUBSTITUCIÓ DE LA DESHUMECTADORA DEL CENTRE ESPORTIU MUNICIPAL CAN LLADÓ	
MUNICIPI	SANT POU DE CAMPSELLES
DIRIGIT	Carrer de Joaquim Blume, 30
COMARCA	Vallès Oriental
PROVINCIA	BARCELONA (08015)
1	



ENGINYERIA INDUSTRIAL

Marta Gou

Juvinyà / num:9275

Finalitzat digitalment per Marta Gou Juvinyà / num:9275

Fecha: 2025.06.13 09:52:52 +02:00

MARTA GOU JUVINYÀ

COL·LEGIADA NÚM.9275 - EC

M

MARTA GOU

INGENYERIA INDUSTRIAL

PROPIETAT

AYUNTAMIENTO DE SANT PABLO DE CAMPSELLES

INSTAL·LACIONS DE TRACTAMENT D'AIRE I AIGUA PISCINES PLANTA SOTERRANÍ ESTAT ACTUAL

ESCALA 1/150

DATA: 14/06/2025

Nº EXP: M860

ASSIST: A/08/0

Substituïda deshumidadors d'orig

PROJECTE EXECUTIU PER LA SUBSTITUCIÓ DE LA DESHUMECTADORA DEL CENTRE ESPORTIU MUNICIPAL CAN LLADÓ

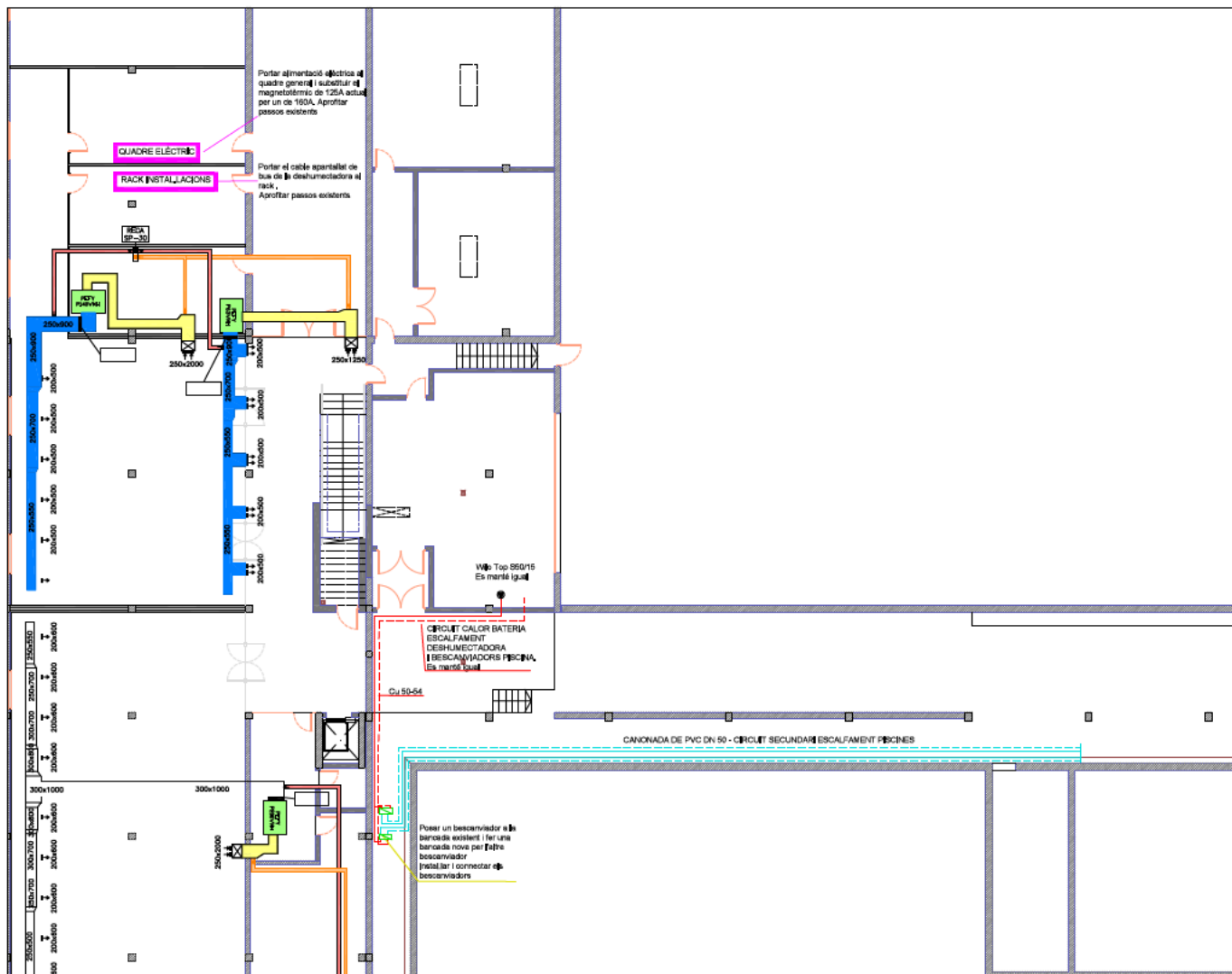
MUNICIPI SANT PABLO DE CAMPSELLES

ADREÇA Carrer de Jaume I, 30

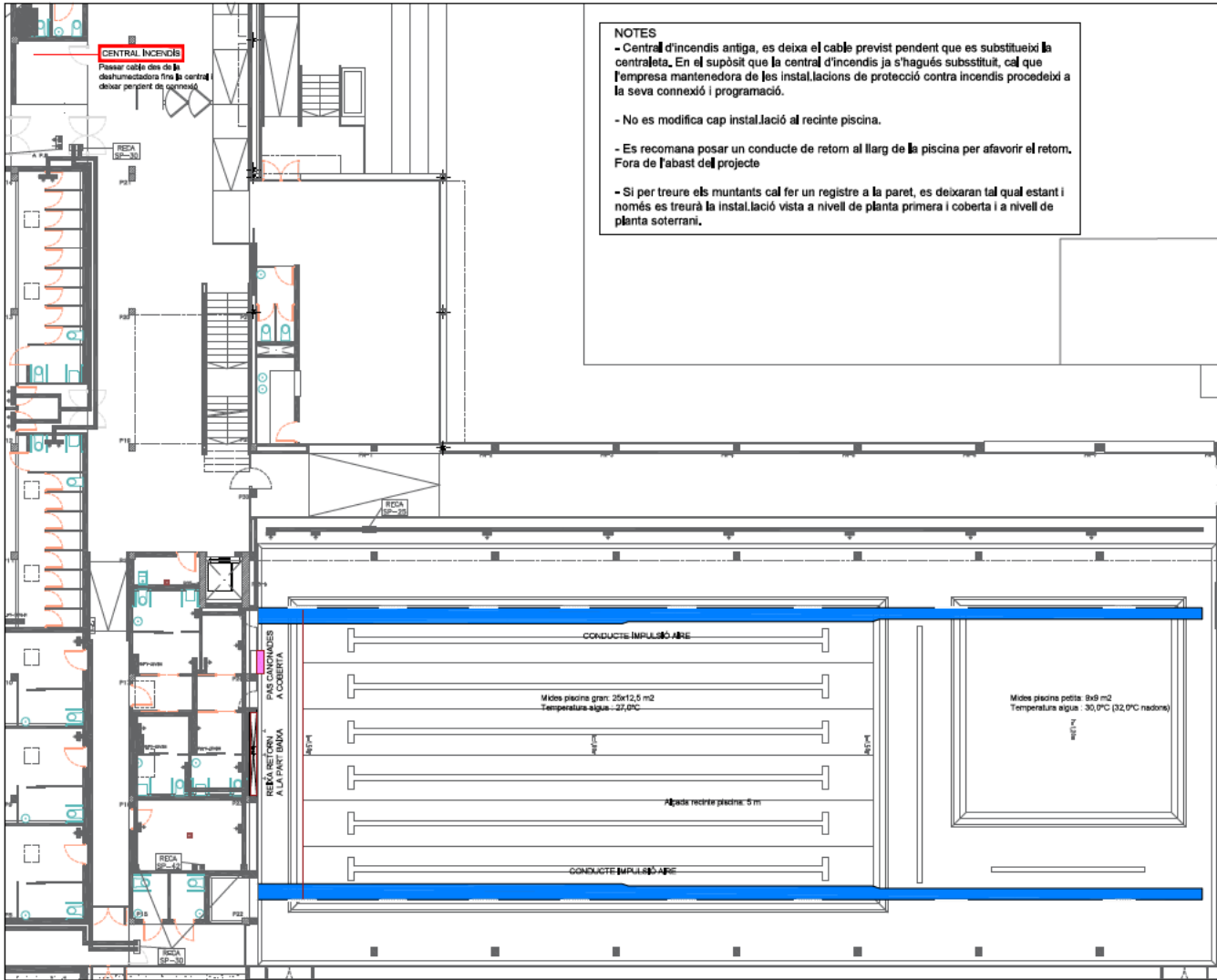
COMARCA Vallès Oriental

PROVINÇA BARCELONA (08015)

2



ENGINYERIA INDUSTRIAL	
Marta Gou Juvinyà / num:9275	
Firmado digitalmente por Marta Gou Juvinyà / num:9275 fecha 2025.06.15 16:31:45 +02'00'	
MARTA GOU JUVINYÀ COLEGIADA NÚM.9275 - EC	
M MARTA GOU ENGINYERIA INDUSTRIAL	
PROPIETAT	
AJUNTAMENT DE SANT POU DE CAMPSELLES	
INSTAL·LACIONS DE TRACTAMENT D' AIRE I AIGUA PISCINES PLANTA SOTERRANÍ ESTAT PROJEKTAT	
ESCALA	1/150
DATA	Any 2025
N.º EXP.	M860
Substituïd deshumectadora d'aire	
PROJECTE EXECUTIU PER LA SUBSTITUCIÓ DE LA DESHUMECTADORA DEL CENTRE ESPORTIU MUNICIPAL CAN LLADÓ	
MUNICIPI	SANT POU DE CAMPSELLES
ADREÇA	Carrer de Jaume I, 30
COMARCA	Vallès Oriental
PROVINCIA	BARCELONA (08015)
3	



- NOTES
- Central d'incendis antiga, es deixa el cable previst pendent que es substitueixi la centraleta. En el supòsit que la central d'incendis ja s'hagués substituït, cal que l'empresa mantenedora de les instal·lacions de protecció contra incendis procedeixi a la seva connexió i programació.
 - No es modifica cap instal·lació al recinte piscina.
 - Es recomana posar un conducte de retorn al llarg de la piscina per afavorir el retorn. Fora de l'abast del projecte
 - Si per treure els muntants cal fer un registre a la paret, es deixaran tal qual estant i només es treurà la instal·lació vista a nivell de planta primera i coberta i a nivell de planta soterrani.

ENGINYERIA INDUSTRIAL

Marta Gou Juvinyà

num:9275

Finalitzat digitalment per Marta Gou Juvinyà / num:9275 Fecha: 2025.06.13 08:31:17 +02'00'

MARTA GOU JUVINYÀ

COL·LEGIADA NÚM. 9275 - EC



PROPIETAT

AJUNTAMENT DE SANT POU DE CAMPSELLES

INSTAL·LACIONS DE TRACTAMENT D'AIRE I AIGÜES PISCINES PLANTA BASSA, ESTAT PROJECCAT

1/150

DATA: 14/06/2025

N. EXP.: M860

Substituït deshumidificadora d'aigua

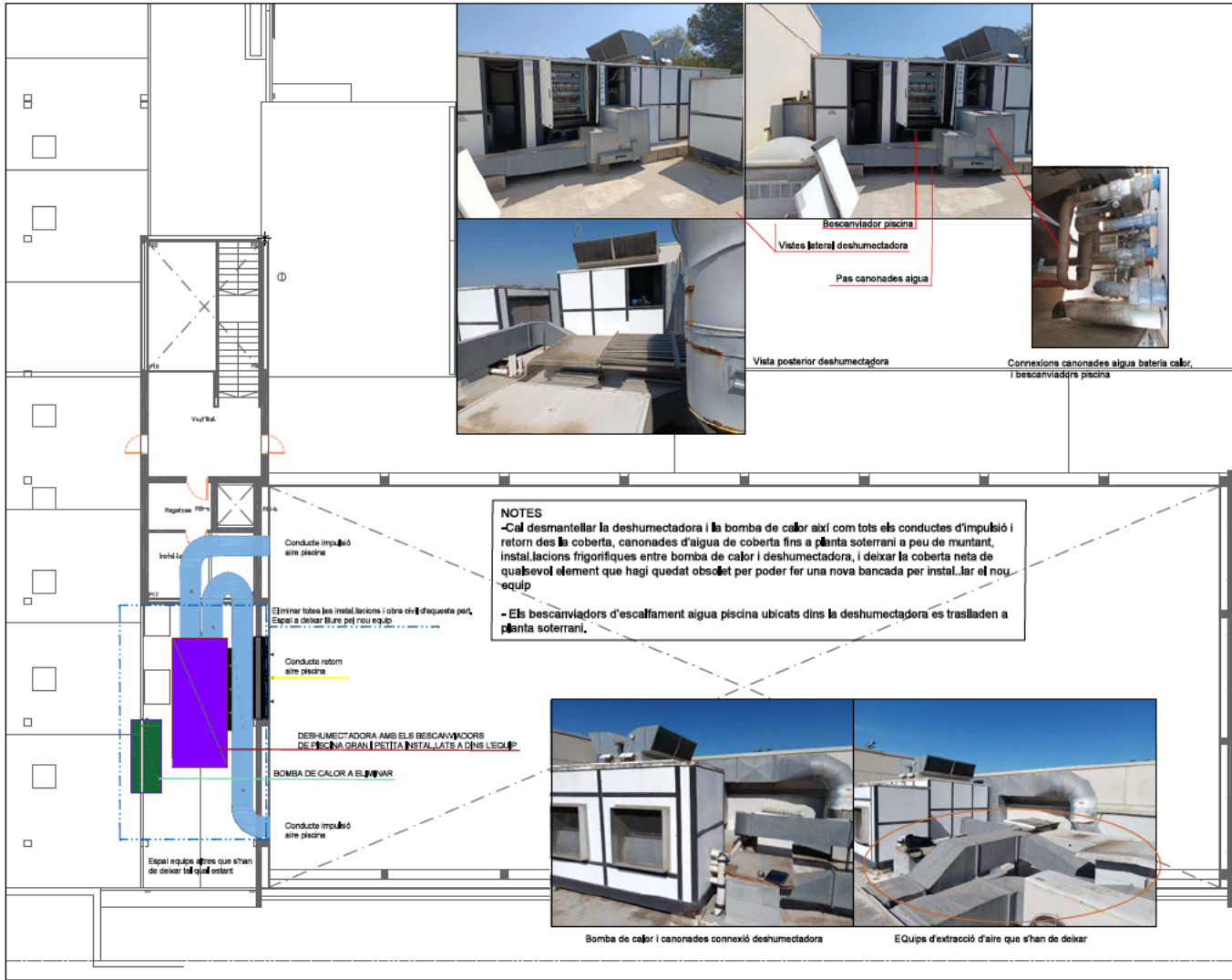
PROJECTE EXECUTIU PER LA SUBSTITUCIÓ DE LA DESHUMIDIFICADORA DEL CENTRE ESPORTIU MUNICIPAL CAN LLADÓ

MUNICIPI: SANT POU DE CAMPSELLES

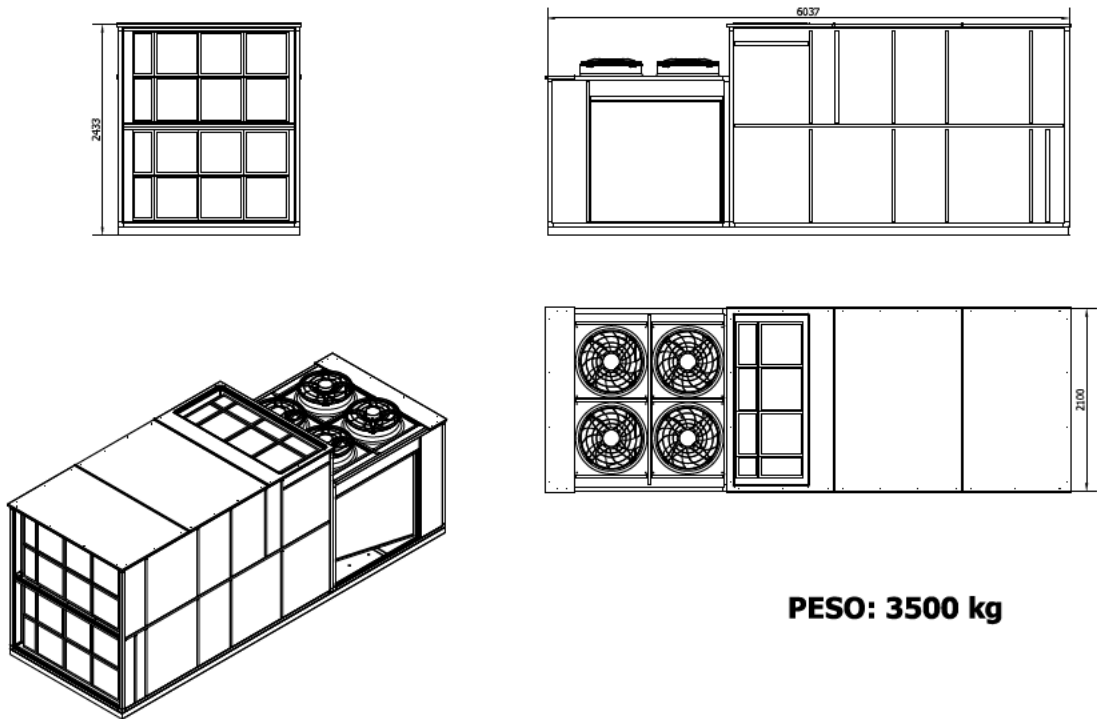
ADREÇA: Carrer de Jaume I, 30

COMARCA: Vallès Oriental

PROVINÇA: BARCELONA (08015)



ENGINYERIA INDUSTRIAL	
Firmado digitalmente por Marta Gou Juvinyà / num:9275 2025.06.13 08:31:04 +02'00'	
MARTA GOU JUVINYÀ COL·LEGIADA NÚM. 9275 - EC	
MARTA GOU INGENYERIA INDUSTRIAL	
PROPIETAT	
AYUNTAMENT DE SANT POU DE CAMPSELLES	
INSTAL·LACIONS DE TRACTAMENT D'AIRE I AIGUA PISCINES	
P. PRIMERA COBERTA ESTAT ACTUAL	
ESCALA	1/150
DATA	Any 2025
Nº EXP.	M860
Nº PROJ.	Substitució deshumectadora i bombes
PROJECTE EXECUTIU PER LA SUBSTITUCIÓ DE LA DESHUMECTADORA DEL CENTRE ESPORTIU MUNICIPAL CAN LLADÓ	
MUNICIPI	
SANT POU DE CAMPSELLES	
Carrer de Joaquim Bana, 30	
Vallès Oriental	
BARCELONA (08015)	
PROVINÇA	
6	



PESO: 3500 kg

ENCIVERA INDUSTRIAL

Marta Gou Juvinyà

num:9275

5

Firmado digitalmente por Marta Gou Juvinyà y num:9275

Fecha: 2025.06.13 08:35:42Z

MARTA GOU JUVINYÀ

COL·LEGIADA NÚM. 9275 - BC

M

MARTA GOU

ENCIVERA INDUSTRIAL

PROPIETAT

AJUNTAMENT DE SANT PONS DE CAMPSELLES

DETALL DESHUMECTADORA

ESTAT PROJECTAT

ESCALA 1/50

DATA: 14/06/2025

Nº EXP: M360

Autor: Substitució deshumectadora 24kg

PROJECTE EXECUTIU PER LA SUBSTITUCIÓ DE LA DESHUMECTADORA DEL CENTRE ESPORTIU MUNICIPAL CAN LLADÓ

MUNICIPI SANT PONS DE CAMPSELLES

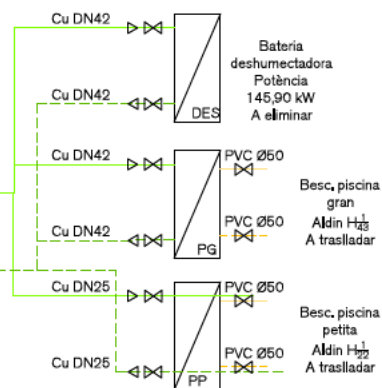
ADREÇA Carrer de Jaume I, 30

COMARCA Vallès Oriental

PROVÍNCIA BARCELONA (08015)

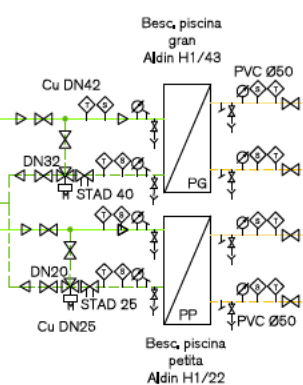
8

1000



i

Sotapiscina
S'installen a peu de muntants els
bescanviadors que estaven a dins la
deshumectadora



LEGENDA CALEFACCIÓ I ACS	
	VALVULA DE TALL
	DILATADOR D'ONDA
	VALVULA ANTIRETORN DE DISC
	VALVULA TRES VIES MOTORITZADA
	CV316 R6A TA SERIE 750 DN20/32
	VALVULA DE SECURETAT
	VALVULA D'EQUILIBRI A TA STD 28/40
	VALVULA DE BRUÏD
	MANIGLLET ANTIVIBRATORI
	FILTRE 0,25MM PAS DE LLUM
	TERMOMETRE
	SONTA DE TEMPERATURA I DE CONTACTE
	MANÒMETRE AMB LIRA I VÀLV.
	PURGADOR
	PRESSOSTAT DE MÍNIMA
	SONTA TEMPERATURA EXTERIOR
	TALL SALA CALDIES
	BOMBA DE IMPULSIÓ
	VAS D'EXPANSIÓ
	FLUXIMETRE
	PICATORE PER SONTA, NETEJA
	COMPTADOR D'ENERGIA
	COMPTADOR D'ANGUA

Marta Gou Juvinyà / num:9275
Firmado digitalmente por Marta Gou Juvinyà / num:9275
Fecha: 2025.06.13 08:32:34 +02'00

MARTA GOU JUVINYÀ
COP. FIRMADA. NÚM. 9275 - FIC

M
MARTA GOU

AJUNTAMENT DE SANT FOST
DE CAMPDELLES

ESQUEMA HIDRAULIC
ESTAT ACTUAL I PROJEKTAT

ESCALA	-
DATA	Abri 2025
N EXP.	M369
ABO	ESQUEMA

PROJECTE EXECUTIU PER LA SUBSTITUCIÓ DE LA
DESHEMECTADORA DEL CENTRE ESPORTIU

MUNICIPIO	SANT FOST DE CAMPSENTELLES
SITUACIÓN	Carrer de Joaquim B. 30
COMARCA	Valles Orientals
PROVINCIA	BARCELONA (08015)

9

ESTAT D'AMIDAMENTS I PRESSUPOST

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.: 1

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	01	SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
SUBOBRA	01	DESMANTELLAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCió
1	DESMX010	u	Desinstal.lació, transport a deixalleria i gestió de residus de:: - Conductes d'aire, impulsíó i retorn, des de connexió deshumectadora fins a paret mitgera amb el recinte piscina, inclòs els instal.lats dins el local darrera ascensor. - Canonades d'aigua des del sota piscina fins a la connexió amb la deshumectadora i bescanvidors de coberta (4u PVC 50 i 2 u. Coure DN54) inclòs suportació i elements de protecció - Deshumectadora actual, inclòs bomba de calor associada, tubs frigorífics, bancada i demes elements fins deixar aquesta zona de la coberta completament lliure per poder instal.lar la nova deshumectadora. - Instal.lació elèctrica, inclòs safates, i proteccions a quadre - Instal.lació de control. Inlcou grua.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	01	SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
SUBOBRA	02	EQUIPS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCió
------	------	----	------------

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.: 2

1	EEC4DESH	u	Deshumectadora autònoma d'alt rendiment amb bomba de calor integrada que subministra potència tèrmica neta per l'escalfament del recinte, recuperador estàtic d'alt rendiment i sistema de deshumidificació gratuïta per aire exterior. Compressors: 4 unitats scroll Circuit frigorífic: 2-R454B Capacitat de deshumectació: 131,00 kg/h Potència frigorífica total: 117,01 kw Potència calorífica total: 226,10 kw Cabal d'aire impulsió: 20.000 m3/h Pressió disponible impulsió: 250 Pa Cabal d'aire de retorn: 20.000 m3/h Pressió disponible retorn: 150 Pa Consum elèctric total refrigeració: 35,70 kW Consum elèctric total calefacció: 58,90 kW Tensió: 400V/III/50 Hz Intensitat màxima: 160 A Mides (Llargada x Amplada x Alçada): 6.900 x 2.400 x 2.780 mm Pes: 3.500 kg I sonda de qualitat de l'aire. Amb les característiques tècniques que es mostren a la fitxa adjunta. Completament instal·lat, connectada i programada, mitjà de transport, correcte suportació, silenblocks, connexió elèctrica i de control i desguàs, posada en funcionament i deixat en perfecte estat de funcionament. PP de transport permís ocupació via pública Inclos, silenblocks, connexió hidràulica i elèctrica i de control, posada en funcionament i impost gas refrigerant
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	01	SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
SUBOBRA	04	XARXA CONDUCTES
CAPÍTOL	01	CONDUCTES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EE5Z1102	m	Junt elàstic pla antivibratori, format per planxa d'acer galvanitzat, material elàstic de 60 mm d'amplària i planxa d'acer galvanitzat, col·locada fixada a conducte circular

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Impulsió		2,200	1,400			3,080	C#*D#*E#*F#
2	Retorn		2,200	1,400			3,080	C#*D#*E#*F#
3	Extracció							

TOTAL AMIDAMENT **6,160**

2	PE54-35DT	m2	Formació de conducte rectangular planxa d'acer galvanitzat, de gruix 1,2 mm, amb unió marc cargolat i clips, muntat adossat amb suports
---	-----------	----	---

AMIDAMENT DIRECTE **60,000**

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.: 3

3	PE56-B2A1	u	Tapa de registre per a conducte rectangular de dimensions 250 x 150 mm de xapa d'acer galvanitzat amb sistema d'autoblocatge, col.locada																							
							AMIDAMENT DIRECTE	1,000																		
4	PE421-48YT	m	Conducte helicoidal circular de planxa d'acer galvanitzat de 700 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0,8 mm, muntat superficialment																							
							AMIDAMENT DIRECTE	20,000																		
5	EE43ACI2	U	Conjunt de colzes, te's reduïdes, amb conducte de xapa galvanitzada gruix segons diàmetre , compliment ATC4 o superior. Inclòs suportació, brides, i tots els elements necessaris pel seu muntatge																							
							AMIDAMENT DIRECTE	1,000																		
6	PE46-B2AR	u	Tapa de registre per a conducte circular de diàmetre 600 mm de dimensions 400x 300 mm de xapa d'acer galvanitzat amb sistema d'autoblocatge, col.locada																							
							AMIDAMENT DIRECTE	2,000																		
7	EE611CGB	m2	Aïllament tèrmic de conductes amb manta de llana mineral (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 40 mm, amb una conductivitat tèrmica $\leq 0,034 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, resistència tèrmica $\geq 0,88235 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, amb paper kraft-alumini, classe de reacció al foc A2-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, muntat exteriorment																							
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td>Exterior</td><td></td><td>80,000</td><td></td><td></td><td></td><td>80,000</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr></table>									Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Exterior		80,000				80,000	C#*D#*E#*F#
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																		
1	Exterior		80,000				80,000	C#*D#*E#*F#																		
							TOTAL AMIDAMENT	80,000																		
8	EE611800	m2	Recobriments d'aïllament tèrmic de conductes amb xapa d'alumini de 0,8 mm de gruix, acabat llis																							
<table><tr><th>Num.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td>Exterior</td><td></td><td>80,000</td><td></td><td></td><td></td><td>80,000</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr></table>									Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Exterior		80,000				80,000	C#*D#*E#*F#
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																		
1	Exterior		80,000				80,000	C#*D#*E#*F#																		
							TOTAL AMIDAMENT	80,000																		
9	EE43ACBF	U	Peça xapa galvanitzada mitja curba connexió sortida aire aportació i extracció per orientació de l'aire d'aportació i extracció acabat amb filtre antiocells i bec de flauta																							
							AMIDAMENT DIRECTE	2,000																		
10	E2AA03K	PA	Proves d'estanqueïtat i resistència mecànica de conductes I neteja de la xarxa de conductes competa, inclòs recinte piscina per empresa especialitzada																							
							AMIDAMENT DIRECTE	1,000																		

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	01	SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
SUBOBRA	05	INSTAL·LACIÓ BAIXA TENSIÓ

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.: 4

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG41-EQVC	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix, temps de retard de 40 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	PG4A-EQQP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relés i bloc de relés magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
3	PG51-CTD9	u	Comptador trifàsic directe per a mesurar consums parcials, col·locat
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	PG33-E452	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x35 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
			AMIDAMENT DIRECTE 70,000
5	PG2P-6T03	m	Tub rigid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 70,000
6	EG154512	u	Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	01	SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
SUBOBRA	06	INSTAL·LACIÓ CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal
			AMIDAMENT DIRECTE 70,000
2	EVLCERT	U	Certificació per enllaç de veu i dades, amb registres i emissió de certificats de la qualitat de la transmissió d'acord amb la classe de l'enllaç i categoria dels seus components
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
3	EP43C431	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 u/utp, de 0,5 a 1,6 m de llargària, col·locat

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.: 5

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

4	PG2P-6SZZ	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 70,000

5	EG154512	u	Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 4,000

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	01	SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
SUBOBRA	07	INSTAL·LACIÓ CONTRA INCENDIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EM16CONX	PA	Punt de connexionat de mòdul de llaç, amb cable de coure 2x1,5 mm ² trenat, apantallat, lliure d'halògens i resistent al foc, des de les unitats de control de línies incloent part proporcional de tub plàstic lliure d'halògens i baixa emissió de fums rígida en execució vista o en fals sostre, i tub plàstic lliure d'halògens i baixa emissió de fums corrugat flexible per a instal·lacions encastades, cablejat, caixes de derivació i muntatge del fil conductor sota tub. Inclou tots els materials i la ma d'obra. Completament instal·lat i en perfecte funcionament

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	EM112A10	u	Mòdul monitor per a línies de detecció amb direccionament individual, format per placa suport, caixa de protecció i electrònica, amb pilot senyalitzador. Completament instal·lat i en perfecte funcionament. Marca/model: KILSEN / KAL760
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	EM13CIPP	u	Programació dels nous elements a la central existent i proves de funcionament realitzades per un tècnic.
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

4	EM167011	m	Mànega de parell de coure flexible de secció 2x1,5 mm ² amb coberta exterior vermella, no propagadora de flama, resistència del conductor a 20°C 13,3 ohm/km, tensió de servei 500 v, completament instal·lat.lliure d'halògens.referència plana fàbrica: cab 017011
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 50,000

5	EG21H71J	m	Tub rígida de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 50,000

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	01	SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
SUBOBRA	08	AJUDES DE PALETARIA

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

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.: 6

1	E21114P3	PA	Partida alçada a justificar d'ajudes de paletaria consistents en: - Preparació de l'espai per la col·locació de la deshumectadora i realització de bancada per nova deshumectadora
---	----------	----	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	E21114P4	PA	Grua per la pujada d'equips i material a coberta i baixada de residus Inclou permisos i pagament de taxes
---	----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	E21114P5	PA	Ajudes de paletaria per tapar forat de 800x800 amb bloc de formigó i pintar segons color façana
---	----------	----	---

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	02	TRASLLAT BESCOBIADORS PISCINA
SUBOBRA	01	DESMANTELLAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCió
1	DESMX011	u	Desinstal·lació, transport a deixalleria i gestió de residus de bescanviador solar i canonades des del bescanviador fins al dipòsit de solar de la sala de calderes, inclòs suportació, instal·lació elèctrica i tots els elements associats que quedin obsolets
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	02	TRASLLAT BESCOBIADORS PISCINA
SUBOBRA	02	EQUIPS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCió
1	EEC4BESC	u	Desmuntatge de 2 bescanviadors ubicats a dins la deshumectadora actual i trasllat a la zona del sota piscina on actualment hi ha el bescanviador solar
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	02	TRASLLAT BESCOBIADORS PISCINA
SUBOBRA	03	XARXA CANONADES
CAPÍTOL	01	CANONADES I AILLAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCió
1	PF42-65FS	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 42 mm de diàmetre exterior i 1,5 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.: 7

			AMIDAMENT DIRECTE	10,000
2	PF42-65FM	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 28 mm de diàmetre exterior i 1,2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,000
3	PF42-65FT	U	Connexió canonada DN28 i canonada DN 42 d'alimentació dels dos bescanviadors a la canonada principal procedent de caldera de coure DN 54	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	PFQ0-3KEU	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 28 mm, de 25 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s2, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000 1, col·locat superficialment amb grau de dificultat alt	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,000
5	PFQ0-3KF4	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 42 mm, de 32 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s2, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000 1, col·locat superficialment amb grau de dificultat alt	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,000
6	PFA8-DVCF	m	Tub de PVC de 50 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
			TOTAL AMIDAMENT	20,000

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000	2,000	2,000		20,000	C#*D#*E#*F#

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA	
CAPÍTOL	02	TRASLLAT BESCANVIADORS PISCINA	
SUBOBRA	03	XARXA CANONADES	
CAPÍTOL	02	VALVULERIA	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PN38-EC69	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, d'acer inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diàmetre nominal 1''1/2, de 64 bar de PN i preu alt, muntada superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 3,000
2	PN38-EC5X	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, d'acer inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diàmetre nominal 1, de 64 bar de PN i preu alt, muntada superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 3,000
3	PN38-EC5Q	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues 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

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.:

8

4	PNC1-H9OB	u	Vàlvula d'equilibrat roscada de 25 mm de diàmetre nominal , fabricada en ametall, alta precisió per tots els ajustos, preses de pressió, amb funció d'equilibrat, purga, mesura, preajust i tall, PN25, i volant amb indicador digital de posició instal·lada i ajustada STAD 25 o equivalent
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

5	PNC1-H940	u	Vàlvula d'equilibrat roscada de 40mm de diàmetre nominal , fabricada en ametall, alta precisió per tots els ajustos, preses de pressió, amb funció d'equilibrat, purga, mesura, preajust i tall, PN25, i volant amb indicador digital de posició instal·lada i ajustada STAD 40 o equivalent
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

6	PN72-45GB	u	Vàlvula de regulació de tres vies motoritzada amb rosca, de diàmetre nominal DN20, de 16 bar de PN, de llautó, preu alt, muntada entre tubs TA CV316 R6A DN20 i actuador TA slider 750 per actuar a 3 punts o proporcional
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

7	PN72-45G4	u	Vàlvula de regulació de tres vies motoritzada amb rosca, de diàmetre nominal DN32, de 16 bar de PN, de llautó, preu alt, muntada entre tubs TA CV316 R6A DN32 i actuador TA slider 750 per actuar a 3 punts o proporcional
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

8	PN33-ANCB	u	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encollar, de 2 vies, DN 40 (per a tub de 50 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada superficialment
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 4,000

9	EEU11114	u	Purgador d'aire automàtic d'alta eficiència connector calefacció: DN15 (1/2'') , lg conector a la sortida d'aire : DN15 (1/2 AG) pressió: màxim 10 bar. Temperatura màx. 100°C Material de la carcassa: llautó. Material flotador: PP. subministre i instal·lació seguint les recomanacions del fabricant. Marca Sedical model Spirotop
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

10	PEU9-G49V	u	Manòmetre de glicerina per una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63mm i rosca d'1/4'' amb lla i vàlvula de tall, col·locat roscat.
----	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 8,000

11	EEU52555	u	Termometre bimetal·lic amb vaina de 1/2'' de diàmetre, d'esfera de 65 mm, de <=100°X, col·locat roscat
----	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 8,000

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.: 9

12	EEU1NET	u	Purgador d'aire automàtic d'alta eficiència connector calefacció: DN15 (1/2''), 1g conector a la sortida d'aire : DN15 (1/2 AG) pressió: màxim 10 bar. Temperatura màx. 100°C Material de la carcassa: llautó. Material flotador: PP. subministre i instal·lació seguint les recomanacions del fabricant. Marca Sedical model Spirotop
----	---------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 8,000

13	GG11DCAL	U	Buidat, neteja, proves d'estanqueïtat i resistència mecànica, emplenat i purga de la instal·lació. Senyalització de les canonades de fred i calor
----	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	02	TRASLLAT BESCOBIADORS PISCINA
SUBOBRA	04	AJUDES DE PALETARIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E21114P6	PA	Partida alçada a justificar d'ajudes de paletaria consistents en: - Preparació realització de bancada per bescanviador de calor

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST CEM CAN LLADÓ SUBSTITUCIÓ DESHUMECTADORA
CAPÍTOL	03	DOCUMENTACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E2AA04K	PA	Posada en funcionament de la instal·lació pel servei tècnic oficial i proves d'ajust i equilibrat fins al funcionament correcte del conjunt

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	E2AA01K	ut	Preparació de tota la documentació d'obra de la instal·lació de la deshumectadora que es vegin afectades segons plec de condicions generals i instruccions de la D.F., comprenent: - Plànols de detall i de muntatge en suport informàtic (AUTOCAD) segons indicacions de la D.F. - Plànols final d'obra de la instal·lació realment executada (3 còpies aprovades per la D.F.). - Memòries, bases de càlcul i càlculs, especificacions tècniques, estat d'amidaments finals i pressupost final actualitzats segons el realment executat (3 còpies aprovades per la D.F.). - Documentació final d'obra: proves realitzades, instruccions d'operació i manteniment, relació de subministradors, fitxes tècniques material, garantia de l'obra i dels equips, manuals . (3 còpies aprovades per la D.F.). Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les parts del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.
---	---------	----	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	E2AA02K	ut	Legalització de totes les instal·lacions que es vegin afectades en aquest capítol dels pressupostos, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores, inclou l'abonament de les taxes corresponents i també inclou el registre davant dels Serveis Territorials d'Indústria. S'inclouen tots els tràmits administratius habituals que s'hagi de realitzar amb els organismes oficials per portar a bon terme les instal·lacions d'aquest capítol, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient. Fins a obtenir l'acta favorable de la posada en marxa de la instal·lació elèctrica.
---	---------	----	---

AMIDAMENTS

Data: 28/05/25

Pàg.: 10

			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	E2AB01F	ut	Control de Qualitat i Proves segons especificacions del Protocol de Control de Qualitat de les instal·lacions de la deshumectadora que es vegin afectades.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

PRESSUPOST

Data: 28/05/25

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capítol	01	Substitució deshumectadora
SUBOBRA	01	Desmantellament

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
-----------	----	------------	------	-----------	--------

1	DESMX010	u	Desinstal.lació, transport a deixalleria i gestió de residus de::	6.000,00	1,000	6.000,00
---	----------	---	---	----------	-------	----------

- Conductes d'aire, impulsió i retorn, des de connexió deshumectadora fins a paret mitgera amb el recinte piscina, inclòs els instal.lats dins el local darrera ascensor.

- Canonades d'aigua des del sota piscina fins a la connexió amb la deshumectadora i bescanvidors de coberta (4u PVC 50 i 2 u. Coure DN54) inclòs suportació i elements de protecció

- Deshumectadora actual, inclos bomba de calor associada, tubs frigorífics, bancada i demes elements fins deixar aquesta zona de la coberta completament lliure per poder instal.lar la nova deshumectadora.

- Instal.lació elèctrica, inclos safates, i proteccions a quadre

- Instal.lació de control.

Inlcou grua.

(P - 1)

TOTAL	SUBOBRA	01,01,01	6.000,00
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capítol	01	Substitució deshumectadora
SUBOBRA	02	Equips

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
-----------	----	------------	------	-----------	--------

1	EEC4DESH	u	Deshumectadora autònoma d'alt rendiment amb bomba de calor integrada que subministra potència tèrmica neta per l'escalfament del recinte, recuperador estàtic d'alt rendiment i sistema de deshumidificació gratuïta per aire exterior.	104.799,63	1,000	104.799,63
---	----------	---	---	------------	-------	------------

Compressors: 4 unitats scroll
Circuit frigorífic: 2-R454B

Capacitat de deshumectació: 131,00 kg/h
Potència frigorífica total: 117,01 kw
Potència calorífica total: 226,10 kw

Caball d'aire impulsio: 20.000 m3/h
Pressió disponible impulsio: 250 Pa
Caball d'aire de retorn: 20.000 m3/h
Pressió disponible retorn: 150 Pa

Consum elèctric total refrigeració:35,70 kW
Consum elèctric total calefacció: 58,90 kW
Tensió: 400V/III/50 Hz
Intensitat màxima: 160 A

Mides (Llargada x Amplada x Alçada): 6.900 x 2.400 x 2.780 mm
Pes: 3.500 kg

I sonda de qualitat de l'aire.
Amb les característiques tècniques que es mostren a la fitxa adjunta.

Completament instal.lat , connectada i programada, mitjà de transport, correcte suportació, silenblocks, connexió elèctrica i de control i

PRESSUPOST

Data: 28/05/25

Pàg.: 2

desguàs, posada en funcionament i deixat en perfecte estat de funcionament.

PP de transport permís ocupació via pública

Inclòs, silenblocks, connexió hidràulica i elèctrica i de control , posada en funcionament i impost gas refrigerant

(P - 12)

TOTAL	SUBOBRA	01.01.02	104,799,63
--------------	----------------	-----------------	-------------------

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capitol	01	Substitució deshumectadora
SUBOBRA	04	Xarxa conductes
CAPITOL	01	Conductes

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EE5Z1102	m	Junt elàstic pla antivibratori, format per planxa d'acer galvanitzat, material elàstic de 60 mm d'amplària i planxa d'acer galvanitzat, col·locada fixada a conducte circular (P - 8)	6,58	6,160	40,53
2	PE54-35DT	m2	Formació de conducte rectangular planxa d'acer galvanitzat, de gruix 1,2 mm, amb unió marc cargolat i clips, muntat adossat amb suports (P - 25)	51,14	60,000	3.068,40
3	PE56-B2A1	u	Tapa de registre per a conducte rectangular de dimensions 250 x 150 mm de xapa d'acer galvanitzat amb sistema d'autoblocatge, col·locada (P - 26)	33,78	1,000	33,78
4	PE421-48YT	m	Conducte helicoidal circular de planxa d'acer galvanitzat de 700 mm de diàmetre (s/UNE-EN 1506), de gruix 0,8 mm, muntat superficialment (P - 23)	126,84	20,000	2.536,80
5	EE43ACI2	U	Conjunt de colzes, te's reduïdes, amb conducte de xapa galvanitzada gruix segons diàmetre, compliment ATC4 o superior.	1.500,00	1,000	1.500,00
			Inclòs suportació, brides, i tots els elements necessaris pel seu muntatge (P - 0)			
6	PE46-B2AR	u	Tapa de registre per a conducte circular de diàmetre 600 mm de dimensions 400x 300 mm de xapa d'acer galvanitzat amb sistema d'autoblocatge, col·locada (P - 24)	43,09	2,000	86,18
7	EE611CGB	m2	Aïllament tèrmic de conductes amb manta de llana mineral (MW), segons UNE-EN 14303, de gruix 40 mm, amb una conductivitat tèrmica $\leq 0,034$ W/(m·K), resistència tèrmica $\geq 0,88235$ m ² ·K/W, amb paper kraft-alumini, classe de reacció al foc A2-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, muntat exteriorment (P - 10)	34,02	80,000	2.721,60
8	EE611800	m2	Recobrint d'aïllament tèrmic de conductes amb xapa d'alumini de 0,8 mm de gruix, acabat llis (P - 9)	79,12	80,000	6.329,60
9	EE43ACBF	U	Peça xapa galvanitzada mitja curba connexió sortida aire aportació i extracció per orientació de l'aire d'aportació i extracció acabat amb filtre antiocells i bec de flauta (P - 0)	300,00	2,000	600,00
10	E2AA03K	PA	Proves d'estanqueïtat i resistència mecànica de conductes I neteja de la xarxa de conductes competa, inclòs recinte piscina per empresa especialitzada	2.000,00	1,000	2.000,00
			(P - 5)			

TOTAL	CAPITOL	01.01.04.01	18,916,89
--------------	----------------	--------------------	------------------

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capitol	01	Substitució deshumectadora
SUBOBRA	05	Instal·lació baixa tensió

PRESSUPOST

Data: 28/05/25

Pàg.: 3

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG41-EQVC	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix, temps de retard de 40 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (P - 37)	485,00	1,000	485,00
2	PG4A-EQQP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (P - 38)	783,39	1,000	783,39
3	PG51-CTD9	u	Comptador trifàsic directe per a mesurar consums parcials, col·locat (P - 39)	449,56	1,000	449,56
4	PG33-E452	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x35 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 de fums, col·locat en canal o safata (P - 36)	52,39	70,000	3.667,30
5	PG2P-6T03	m	Tub rigid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 35)	20,19	70,000	1.413,30
6	EG154512	u	Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment (P - 16)	19,35	4,000	77,40
TOTAL SUBOBRA		01.01.05			6.875,95	

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capítol	01	Substitució deshumectadora
SUBOBRA	06	Instal·lació control

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EP434A50	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 21)	1,69	70,000	118,30
2	EVLCERT	U	Certificació per enllaç de veu i dades, amb registres i emissió de certificats de la qualitat de la transmissió d'acord amb la classe de l'enllaç i categoria dels seus components (P - 0)	5,00	1,000	5,00
3	EP43C431	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors rj45, categoria 6 u/utp, de 0,5 a 1,6 m de llargària, col·locat (P - 22)	9,17	1,000	9,17
4	PG2P-6SZZ	m	Tub rigid de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 34)	11,16	70,000	781,20
5	EG154512	u	Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment (P - 16)	19,35	4,000	77,40
TOTAL	SUBOBRA	01.01.06			991,07	

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capítol	01	Substitució deshumectadora
SUBOBRA	07	Instal·lació contra incendis

PRESSUPOST

Data: 28/05/25

Pàg.: 4

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EM16CONX	PA	Punt de connexionat de mòdul de llac, amb cable de coure 2x1,5 mm2 trenat, apantallat, lliure d'halògens i resistent al foc , des de les unitats de control de línies incloent part proporcional de tub plàstic lliure d'halògens i baixa emissió de fums rigid en execució vista o en fals sostre, i tub plàstic lliure d'halògens i baixa emissió de fums corrugat flexible per a instal·lacions encastades, cablejat, caixes de derivació i muntatge del fil conductor sota tub. Inclou tots els materials i la ma d'obra. Completament instal·lat i en perfecte funcionament (P - 0)	100,00	1,000	100,00
2	EM112A10	u	Mòdul monitor per a línies de detecció amb direccionament individual, format per placa suport, caixa de protecció i electrònica, amb pilot senyalitzador. Completament instal·lat i en perfecte funcionament. Marca/model: KILSEN / KAL760 (P - 18)	75,97	1,000	75,97
3	EM13CIPP	u	Programació dels nous elements a la central existent i proves de funcionament realitzades per un tècnic. (P - 19)	265,12	1,000	265,12
4	EM167011	m	Mànega de parell de coure flexible de secció 2x1,5 mm² amb coberta exterior vermella, no propagadora de flama, resistència del conductor a 20°C 13,3 ohm/km. tensió de servei 500 v. completament instal·lat.lliure d'halògens,referència plana fàbrica: cab 017011 (P - 20)	1,89	50,000	94,50
5	EG21H71J	m	Tub rigid de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 17)	5,63	50,000	281,50

TOTAL SUBOBRA	01.01.07	817,09
----------------------	-----------------	---------------

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capítol	01	Substitució deshumectadora
SUBOBRA	08	Ajudes de paletaria

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	E21114P3	PA	Partida alçada a justificar d'ajudes de paletaria consistents en: - Preparació de l'espai per la col·locació de la deshumectadora i realització de bancada per nova deshumectadora (P - 0)	1.000,00	1,000	1.000,00
2	E21114P4	PA	Grua per la pujada d'equips i mterial a coberta i baixada de residus Inclou permisos i pagament de taxes (P - 0)	3.000,00	1,000	3.000,00
3	E21114P5	PA	Ajudes de paletaria per tapar forat de 800x800 amb bloc de formigó i pintar segons color façana (P - 0)	300,00	2,000	600,00

TOTAL SUBOBRA	01.01.08	4.600,00
----------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capítol	02	Trasllat bescanviadors piscina
SUBOBRA	01	Desmantellament

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	DESMX011	u	Desinstal·lació, transport a deixalleria i gestió de residus de bescanviador solar i canonades des del bescanviador fins al dipòsit de solar de la sala de calderes, inclòs suportació, instal·lació elèctrica i tots els elements associats que quedin obsolets	1,000	1,000,00

PRESSUPOST

Data: 28/05/25

Pàg.: 5

TOTAL	SUBOBRA	01.02.01	1.000,00
--------------	----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capítol	02	Trasllat bescanviadors piscina
SUBOBRA	02	Equips

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EEC4BESC	u	Desmuntatge de 2 bescanviadors ubicats a dins la deshumectadora actual i trasllat a la zona del sota piscina on actualment hi ha el bescanviador solar (P - 11)	313,33	1,000	313,33

TOTAL	SUBOBRA	01.02.02	313,33
--------------	----------------	-----------------	---------------

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capítol	02	Trasllat bescanviadors piscina
SUBOBRA	03	Xarxa canonades
CAPITOL	01	Canonades i aïllaments

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PF42-65FS	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 42 mm de diàmetre exterior i 1,5 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment (P - 29)	31,27	10,000	312,70
2	PF42-65FM	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 28 mm de diàmetre exterior i 1,2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment (P - 28)	18,29	10,000	182,90
3	PF42-65FT	U	Connexió canonada DN28 i canonada DN 42 d'alimentació dels dos bescanviadors a la canonada principal procedent de caldera de coure DN 54 (P - 30)	171,06	1,000	171,06
4	PFQ0-3KEU	m	Aïllament tèrmic d'escuma elàstica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 28 mm, de 25 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s2, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000 1, col·locat superficialment amb grau de dificultat alt (P - 32)	15,76	10,000	157,60
5	PFQ0-3KF4	m	Aïllament tèrmic d'escuma elàstica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 42 mm, de 32 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s2, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000 1, col·locat superficialment amb grau de dificultat alt (P - 33)	20,76	10,000	207,60
6	PFA8-DVCF	m	Tub de PVC de 50 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (P - 31)	13,84	20,000	276,80

TOTAL	CAPITOL	01.02.03.01	1.308,66
--------------	----------------	--------------------	-----------------

Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora
Capítol	02	Trasllat bescanviadors piscina
SUBOBRA	03	Xarxa canonades
CAPITOL	02	Valvuleria

PRESSUPOST

Data: 28/05/25

Pàg.: 6

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PN38-EC69	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, d'acer inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diàmetre nominal 1" 1/2, de 64 bar de PN i preu alt, muntada superficialment (P - 43)	59,07	3,000	177,21
2	PN38-EC5X	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, d'acer inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diàmetre nominal 1", de 64 bar de PN i preu alt, muntada superficialment (P - 42)	33,76	3,000	101,28
3	PN38-EC5Q	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues 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 (P - 41)	20,40	8,000	163,20
4	PNC1-H9OB	u	Vàlvula d'equilibrat roscada de 25 mm de diàmetre nominal, fabricada en ametall, alta precisió per tots els ajustos, preses de pressió, amb funció d'equilibrat, purga, mesura, preajust i tall, PN25, i volant amb indicador digital de posició instal·lada i ajustada	197,46	1,000	197,46
			STAD 25 o equivalent (P - 47)			
5	PNC1-H940	u	Vàlvula d'equilibrat roscada de 40mm de diàmetre nominal, fabricada en ametall, alta precisió per tots els ajustos, preses de pressió, amb funció d'equilibrat, purga, mesura, preajust i tall, PN25, i volant amb indicador digital de posició instal·lada i ajustada	302,06	1,000	302,06
			STAD 40 o equivalent (P - 46)			
6	PN72-45GB	u	Vàlvula de regulació de tres vies motoritzada amb rosca, de diàmetre nominal DN20, de 16 bar de PN, de llautó, preu alt, muntada entre tubs	1.407,42	1,000	1.407,42
			TA CV316 R6A DN20 i actuador TA slider 750 per actuar a 3 punts o proporcional (P - 45)			
7	PN72-45G4	u	Vàlvula de regulació de tres vies motoritzada amb rosca, de diàmetre nominal DN32, de 16 bar de PN, de llautó, preu alt, muntada entre tubs	1.550,42	1,000	1.550,42
			TA CV316 R6A DN32 i actuador TA slider 750 per actuar a 3 punts o proporcional (P - 44)			
8	PN33-ANCB	u	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 40 (per a tub de 50 mm), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada superficialment (P - 40)	31,01	4,000	124,04
9	EEU11114	u	Purgador d'aire automàtic d'alta eficiència connector calefacció: DN15 (1/2"), lg conector a la sortida d'aire: DN15 (1/2 AG) pressió: màxim 10 bar. Temperatura màx. 100°C Material de la carcassa: llautó. Material flotador: PP.	81,11	2,000	162,22
			subministre i instal·lació seguint les recomanacions del fabricant. Marca Sedical model Spirotop (P - 13)			
10	PEU9-G49V	u	Manòmetre de glicerina per una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 63mm i rosca d'1/4" amb lira i vàlvula de tall, col·locat roscat. (P - 27)	25,28	8,000	202,24
11	EEU52555	u	Termometre bimetal·lic amb vaina de 1/2" de diàmetre, d'esfera de 65 mm, de <=100°X, col·locat roscat (P - 15)	16,62	8,000	132,96
12	EEU1NET	u	Purgador d'aire automàtic d'alta eficiència connector calefacció: DN15 (1/2"), lg conector a la sortida d'aire: DN15 (1/2 AG) pressió: màxim 10 bar. Temperatura màx. 100°C Material de la carcassa: llautó. Material flotador: PP.	12,12	8,000	96,96
			subministre i instal·lació seguint les recomanacions del fabricant. Marca Sedical model Spirotop (P - 14)			
13	GG11DCAL	U	Buidat, neteja, probes d'estanqueïtat i resistència mecànica, emplenat i purga de la instal·lació. Senyalització de les canonades de fred i calor	300,00	1,000	300,00
			(P - 0)			

PRESSUPOST

Data: 28/05/25

Pàg.: 7

TOTAL	CAPITOL	01.02.03.02	4.917,47			
Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora				
Capítol	02	Trasllat bescanviadors piscina				
SUBOBRA	04	Ajudes de paletaria				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	E21114P6	PA	Partida alçada a justificar d'ajudes de paletaria consistents en: - Preparació realització de bancada per bescanviador de calor (P - 0)	200,00	1,000	200,00
TOTAL	SUBOBRA	01.02.04	200,00			
Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora				
Capítol	03	Documentació i posada en funcionament				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	E2AA04K	PA	Posada en funcionament de la instal·lació pel servei tècnic oficial i proves d'ajust i equilibrat fins al funcionament correcte del conjunt (P - 6)	1,000,00	1,000	1,000,00
2	E2AA01K	ut	Preparació de tota la documentació d'obra de la instal·lació de la deshumectadora que es vegin afectades segons plec de condicions generals i instruccions de la D.F., comprenent: - Plànols de detall i de muntatge en suport informàtic (AUTOCAD) segons indicacions de la D.F. - Plànols final d'obra de la instal·lació realment executada (3 còpies aprovades per la D.F.). - Memòries, bases de càlcul i càlculs, especificacions tècniques, estat d'amidaments finals i pressupost final actualitzats segons el realment executat (3 còpies aprovades per la D.F.). - Documentació final d'obra: proves realitzades, instruccions d'operació i manteniment, relació de subministradors, fitxes tècniques material, garantia de l'obra i dels equips, manuals . (3 còpies aprovades per la D.F.). Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost. (P - 3)	300,00	1,000	300,00
3	E2AA02K	ut	Legalització de totes les instal·lacions que es vegin afectades en aquest capítol dels pressupostos, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores, inclou l'abonament de les taxes corresponents i també inclou el registre davant dels Serveis Territorials d'Indústria. S'inclouen tots els tràmits administratius habituals que s'hagi de realitzar amb els organismes oficials per portar a bon terme les instal·lacions d'aquest capítol, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient. Fins a obtenir l'acta favorable de la posada en marxa de la instal·lació elèctrica. (P - 4)	1,040,00	1,000	1,040,00
4	E2AB01F	ut	Control de Qualitat i Proves segons especificacions del Protocol de Control de Qualitat de les instal·lacions de la deshumectadora que es vegin afectades. (P - 7)	300,00	1,000	300,00
TOTAL	Capítol	01.03	2.640,00			

PRESSUPOST

Data: 28/05/25

Pàg.: 8

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 28/05/25

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	Substitució deshumectadora	143.000,63
Capítol	01.02	Trasllat bescanviadors piscina	7.739,46
Capítol	01.03	Documentació i posada en funcionament	2.640,00
Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora	153.380,09
			153.380,09
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost CEM Can Lladó substitució deshumectadora	153.380,09
			153.380,09

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	153.380,09
13,00 % DESPESES GENERALS SOBRE 153.380,09.....	19.939,41
6,00 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 153.380,09.....	9.202,81
Subtotal	182.522,31
21 % IVA SOBRE 182.522,31.....	38.329,69
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 220.852,00

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(DOS-CENTS VINT MIL VUIT-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS)

Marta Gou
Juvinyà /
num:9275

Firmado
digitalmente por
Marta Gou Juvinyà /
num:9275
Fecha: 2025.06.13
08:33:01 +02'00'

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

PC 1 Plec de condicions generals

- PC 1.1 Contingut i àmbit d'aplicació
- PC 1.2 Documentació complementària
- PC 1.3 Mostra de materials
- PC 1.4 Acceptació de materials
- PC 1.5 Plànols de coordinació i muntatge
- PC 1.6 Replanteig de les obres.
- PC 1.7 Desenvolupament de les obres
- PC 1.8 Inspeccions
- PC 1.9 Subministraments auxiliars
- PC 1.10 Risc de l'obra
- PC 1.11 Seguretat i salut en l'obra
- PC 1.12 Gestió mediambiental en l'obra
- PC 1.13 Personals en l'obra
- PC 1.14 Subcontractistes
- PC 1.15 Jornada laboral
- PC 1.16 Coordinació amb altres oficis
- PC 1.17 Normes generals de muntatge
- PC 1.18 Control de qualitat
- PC 1.19 Proves
- PC 1.20 Direcció tècnica de la posada en marxa
- PC 1.21 Documentació final
- PC 1.22 Projecte de manteniment preventiu
- PC 1.23 Recepció de les obres
- PC 1.24 Garantia de funcionament
- PC 1.25 Garantia de documentació
- PC 1.26 Permisos i legalitzacions
- PC 1.27 Criteris d'amidament de les instal·lacions
- PC 1.28 Valoració d'unitats d'obra
- PC 1.29 Treballs addicionals i variants per preus unitaris
- PC 1.30 Treballs addicionals per administració
- PC 1.31 Certificacions
- PC 1.32 Forma de pagament
- PC 1.33 Liquidació d'obres
- PC 1.34 Fiança
- PC 1.35 Alliberament de fiança
- PC 1.36 Penalitzacions
- PC 1.37 Suspensió de les obres
- PC 1.38 Resolució i rescissió
- PC 1.39 Règim jurídic

PC 2 Plec de condicions tècniques

- PC 2.1 Unitat climatitzadora i ventiladora d'aire
- PC 2.2 Instal·lació de control
- PC 2.3 Sistema de control a les unitats climatitzadores als sistemes de gestió
- PC 2.4 Bombes centrífugues en línia
- PC 2.5 Canonades d'acer galvanitzat
- PC 2.6 Canonades d'acer negre
- PC 2.7 Canonades d'acer inoxidable 316L
- PC 2.8 Canonades formades per materials plàstics: multicapa, pex-al-pex, ppr, pe-x ...
- PC 2.9 Suports per a canonades
- PC 2.10 Aïllament de fibra de vidre-llana mineral
- PC 2.11 Aïllament escuma elastomèrica i aïllament amb acabat d'alumini
- PC 2.1 Pintura i senyalització de la xarxa de canonades
- PC 2.2 Criteris generals de prevenció de legionel·losi en instal·lacions
- PC 2.3 Vàlvules de papallona, de seient i de bola
- PC 2.4 EnTrada analògica, digital, estats i estat tèrmic
- PC 2.5 Sonda de temperatura ambient exterior
- PC 2.6 Sonda de temperatura per a conductes d'aire
- PC 2.7 Sonda de temperatura d'immersió per a líquids
- PC 2.8 Sonda d'humitat relativa i temperatura d'aire exterior
- PC 2.9 Sonda d'humitat relativa i temperatura en conducte
- PC 2.10 Termòstat ambient
- PC 2.11 Sonda de pressió diferencial de conducte per a aire
- PC 2.12 Sonda de pressió absoluta de conducte per a aire
- PC 2.13 Pressostat diferencial d'aire en conducte
- PC 2.14 Sonda ambient per amidament de CO2 /qualitat d'aire
- PC 2.15 Subestacions
- PC 2.16 Pantalles tipus gestió
- PC 2.17 Programari del sistema de gestió
- PC 2.18 Sistemes de sanejament
- PC 2.19 Sifons simples
- PC 2.20 Conductors de coure i alumini per a baixa tensió
- PC 2.21 Embarrats de transport
- PC 2.22 Cable de parells trenats apantallats (FTP) i no apantallats (UTP) per a xarxa de veu i dades
- PC 2.23 Cableja per a senyals analògics i digitals
- PC 2.24 Canalitzacions per a canonada aïllant rígida
- PC 2.25 Canalitzacions per a canonada aïllant flexible
- PC 2.26 Canalitzacions per safata elèctrica
- PC 2.27 Canalitzacions per safata metàl·lica de reixeta o varetes
- PC 2.28 Quadres elèctrics de distribució
- PC 2.29 Interruptors automàtics compactes
- PC 2.30 Interruptors automàtics de bastidor
- PC 2.31 Aparamenta modular
- PC 2.32 Sistemes d'alimentació ininterrompuda. Potència nominal a partir de 10kva
- PC 2.33 Petit material elèctric
- PC 2.34 Etiquetat d'un sistema de cablejat estructurat

PC 2.35 Armari del sistema de cablejat estructurat

PC 2.36 Preses per a sistema de cablejat estructurat apantallade (FTP) i no
apantallades (UTP)

PC 2.37 Certificació del sistema de cablejat estructurat

PC 1 PLEC DE CONDICIONS GENERALS

PC 1.1 CONTINGUT I ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present plec conté la normativa econòmica, legal i facultativa entre el Propietari, la Direcció Facultativa i el Contractista o Instal·lador, amb l'objecte de realitzar les instal·lacions definides en el projecte que s'adjunta fins al seu complet funcionament.

Aprovat i subscrit per totes les parts, el projecte està format pels documents següents:

- a) Plànols
- b) Plec de condicions
- c) Estat d'amidaments i pressupost
- d) Memòria (amb els seus annexos)

Tot el contingut del projecte queda definit en la documentació anterior, excepte canvis posteriors a la execució del mateix.

Qualsevol clàusula que estigui en contradicció amb els anteriors documents, queda sense efecte. Si eventualment es donés alguna discrepància entre els diferents documents del projecte, l'ordre de prioritat, d'acord amb la norma UNE 157001:2002 serà l'indicat en aquest mateix apartat.

PC 1.2 DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Abans de donar començament a les obres, el Contractista s'assegurarà que la documentació aportada en el projecte li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada i per a realitzar els plànols de coordinació i muntatge (veure apartat Plànols de coordinació i muntatge d'aquest plec), o en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents. Una vegada començada l'obra, el Contractista no podrà excusar-se de no complir els terminis o sofrir retards al·legant la falta d'informació o documentació de la Direcció Facultativa, a excepció del cas que havent-la sol·licitat per escrit no se li hagués proporcionat.

A més a més dels documents anteriors, i independentment dels mateixos, seran d'obligat compliment totes les instruccions i documentació complementària o aclaridora facilitades per la Direcció Facultativa.

Les instruccions de la Direcció Facultativa es faran arribar per escrit al Contractista a través de les actes de reunions i visites d'obra i/o a través de Fax o correu electrònic. Tot aquell document gràfic o escrit de la Direcció Facultativa dirigit al Contractista per qualsevol d'aquests mitjans tindrà la consideració, a tots els efectes, d'anotacions en el Llibre d'Ordres i Assistències en compliment dels articles 12.3.c) i 13.3.d) de la Llei 38/1999 d'Ordenació de la Edificació. Passats 3 dies des de la constància de recepció de l'escrit per part del Contractista, si no hi hagués resposta fefaent en contra, es considerarà el contingut acceptat pel Contractista.

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les instruccions demanades de la Direcció Facultativa, tan sols podrà presentar-les davant la Propietat, a través de la pròpia Direcció Facultativa, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els plecs de condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic de la Direcció Facultativa, no s'admetrà cap reclamació, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada per escrit dirigida a la Direcció Facultativa, la qual podrà limitar la seva resposta a l'acusament de rebut, que en tot cas serà obligatori per a aquest tipus de reclamacions.

Igualment, tindran caràcter de documentació contractual amb caràcter d'obligatòries, i independentment dels documents citats, totes les normes, disposicions i reglaments que pel seu caràcter puguin ser d'obligada aplicació.

El Contractista haurà de seguir la normativa pròpia de les companyies subministradores de fluids, energia i combustibles i haurà de sol·licitar els informes i inspeccions preceptius i necessaris per a deixar els treballs en perfecta consonància amb les exigències de les companyies de subministrament extern.

La interpretació del projecte i documentació contractual correspondrà a la Direcció Facultativa.

PC 1.3 MOSTRA DE MATERIALS

Els materials objecte de contractació són obligatòriament els indicats en la oferta. Si en alguna partida del projecte apareix el "o equivalent" s'entén que el tipus i marca objecte de contracte és com l'indicat com a model en el projecte, és a dir, de les mateixes característiques, sempre a criteri de la Propietat i la Direcció Facultativa.

A petició de la Direcció Facultativa, el Contractista presentarà les mostres dels materials que es sol·licitin, sempre amb l'antelació suficient i prevista en el calendari de l'obra.

Qualsevol canvi que efectui el Contractista sense tenir-lo aprovat per escrit i de la forma que li indiqui la Direcció Facultativa, representarà en el moment de la seva advertència la seva immediata substitució, amb tot el que això comporti de treballs, cost i responsabilitats. De no fer-ho, la Direcció Facultativa podrà buscar solucions alternatives amb càrrec al pressupost de contracte i/o garantia.

Els materials que hagin de constituir part integrant de les unitats d'obra definitives, els que el Contractista utilitzi en els medis auxiliars per a la seva execució, així com els materials d'aquelles instal·lacions i obres auxiliars que parcialment hagin de formar part de les obres objecte del contracte, tant provisionalment com definitives, hauran de complir les especificacions establertes en el plec de condicions tècniques dels materials.

Qualsevol treball que es realitzi amb materials de procedència no justificada segons l'article 7 del de la Part I del Codi Tècnic de la Edificació podrà ser considerat com a defectuós, amb les conseqüències que s'especifiquen en aquest plec.

PC 1.4 ACCEPTACIÓ DE MATERIALS

El Contractista entregarà a la Direcció Facultativa una llista de materials que consideri definitiva dins dels 30 dies o a no ser que la Direcció Facultativa amplii els terminis, després d'haver-se signat el Contracte d'Execució. S'inclouran els noms de fabricants, marca, referència, tipus, característiques tècniques i termini d'entrega. Quan algun element sigui diferent dels que s'exposen en el projecte s'expressarà clarament en la mencionada descripció.

El Contractista informará fefaentment a la Direcció Facultativa de les dates en que estaran preparats els diferents materials que componen la instal·lació, per al seu enviament a obra.

D'aquells materials que estimi la Direcció Facultativa oportú i dels materials que presenti el Contractista com a variant, la Direcció Facultativa podrà realitzar o encarregar, en el lloc de fabricació, les proves i assajos de control de qualitat, per comprovar que compleixen les especificacions indicades en el projecte, carregant a compte del Contractista les despeses generades.

Tot aquell assaig que no resulti satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties es podrà començar de nou a càrrec del mateix contractista. Aquells materials que no compleixin alguna de les especificacions indicades en projecte no seran autoritzats per a muntatge en obra. Els elements o màquines enviats a obra sense aquests requisits podran ser rebutjats sense ulteriors proves.

PC 1.5 PLÀNOLS DE COORDINACIÓ I MUNTATGE

Amb la documentació del projecte i la informació addicional, en el seu cas, el Contractista elaborarà abans de l'inici de l'obra una llista dels plànols de coordinació i muntatge que va a realitzar, que serà aprovada per la Direcció Facultativa. També presentarà un programa de producció d'aquests plànols d'acord amb el programa general de la obra.

Els plànols de coordinació i muntatge són els que complementen als plànols del projecte en aquells aspectes propis de la execució de la instal·lació, i que permeten detectar i resoldre problemes d'execució i coordinació amb altres instal·lacions abans que es presentin en l'obra.

Sense ser exhaustius, els plànols de muntatge hauran d'incloure: coordinació en falsos sostres i interferències entre instal·lacions, detalls de patis d'instal·lacions, relació de les instal·lacions amb l'estructura, solució de sales de màquines, execució de bancades i suports, etc.

El Contractista realitzarà i presentarà a la Direcció Facultativa els plànols de coordinació i muntatge amb temps suficient per a que puguin ser revisats abans de la seva execució.

PC 1.6 REPLANTEIG DE LES OBRES.

D'acord amb els plànols de coordinació i muntatge conformats i en el moment oportú segons el pla d'obra, el Contractista marcarà de forma visible la instal·lació amb punts d'ancoratge, regates, forats, etc. que hauran de ser aprovat per la Direcció Facultativa abans de començar la seva execució.

PC 1.7 DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

Les obres s'iniciaran i finalitzaran en els terminis previstos contractualment. En aquests terminis s'entendrà inclòs el treball de replanteig i neteja final d'obra, així com la correcció dels defectes observats en la recepció, les proves finals i posada en marxa i l'entrega de la documentació final d'obra prevista en l'apartat Documentació Final d'aquest plec.

En la reunió de replanteig d'obra, que s'efectuarà amb el Contractista, aquest haurà d'entregar un planning de l'obra amb la data de finalització acordada en el contracte.

El Contractista estarà obligat a complir els terminis parcials fixats en el planning per a l'execució successiva del Contracte i en general per a la seva total realització.

El desenvolupament de les obres, ajustant-se a les previsions del projecte i al programa de treballs, correspondrà al Contractista, que haurà d'informar puntualment a la Direcció Facultativa de les previsions, actuacions i incidències del treball.

Quan la Direcció Facultativa estimi que certs treballs presenten un caràcter d'urgència, exigirà la seva data d'inici i finalització. Si el Contractista deixa passar la data prevista, reflectida en una instrucció per escrit, la Direcció Facultativa podrà fer executar els treballs per una altra empresa i aprovar directament els pressuposts i factures corresponents. Les despeses ocasionades seran

pagades directament per la Propietat, i degudament descomptats al Contractista, en la següent certificació provisional d'obra que es liquidi.

Quan el Contractista no s'ajusti a les disposicions del projecte, i/o a les instruccions escrites de la Direcció Facultativa, se li fixarà un temps determinat per a aconseguir-ho, passat el qual la Direcció Facultativa pot ordenar l'establiment d'un Inventari del valor de l'obra executada, i equips aplegats, i requerir a la Propietat per a que efectuï una nova adjudicació per concurs (o pel sistema que consideri oportú), prèvia rescissió del contracte.

El Contractista mantindrà l'obra completament neta en totes les seves parts, inclòs aplecs, havent de conservar-la en aquestes condicions fins a la recepció per a la que es realitzarà una neteja definitiva. Els costos d'aquestes neteges seran al seu càrrec.

PC 1.8 INSPECCIONS

Serà missió de la Direcció Facultativa la comprovació de la realització de l'obra conformement al projecte i instruccions complementaries.

El Contractista haurà de guardar les consideracions degudes al personal de la Direcció Facultativa, el qual tindrà lliure accés a tots els punts de treball i als magatzems de materials destinats a l'obra per al seu reconeixement previ, essent retirats de l'obra els que al seu parer no reuneixin les condicions establertes. Aquests reconeixement previ no constitueix la seva aprovació definitiva i es podran retirar, encara després de col·locats en obra, quan presentin defectes no percebuts en principi amb independència del temps transcorregut des de la seva instal·lació.

La Direcció Facultativa podrà ordenar l'obertura de cales durant l'obra, inclusive abans de la recepció, quan sospiti l'existència de vicis ocults de la instal·lació o de materials de qualitat deficient, essent per compte del Contractista totes les despeses ocasionades.

PC 1.9 SUBMINISTRAMENTS AUXILIARS

Tots els ajuts, tals com qualsevol ajut de peonatge o elements mecànics per a transport i col·locació de material, descàrrega de camions, subministraments d'ancoratges, suports, bastides, etc., sense que sigui aquesta relació limitativa, corren a compte del Contractista de la instal·lació, ja que han de preveure una instal·lació completa, perfectament acabada i entregada en complet i bon ordre de funcionament.

PC 1.10 RISC DE L'OBRA

El Contractista pren plena responsabilitat i executa l'obra d'acord amb les especificacions ressenyades en els documents tècnics.

Les obres s'executaran, en quant al seu cost, terminis d'execució i art de la construcció, a risc i ventura del Contractista, sense que aquest tingui, per tant, dret a indemnització per causa de pèrdues, averies o perjudicis.

Així mateix, no es podrà al·legar desconeixement de situació, comunicacions, característiques de la obra, transport, etc.

El Contractista serà responsable en cas d'incendi, robatori, danys causats per efectes atmosfèrics, inundacions, etc. Havent de cobrir-se mitjançant assegurança de tals riscos, fins la recepció de l'obra. Estan inclosos en aquest paràgraf els materials i bens subministrats per la Propietat.

El Contractista haurà de complir tots els reglaments sobre condicions de Seguritat Social, riscos laborals, Seguritat i Salut, etc., disposant de les corresponents pòlisses d'assegurança, ja que serà responsable dels danys i perjudicis que es puguin ocasionar com a conseqüència de l'obra o el seu personal.

Sense caràcter limitador, el contractista disposarà dels següents segurs:

- Pòlissa de Tot Risc Construcció (TRC), amb un límit d'indemnització corresponent al total del volum de l'obra a executar i cobrint els treballs contractats també als subcontractistes.
- Pòlissa de danys a tercers amb les següents cobertures:
 - Responsabilitat Civil Professional: El límit d'indemnització per a obres de fins a 1.500.000 serà un mínim de 600.000 per sinistre; en el cas de volums superiors a aquest, el percentatge de cobertura serà al menys un 20% del pressupost de l'obra
 - Responsabilitat Civil d'Explotació: els mateixos límits que per al professional
 - Responsabilitat Civil Patronal o per accident de treball: el sublímit d'indemnització per víctima per a aquesta garantia serà de 300.000
 - Responsabilitat Civil Creuada: Per a aquesta garantia els límits d'indemnització seran els mateixos que per a la Responsabilitat Civil Patronal

Així, haurà de prendre les precaucions necessàries o convenients per a la seguretat dels immobles confrontants i si fos necessari efectuar qualsevol recalço en les finques confrontants o reparar qualsevol buit o forat o encrostonament que es produeixi en les mitgeres o murs confrontants, a compte i càrrec del Contractista. S'inclouen també en el que s'ha dit anteriorment els casos d'omissió o negligència.

Si fos necessari a judici de la Direcció Facultativa, l'apuntament d'alguna zona de la casa o confrontants seran a compte i càrrec del Contractista.

PC 1.11 SEGURETAT I SALUT EN L'OBRA

El Contractista és responsable de les condicions de seguretat i salut dels treballs i està obligat a adoptar i fer complir les disposicions vigents sobre aquesta matèria, les mesures i normes que dictin els Organismes competents, les exigides en el plec de condicions i les que fixi o sancioni la Direcció Facultativa.

El Contractista redactarà el pla de seguretat i salut segons l'article 7 del Reial Decret 1627/97, obligant-se a complir-lo i donar-lo a conèixer i complir als seus treballadors i subcontractistes.

El fet de que la Direcció Facultativa faci visites d'obra per complir amb la seva funció de donar instruccions sobre la qualitat de l'execució i la seva adequació al projecte no pot suposar de ninguna manera una acceptació, ni tan sols tàcita, de les condicions de seguretat i salut de la mateixa, la inspecció directa especialitzada i en detall de la qual correspon al Contractista, amb la col·laboració del coordinador de seguretat i salut.

PC 1.12 GESTIÓ MEDIAMBIENTAL EN L'OBRA

El contractista adoptarà les mesures oportunes per l'estricta compliment de la legislació mediambiental vigent que sigui d'aplicació al treball realitzat, responnent de qualsevol incident mediambiental per ell causat.

Per evitar aquests incidents, el contractista adoptarà amb caràcter general les mesures preventives oportunes que dicten les bones pràctiques de gestió, en especial les relatives a evitar abocaments líquids no desitjats, emissions contaminants a l'atmosfera i l'abandonament de qualsevol tipus de residus, amb extrema atenció en la correcta gestió dels classificats com a perillosos, per al que donarà formació i instruccions específiques en matèria de bones pràctiques mediambientals al seu personal que vagi a prestar servei en l'obra

PC 1.13 PERSONALS EN L'OBRA

Correspon al Contractista sota la seva exclusiva responsabilitat la contractació de tota la mà d'obra que precisi per a l'execució dels treballs en les condicions previstes pel contracte i en les condicions que fixi la normativa laboral vigent.

El Contractista haurà de lliurar una llista amb els noms del responsable tècnic, cap d'obra i encarregat de cada especialitat i notificar puntualment qualsevol canvi que hi hagués durant el desenvolupament de l'obra. En la relació s'especificarà el temps de la seva dedicació i els dies de permanència en l'obra.

A part de la direcció tècnica del Contractista, hi haurà d'haver un cap d'obra i un encarregat, podent ser aquests dos últims la mateixa persona. L'encarregat haurà d'estar permanentment a l'obra durant totes les jornades laborals.

L'incompliment d'aquestes obligacions o, en general, la manca de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà a la Direcció Facultativa per ordenar la paralització de les obres, sense dret a cap reclamació, fins que s'arregli la deficiència.

Altrament, la Direcció Facultativa, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista per a que aparti de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.

El Contractista haurà d'emprar la mà d'obra necessària per al compliment dels terminis previstos. El Contractista entregarà mensualment la llista del personal en obra tant propi com subcontractat amb justificació fefaent de:

- 1) Estar al dia de les cotitzacions a la Seguretat Social.
- 2) Estar al dia del pagament de l'assegurança de responsabilitat civil que cobreixi els danys a propis i tercers.

PC 1.14 SUBCONTRACTISTES

El Contractista haurà d'enviar notificació prèvia a la Direcció Facultativa per efectuar la subcontractació de qualsevol part de l'obra.

Altrament, la Direcció Facultativa podrà recusar als subcontractistes que al seu judici no romanguin idonis per executar la part de l'obra per a la qual foren proposats pel Contractista.

L'adjudicació a subcontractistes es realitzarà sempre amb subjecció al pla de treballs. El Contractista serà el responsable de l'omissió d'aquestes condicions.

Qualsevol subcontractista que intervingui en l'obra ho farà amb coneixement i submissió al present plec de condicions, en el que pugui afectar-li, sent obligació del Contractista el compliment d'aquesta clàusula.

Llevat pacte en contra, qualsevol subcontractista garantirà la seva instal·lació durant el mateix termini indicat en el contracte per al Contractista principal. En aquest període seran al seu càrrec les reposicions, substitucions, etc. sense que el termini de garantia el lliuri de les responsabilitats legals.

El Contractista està obligat en tot cas a complir la Llei 32/2006 de subcontractació.

PC 1.15 JORNADA LABORAL

La duració normal del treball diari serà limitada per les lleis del lloc de treball.

No es permetran hores extres sense prèvia autorització de la Direcció Facultativa i només per a casos especials al seu judici.

Si el Contractista entén que no podrà complir el pla previst, haurà d'ampliar la plantilla, però mai li serà permès resoldre els retards mitjançant hores extres.

PC 1.16 COORDINACIÓ AMB ALTRES OFICIS

El Contractista coordinarà perfectament amb el Contractista general, si en hi hagués, o amb qui faci les seves vegades i amb els demés Contractistes. Si sorgeixen dificultats es sotmetran a la Direcció Facultativa, la decisió de la qual acataran.

En el cas concret d'utilitzar suports, bancades o elements auxiliars comuns, es posaran d'acord en el repartiment de costos. De no haver avinença entre ells, acataran la decisió de la Direcció Facultativa.

PC 1.17 NORMES GENERALS DE MUNTATGE

Les instal·lacions es realitzaran seguint les pràctiques normals per obtenir un bon funcionament, pel que es respectaran les especificacions i instruccions de les empreses subministradores dels materials a muntar.

El muntatge de la instal·lació es realitzarà ajustant-se a les indicacions i plànols del projecte i als plànols de muntatge realitzats pel Contractista i aprovats per la Direcció Facultativa.

Quan en l'obra sigui necessari fer modificacions en aquests plànols o substituir els materials aprovats per altres, es sol·licitarà permís a la Direcció Facultativa en la forma per ella establerta.

En tots els equips es disposaran les proteccions pertinents per evitar accidents. Aquelles parts mòbils de les màquines i motors disposaran d'envoltants o reixes metàl·liques de protecció.

Durant el procés d'instal·lació es protegiran degudament tots els aparells, col·locant-se taps o cobertes en les canonades o conductes que hagin de quedar oberts durant algun temps.

Tots els elements de la instal·lació es muntaran de forma que siguin fàcilment accessibles per a la seva revisió, manteniment, reparació o substitució.

PC 1.18 CONTROL DE QUALITAT

La Propietat contractarà directament, o a través del Contractista, una entitat suficientment capacitada segons l'article 14 de la Llei d'Ordenació de l'Edificació per a l'Assistència Tècnica en el Control de Qualitat de les instal·lacions d'acord amb les especificacions del projecte. Aquesta Assistència Tècnica executarà directament els controls i proves previstes en el pla de control de qualitat i entregarà els resultats directa i immediatament a la Direcció Facultativa per a que pugui complir amb el que preveu l'article 7 de la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació. L'Assistència Tècnica de l'esmentada entitat tindrà les següents fases d'actuació sobre les instal·lacions previstes:

- a) Programació del pla de control o confirmació del pla de control del projecte, si en tingués. L'empresa de manteniment d'aquesta Assistència Tècnica realitzarà la programació del pla de control de les instal·lacions d'acord amb les indicacions de la Direcció Facultativa i/o amb la normativa vigent.
- b) Control de Qualitat sobre materials i equips.
- c) Control d'Execució d'instal·lacions segons normatives.
- d) Control sobre Proves de funcionament, regulació i seguretat realitzades per Contractista.
- e) Control de la documentació final (segons apartat Documentació Final d'aquest plec).

L'Assistència Tècnica de Control de Qualitat estarà vinculada i al servei de la Direcció Facultativa i la Propietat, a la qual dirigirà tota la seva activitat.

En cas de que sigui el Contractista el que contracti aquesta Assistència Tècnica presentarà al menys tres noms d'empreses capacitades per a aquest treball, essent elegida l'adjudicatària per la Direcció Facultativa.

El Contractista destinarà per a aquests treballs, en cas de no existir partida específica en els pressupostos del projecte, al menys l'1,5% (ú i mig per cent) de l'import d'execució material dels capítols corresponents a instal·lacions, no acceptant-se la possibilitat de que el Contractista ofereixi un percentatge menor per a aquest fi.

En cada certificació haurà de venir explícitament l'import destinat a Control de Qualitat.

PC 1.19 PROVES

Al finalitzar l'execució de la instal·lació, el Contractista està obligat a regular i equilibrar tots els circuits i a realitzar les proves de funcionament, rendiment i seguretat dels diferents equips de la instal·lació. El Contractista complementarà les fitxes del protocol de proves de qualitat en la seva totalitat (una fitxa per a cada element de la instal·lació que li serà lliurada per la Direcció Facultativa).

En un termini suficient, el Control de Qualitat comprovarà la documentació entregada i emetrà un pla de comprovacions i proves que hauran de ser realitzades pel Contractista en presència de la Direcció Facultativa o personal de l'empresa de Control de Qualitat.

Cas de resultar negatives, encara que sigui en part, es proposarà un altre dia per efectuar les proves, quan el Contractista consideri que pugui tenir resoltes les anomalies observades i corregits els plànols no concordants.

Si en aquesta segona revisió s'observen de nou anomalies que impedeixin, a judici de la Direcció Facultativa, procedir a la Recepció, les despeses ocasionades per les següents revisions correran per compte del Contractista, amb càrrec a la liquidació.

PC 1.20 DIRECCIÓ TÈCNICA DE LA POSADA EN MARXA

Per aconseguir una correcta posada en marxa de les instal·lacions, el Contractista haurà de disposar d'un equip totalment diferenciat del de muntatge i manipulació de les instal·lacions, encarregat de sistematitzar els processos de posada en marxa, compliment de paràmetres tècnics i entrega de les instal·lacions. La gestió d'aquest procés s'anomena Direcció Tècnica de la Posada en Marxa.

La Direcció Tècnica de la Posada en Marxa tindrà les fases d'actuació següents:

- 1) Definició del pla de posada en marxa, per a unitats de treball amb indicació del temps previstos, segons fitxa del pla de posada en marxa. Aquest planning s'haurà de presentar a la Direcció Facultativa per rebre la seva aprovació, abans d'iniciar qualsevol actuació.
- 2) Direcció dels equips de treball del Contractista amb:
 - Seguiment i interpretació de les especificacions de projecte i de la Direcció Facultativa
 - Definició dels paràmetres de regulació
 - Assessorament d'ús d'aparells tècnics de mesura i regulació al Contractista
 - Assessorament per la correcta Introducció dels valors de la posada en marxa a les fitxes de proves a realitzar per al Contractista.
 - Revisió dels protocols de posada en marxa, complimentats per el Contractista, i lliurament a la direcció facultativa per a la seva aprovació
 - Assistència al control de qualitat, en cas de que existeixi.

També realitzarà assistència tècnica a les consultes presentades per la Direcció Facultativa, serveis de manteniment o altres agents de l'obra.

El Contractista, en cas de no tenir partida específica corresponent en el pressupost, destinarà per a la Direcció Tècnica de la Posada en Marxa al menys un 1% (ú per cent) de l'import d'execució de material dels capítols corresponents a les instal·lacions.

En cas de que el Contractista sigui qui hagi de contractar l'equip tècnic que realitzi els treballs descrits, quedarà l'elecció a criteri de la Direcció Facultativa.

PC 1.21 DOCUMENTACIÓ FINAL

El Contractista prepararà la documentació següent que anomenarem Documentació Final d'Obra i que s'integrarà en la Documentació d'Obra Executada que exigeix l'article 8. 1 del la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació:

- 1) Memòria actualitzada amb tots els seus apartats.
- 2) Resultat de les proves realitzades d'acord amb el protocol de projecte i/o Reglamentació vigent.
- 3) Projecte de manteniment preventiu (segons article 8.1 de la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació. (Veure apartat Projecte de Manteniment d'aquest plec).

- 4) Plànols de la instal·lació acabada.
- 5) Llista de materials emprats i catàlegs.
- 6) Relació de subministradors i telèfons.
- 7) I la necessària per complimentar la normativa vigent i aconseguir la legalització i subministraments de fluids o energia. (Butlletins de la instal·lació, etc.).

De la documentació anterior s'entregarà una primera còpia sense aprovar a la Direcció Facultativa o a l'empresa de Control de Qualitat.

Al mateix temps, el Contractista aclarirà als serveis de manteniment de la Propietat tots els dubtes que trobin.

PC 1.22 PROJECTE DE MANTENIMENT PREVENTIU

S'anomena projecte de Manteniment Preventiu el document que recull les instruccions d'ús i manteniment dels materials i sistemes instal·lats, més les instruccions d'ús i manteniment dels subministradors, instal·ladors i fabricants de materials i equips efectivament instal·lats, més el pla específic de manteniment amb la planificació de les operacions programades per al manteniment. Aquest document forma part de la Documentació d'Obra executada que exigeix l'article 8. 1 del la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació.

El projecte de manteniment preventiu haurà de ser realitzat de forma específica i particular per a l'edifici. Haurà de contenir els apartats següents:

- 1) Zonificació
S'estudiarà la definició de les zones, que posteriorment afectaran a l'execució del projecte i es realitzarà de forma jeràrquica. De la mateixa manera s'estudiaran les diferents possibilitats d'agrupació, concloent amb tot allò la solució més adequada per al present projecte.
- 2) Inventari dels equips existents
Consisteix en realitzar un inventari de tots els equips instal·lats, identificant-los amb una nomenclatura específica que permeti particularitzar cada unitat de manteniment existent.
- 3) Recursos
S'introduiran i s'assignaran els recursos necessaris amb la finalitat de realitzar les tasques de manteniment.
- 4) Fitxes de manteniment preventiu
Per a cadascun dels equips inventariats es prepararà una fitxa completa que contindrà els apartats següents:
 - Identificació de l'equip: Es realitzarà a partir de les dades següents:
 - Nom de l'equip.
 - Codi identificador.
 - Fabricant o subministrador (nom, direcció, telèfon, e-mail,...).
 - Família de manteniment a la que pertany.
 - Instal·lació a la que pertany.
 - Imatge de l'equip: Imatge o gràfic explicatiu de l'equip.

- Característiques de l'equip: S'introduiran les característiques pròpies de cada equip: marca, model, número de sèrie, potència, tensió, intensitat, cabal,...
- Operacions de manteniment: A cada equip se li assignaran una sèrie d'ordres de manteniment que inclouran la informació següent:
 - Nom de l'operació.
 - Periodicitat.
 - Nivell d'obligatorietat.
 - Categoria professional encarregada de realitzar l'operació.
 - Temps estimat de realització.
 - Paràmetres de lectura que s'han de prendre.
- Unitats de manteniment: S'especificarà el nombre d'unitats de manteniment que existeixen de cada equip. Cada unitat incorporarà:
 - Situació.
 - Quantitat.
 - Estat de la unitat.
 - Característiques pròpies de cada unitat.

5) Planning d'operacions de manteniment.

Un cop obtingudes totes les fitxes de manteniment dels diferents equips es construirà un planning anual de les operacions que s'han de realitzar per a cada equip.

6) Relació de subministradors.

A partir de la informació recollida anteriorment per a cada equip, es realitzarà un llistat de les empreses i proveïdors afins al manteniment de l'edifici, en la que s'inclourà la informació següent: nom, direcció, telèfon, fax, e-mail, persona de contacte.

Es confeccionarà un dossier amb tota la documentació anterior que s'entregarà a la Direcció Facultativa per a la seva revisió i aprovació, i també a la Propietat.

PC 1.23 RECEPCIÓ DE LES OBRES

En resultar positives les proves, i aclarits els dubtes al Servei de Manteniment, es procedirà a formalitzar la Recepció de l'obra que serà signada per la Propietat i el Contractista, i, cas de que així ho decideixi la Propietat, ho signaran també el seu servei de manteniment i la Direcció Facultativa.

Per formalitzar la Recepció serà necessari que el Contractista hagi entregat prèviament tres còpies en paper i tres còpies en suport informàtic de la Documentació Final d'Obra corregides amb les observacions corresponents.

Una còpia serà per a la Direcció Facultativa, una altra còpia per a la Propietat i la tercera per a l'empresa de Control de Qualitat.

En el document de Recepció s'haurà d'adjuntar fotocòpia conforme la Propietat o la Direcció Facultativa ha rebut la documentació final d'obra corregida.

Si en el moment d'ocupar l'obra i utilitzar les instal·lacions no han estat completades les proves o la documentació corresponent per causes alienes a la Propietat, Direcció Facultativa o Control de Qualitat, se li retindrà al Contractista la liquidació final i la fiança establerta, les quantitats de

les quals podrà la Propietat utilitzar-les per acabar els treballs pendents i abonar el major cost i els danys i perjudicis ocasionats als que intervenen en els treballs i als usuaris de l'obra.

PC 1.24 GARANTIA DE FUNCIONAMENT

El termini de garantia de la instal·lació començarà al dia següent al de la signatura de l'Acta de Recepció.

El termini de garantia serà com a mínim l'establert en l'article 17 de la Llei 38/1999 d'Ordenació de l'Edificació: 1 any per a defectes d'acabats i 3 anys per a defectes que ocasionin l'incompliment dels requisits d'habitabilitat.

Durant el termini de garantia, el Contractista està obligat a reparar, amb tota urgència, qualsevol avaria que sorgeixi, encara que estimi que la causa de la mateixa no sigui deguda a defectes de material o d'instal·lació, sinó a mal ús, tema que s'haurà de dilucidar posteriorment mitjançant justificació escrita per part del Contractista.

Cas de que l'empresa Contractista no actuï amb la celeritat que el cas requereixi a judici de la Direcció Facultativa, la Propietat podrà encarregar la reparació a una altra entitat amb càrrec a la fiança en cas de existir encara.

Si l'avaria es produeix en màquines de valor estimable, a judici de la Direcció Facultativa, s'entén que la seva garantia torna a començar a partir de la nova posada en marxa.

PC 1.25 GARANTIA DE DOCUMENTACIÓ

S'estableix una garantia d'assegurament i d'entrega de la documentació pertinent prèvia a la Recepció que vencerà en el moment en que el Contractista obtingui de la Propietat o Direcció Facultativa, l'aprovació fefaent de la documentació demanada en l'apartat Documentació Final i de forma ineludible la corresponent als apartats:

- 2) Resultat de les proves realitzades d'acord amb el protocol de projecte i/o reglament vigent.
- 3) Projecte de manteniment preventiu.
- 4) Plànols de la instal·lació acabada.
- 7) I la necessària per complimentar la normativa vigent i aconseguir la legalització i subministraments de fluids o energia. (butlletins de la instal·lació, etc.).

Cas que el Contractista no compleixi satisfactòriament amb el que s'ha expressat anteriorment, la Propietat, a requeriment de la Direcció Facultativa, podrà, si ho desitja, rebre l'obra i encarregar a tercers, amb càrrec a les quantitats pendents de liquidació o fiança, els treballs de documentació i obtenció de resultats pendents.

PC 1.26 PERMISOS I LEGALITZACIONS

En els documents de projecte i de contracte s'establiran una de les dues modalitats següents:

- a) Permisos i legalitzacions per compte del Contractista

Corre per compte del Contractista la confecció i presentació dels butlletins de la instal·lació, així com la resta de documents que reglamentàriament han de ser preparats i aportats pel Contractista.

Corre per compte del Contractista la redacció, visat i tramitació davant organismes oficials (Delegació d'Indústria, Ajuntament, etc.) dels documents tècnics necessaris per obtenir tots els permisos oficials per a la construcció, posada en marxa i connexió de les instal·lacions objecte del plec.

Altrament, el Contractista és el responsable de la confecció, visat i tramitació dels certificats finals d'obra necessaris.

Els costos de les taxes de visat i tramitació corren per compte del Contractista.

b) Permisos i legalitzacions per compte de la Propietat.

Corre per compte del Contractista la confecció i presentació dels butlletins de la instal·lació i manual d'instruccions i manteniment, així com la resta de documents que reglamentàriament han de ser preparats i aportats pel Contractista.

L'obtenció de la resta de permisos oficials per a la construcció, posada en marxa i connexió de les instal·lacions objecte d'aquest plec és responsabilitat de la Direcció Facultativa i la Propietat.

PC 1.27 CRITERIS D'AMIDAMENT DE LES INSTAL·LACIONS

Tot amidament haurà de ser reproduïble admetent marges d'error tolerables. S'empraran els instruments d'amidament d'ús normal en una obra (regles rígids o cintes mètriques) en aquells casos en que sigui possible fer-ho.

La unitat d'amidament serà la que s'expressi en l'estat d'amidaments o la que la Direcció Facultativa dictamini, en cas de dubte.

Els elements discrets es mesuraran per unitats instal·lades.

Les canonades es mesuraran pel seu eix, segons el recorregut real, incloent trams rectes i corbes, sense descomptar de l'amidament la longitud ocupada per vàlvules i altres accessoris. No s'admetran suplementes per empelts, derivacions, minvaments, etc.

L'aïllament de canonades es mesurarà segons el mateix criteri que les canonades, i inclourà les vàlvules, corbes i accessoris. No s'admetran suplementes per aquests conceptes ni per minvaments de material.

L'amidament de conductes es realitzarà normalment en metres quadrats, en base a les seves dimensions nominals, mesurant sobre el recorregut real, incloent trams rectes i corbes. Els colzes i corbes es mesuraran per la seva part exterior. Les reduccions es mesuraran en la seva longitud real i aplicant la major de les seccions. No s'admetran suplementes d'amidament per corbes, empelts, embocadures, derivacions, etc. o per minvaments de material.

L'aïllament de conductes es mesurarà seguint els mateixos criteris indicats per als conductes, però prenent com a base les dimensions nominals del conducte que s'aïlla.

Els tubs per a cablejat elèctric es mesuraran pel seu eix, seguint el seu recorregut real, incloent trams rectes, sense descomptar de l'amidament la longitud ocupada per caixes d'empalmament i derivació. No s'admetran suplementes per corbes, derivacions, empalmaments, etc. ni per minvaments de material.

Les safates per a cablejat elèctric es mesuraran pel seu eix, seguint el seu recorregut real, incloent trams rectes i corbes. Els colzes i les corbes es mesuraran per la seva part exterior.

No s'admetran suplementes d'amidament per corbes, empelts, derivacions, etc. ni per minvaments de material.

El cablejat elèctric i de comunicacions (que no estigui inclòs en conceptes com a punt de connexionat) es mesurarà pel seu recorregut real des de borna a borna de connexió. No s'admetran suplementes d'amidament per derivacions, empalmaments, reserves o minvaments de material.

PC 1.28 VALORACIÓ D'UNITATS D'OBRA

Tots els preus unitaris dels elements del projecte s'entendrà que inclouen sempre el subministrament, manipulació i utilització de tots els materials necessaris per a l'execució de les unitats d'obra corresponents, a menys que específicament s'excloquin alguns d'ells en l'article corresponent.

Altament s'entendrà que tots els preus unitaris comprenen les despeses de maquinària, ma d'obra, elements, accessoris, transports, eines, despeses generals i tota classe d'operacions, directes o accidentals, necessàries per deixar les unitats d'obra acabades amb arranjament a les condicions especificades en el projecte.

S'entén doncs, que l'expressió "completament instal·lat/da", es refereix a unitats d'obra totalment muntades, connectades i en perfecte funcionament.

En el cas que no existeixi una partida específica per a la realització d'assaigs i proves en fàbrica i finals, s'entén que també queda inclòs en el preu unitari la part proporcional per a la realització d'aquests treballs.

La descripció de les operacions i materials necessaris per executar les unitats d'obra que figuren en el projecte no és exhaustiu. Per tant, qualsevol operació o material no descrit o relacionat, però necessari, per executar una unitat d'obra, es considera sempre inclòs en els preus.

PC 1.29 TREBALLS ADDICIONALS I VARIANTS PER PREUS UNITARIS

Es valoraran per amidament d'unitats d'obra aplicant els preus unitaris aprovats.

Si sorgeixen variacions de qualitat o tipus de materials o noves unitats d'obra per exigències de la Propietat i/o Direcció Facultativa, dintre sempre del context general del projecte valorat, els nous preus unitaris es negociaran comparant els preus de venda al públic dels nous materials amb els preus de venda al públic dels substituïts o més comparables, establint-se una comparació aritmètica, a saber: que donarà el topall acceptable del nou preu unitari. La data de comparació serà la de l'oferta general aprovada objecte de contracte, d'acord amb la relació de PVP subministrats pel Contractista juntament amb l'oferta.

Cas de sorgir noves parts d'obra no contractades, el nou pressupost objecte d'ampliació de contracte es realitzarà d'acord amb la tònica de preus unitaris establerts en l'oferta base.

PC 1.30 TREBALLS ADDICIONALS PER ADMINISTRACIÓ

Els treballs que es realitzin per administració es cotitzaran d'acord amb els criteris següents:

- 1) Els materials es valoraran d'acord amb el preu de venda al públic, considerant-se inclosos en aquest preu transport, benefici industrial, etc.

- 2) La ma d'obra es valorarà d'acord amb els preus fixats pels bancs de preus oficials de la localitat o regió on es realitzi l'obra.

Es considerarà inclòs Seguretat Social, dietes, desplaçaments, benefici industrial, etc., però no el IVA

PC 1.31 CERTIFICACIONS

Durant l'execució de les obres, s'establiran mensualment relacions valorades de les obres executades.

Aquestes certificacions seran preparades pel Contractista segons format establert per la Direcció Facultativa o la Propietat i constaran de les parts següents:

- 1) Valor a l'origen de l'obra realitzada valorada amb preus unitaris d'acord amb el pressupost base, amb la denominació:

Pressupost N°:

CERTIFICACIÓ N°:

- 2) Relació numerada i valorada a l'origen de les variacions sorgides dintre del context de l'obra contractada i referits a cada capítol del pressupost amb la denominació:

Pressupost N°:

CERTIFICACIÓ VARIACIONS

N°:

- 3) Valor a l'origen de noves parts d'obra que han estat objecte de nous pressupostos amb la denominació:

Pressupost N°:

CERTIFICACIÓ

AMPLIACIONS N°:

- 4) Valor a l'origen d'obres realitzades per administració amb detall de parts de treball i relació de materials valorats i subscrits per persona autoritzada amb la denominació:

CERTIFICACIÓ ADMINISTRACIONS

N°:

La certificació s'haurà de presentar a la Direcció Facultativa que donarà la seva conformitat o objeccions en el termini de 15 dies. En aquest últim cas, el Contractista els resoldrà no cabent cap reclamació fins la liquidació definitiva.

Totes les certificacions seran a l'origen, acumulant-se cadascuna de les anteriors i s'entendran sempre com a bestreta a compte de la liquidació final.

Ja que les certificacions es portaran a l'origen, tenint caràcter de bon compte, totes les errades que podessin aparèixer no seran motiu per demorar el termini de comprovació. En tal supòsit hauran de ser tornades indicant les errades o objeccions, per ser reparats en la certificació següent.

S'estableix el mateix criteri per a certificacions extraordinàries per addicionals o treballs per a l'administració.

La Direcció Facultativa podrà requerir del Contractista documentació acreditativa d'estar al corrent de pagament dels subministradors, com a condició imprescindible per aprovar una certificació.

Els materials a certificar hauran d'estar instal·lats (muntats i en funcionament). No s'abonaran certificacions per apilament de materials.

PC 1.32 FORMA DE PAGAMENT

La forma de pagament serà l'establerta per la Propietat a la signatura del contracte.

PC 1.33 LIQUIDACIÓ D'OBRES

L'última certificació d'obra es presentarà després de la recepció, esdevindrà efecte de liquidació definitiva, sempre i quan així ho faci constar el Contractista, donant-se el títol de certificació final. A més aquest Contractista dirigirà carta a la Propietat acompanyant aquesta certificació final, fent constar que per la seva part esdevingui efectes de liquidació, tan aviat sigui conformada per la Direcció Facultativa.

Per a la conformitat o objeccions d'aquesta última certificació, disposarà la Direcció Facultativa d'un termini suplementari de 30 dies, respecte al previst per a les certificacions ordinàries.

No es conformarà l'última certificació si no es disposa de la formalització de la recepció.

PC 1.34 FIANÇA

De l'import de cada certificació d'obra que es realitzi, es retindrà un 10 % en concepte de fiança. La fiança respondrà dels deutes del Contractista demanades de la documentació contractual, del reintegrament dels pagaments avançats superiors al cost, del reconeixement dels danys o perjudicis que puguin produir-se com conseqüència de l'incompliment del contracte, de la qualitat de l'obra, i de qualsevol altre incompliment de les obligacions que incumbeixen al Contractista. Aquesta no suposarà en cap cas un límit superior de valoració de les responsabilitats del Contractista, podent en el seu cas erigir-se les indemnitzacions corresponents de valor superior al de la fiança.

La Propietat podrà disposar lliurement de la fiança fins a la seva alliberació.

Amb independència de l'anterior, el Contractista respondrà amb aquesta fiança i amb la totalitat dels seus béns presents i futurs:

- a) De les reparacions que sigui necessari efectuar en les obres o instal·lacions per vicis constructius.
- b) De les despeses que ocasioni per haver de demolir i tornar a instal·lar o reconstruir unitats d'obra o instal·lacions.
- c) De la diferència de preu entre el que s'ha convingut per a l'execució de les obres i el d'adjudicació a un nou Contractista per a qualsevol motiu. Aquest apartat s'aplicarà així mateix per a les diferències de cost en el cas de que la Propietat hagués d'acabar les obres per administració.
- d) De qualsevol altre esdeveniment i responsabilitat en que podés incórrer el Contractista en relació a tercers.

PC 1.35 ALLIBERAMENT DE FIANÇA

A l'entrega de l'obra, havent complert amb l'indicat en els apartats corresponents a Proves, a Documentació Final, a Recepció i a Garanties, es practicarà una primera liquidació de fiança establerta en el 33% del valor total.

Als 12 mesos de la Recepció es prepararà la liquidació final i es cancel·larà la fiança romanent. Per a la liquidació final de la fiança serà precís que s'acrediti l'absència de reclamació aliena contra el Contractista per danys i perjudicis, que siguin del seu compte, per deutes jornals i materials o per indemnitzacions derivades d'accidents ocorreguts en el treball per qualsevol altra causa. En el seu defecte el Contractista presentarà declaració jurada de l'absència d'aquestes responsabilitats.

PC 1.36 PENALITZACIONS

Les penalitzacions seran les establertes per la Propietat a la signatura del contracte.

PC 1.37 SUSPENSÍO DE LES OBRES

La Propietat podrà en tot moment ordenar la suspensió de tota o part de l'obra.

- 1) En el cas de que la suspensió sigui temporal, és a dir, si la duració no excedeix de dos mesos, el Contractista vindrà obligat a reajustar el seu programa de treball.
- 2) En el cas de que la suspensió sigui definitiva:
 - a) Si és deguda aquesta suspensió per part de la Propietat, a alguna de les causes previstes en la resolució i rescissió del contracte, s'aplicarà el disposat en l'apartat "Resolució i Rescissió" del present plec de condicions, no tenint el Contractista dret a percebre cap indemnització sota cap concepte.
 - b) Si la suspensió definitiva fos deguda única i exclusivament a la voluntat unilateral de la Propietat, sense causa justificada, i el Contractista decideix rescindir el contracte, tindrà dret a una indemnització del 3 % de l'obra pendent de realitzar, renunciant a qualsevol altra indemnització per danys i perjudicis soferts.

Els materials dipositats en l'obra es certificaran en la liquidació definitiva. També seran certificats aquells materials que encara que no estiguin dipositats en l'obra hagin estat encarregats pel Contractista i siguin d'exclusiva utilitat per a aquesta obra, segons aprovació de la Direcció Facultativa.
 - c) En el cas de que el Contractista decideixi rescindir unilateralment el contracte, sense causa justificada, el Propietari quedarà lliure de tota obligació podent practicar immediatament la liquidació definitiva amb una baixa del 5 %, i estant el Contractista obligat a abandonar l'obra immediatament, inclòs abans de practicar-se aquesta liquidació.

Així mateix podrà sol·licitar la Propietat una indemnització per danys i perjudicis, d'un mínim del 10% (deu per cent) del valor de l'obra, segons la liquidació definitiva. Aquesta quantitat es podrà incrementar en l'arbitratge que es practiqui. La Propietat tindrà dret a percebre la fiança dipositada fins la data.

PC 1.38 RESOLUCIÓ I RESCISSIÓ

Seran causes de rescissió del contracte: la dissolució o extinció del Contractista, la seva fallida o presentació de concurs de creditors, i l'embargament dels béns destinats a l'obra o utilitzats en ella.

En els supòsits previstos en el paràgraf anterior, la Propietat podrà unilateralment donar per rescindit el contracte, sense pagament de cap indemnització, i practicant immediatament la liquidació definitiva, amb una baixa d'un 5 %, havent d'abandonar el Contractista l'obra en el mateix moment en que sigui requerit per a això, inclòs abans de practicar-se la liquidació.

Seran així mateix causa de rescissió: la demora en l'entrega de l'obra per termini superior a 2 mesos, la manifesta desobediència en l'execució de l'obra, i en general, l'incompliment dels plecs tècnics i generals de condicions.

En els supòsits previstos en el paràgraf anterior, la Propietat podrà, a més d'aplicar les sancions establertes, rescindir el contracte, sol·licitar indemnitzacions per danys i perjudicis que seran un mínim del 10 % del valor de l'obra, segons la liquidació definitiva, quantitat que es podrà incrementar en l'arbitratge que es practiqui en tals casos.

En qualsevol cas de rescissió del contracte segons els anteriors supòsits, la Propietat serà indemnitzada a més de les previsions i indemnitzacions assenyalades, amb la fiança dipositada fins la data.

L'apreciació de l'existència de circumstàncies enumerades en els paràgrafs anteriors correspondrà a la Direcció Facultativa.

El Contractista per la seva part podrà donar per rescindit el contracte en les causes previstes en l'apartat "suspensió d'obres" del present plec.

A més el Contractista podrà rescindir per demora d'aprovació d'alguna certificació o el seu pagament superior a 30 dies de la data de venciment.

PC 1.39 RÈGIM JURÍDIC

El present plec General de condicions Econòmiques, Facultatives i Legals, tindrà caràcter de contracte privat i podrà ser elevat a escriptura pública si alguna de les parts ho desitja, havent en aquest supòsit de fer-se càrrec de les despeses que tal formalització ocasioni.

Les parts queden sotmeses, en tot moment, a la Legislació Civil, Mercantil i Processal Espanyola, amb les particularitats que s'especifiquen en aquest plec.

Qualsevol diferència que podés sorgir entre les parts, amb motiu de l'obra, interpretació o execució del que s'ha acordat, per un import inferior al 20% (vint per cent) de l'import del contracte, es sotmetrà a arbitratge d'equitat, regulat per la Llei 60/2003, de 23 de desembre de 2003, d'Arbitratge.

Aquest arbitratge serà administrat pel tribunal arbitral o tribunal arbitral tècnic de la comunitat autònoma on es troba ubicada l'obra.

Projecte executiu per la substitució de la deshumectadora del CEM Can Lladó de
Sant Fost de Campsentelles



Sense perjudici de l'anterior conveni arbitral, les dues parts, amb renuncia expressa al fur que podés correspondre'ls, es sotmeten a la jurisdicció i competència dels jutjats i tribunals de la província on es troba ubicada l'obra.

PC 2 PLEC DE CONDICONS TÈCNIQUES

PC 2.1 UNITAT CLIMATITZADORA I VENTILADORA D'AIRE

Les unitats climatitzadores d'aire compleixen les funcions de condicionament de l'aire interior de diferents espais. Poden realitzar totes o algunes de les següents funcions: filtratge, escalfament, refredament, recuperació de calor, humectació, deshumectació i renovació de l'aire.

La present especificació també s'aplica a unitats ventiladores i extractors d'aire, que siguin amb ventiladors del tipus centrífug, en les parts que els hi corresponguin.

A efectes d'aquesta especificació, es distingeixen els climatitzadors/ventiladors en tres grups:

Petits climatitzadors:	de 280 a 1.000 l/s (1.000 - 3.600 m ³ /h)
Climatitzadors mitjans:	de 1.000 a 5.000 l/s (3.600 - 18.000 m ³ /h)
Grans climatitzadors:	més de 5.000 l/s (més de 18.000 m ³ /h)

Els climatitzadors estaran formats per la unió de diferents seccions, totes de la mateixa secció transversal, construïts amb plafó sandwich de xapa d'acer galvanitzada, com es descriu a continuació:

PC 2.1.1 Envoltant del climatitzador

Les seccions del climatitzador es formaran a partir de plafons sandwich que s'aniran fixant a un bastidor:

a) Bastidor:

Format per perfils de xapa d'acer galvanitzada o d'alumini, de 2 mm de gruix. Les cantoneres dels perfils seran de foneria d'alumini. La geometria dels perfils serà tal que no existiran ponts tèrmics per a que no hi hagi condensacions en l'exterior dels mateixos.

b) Plafons:

Plafons tipus sandwich amb la següent composició:

Exterior: Xapa d'acer galvanitzada i pintada de color a especificar per la Direcció Facultativa.

Gruix: Clim. pet. i mit.: 1,0 mm
Clim. grans: 1,5 mm

Aïllament: Manta de fibra de vidre d'alta densitat, dels següents gruixos:

Per a interior: Clim. pet. i mit.: 25 mm

	Clim. grans: 40 mm
Per a intempèrie:	Clim. pet. i mit.: 50 mm
	Clim. grans: 60 mm

El material de l'aïllament dels climatitzadors ha de ser de classificació al foc M0 (No Combustible). No s'acceptaran per tant, aïllaments del tipus d'escumes de poliuretà injectades.

Interior: Xapa d'acer galvanitzada llisa, amb els següents gruixos:

Sol (piconable):	1,5 mm
Parets i sostre:	0,8 mm

c) Execució per a intempèrie:

Els climatitzadors per ser instal·lats en intempèrie hauran d'estar construïts amb consideracions especials respecte a les inclemències climatològiques: gruixos d'aïllament, possibilitat de glaçades, caigudes de llamps, protecció per a la radiació solar directa o la pluja. En particular, el disseny del climatitzador ha d'impedir l'entrada i acumulació d'aigua de pluja en la unitat. Per això, els climatitzadors d'intempèrie adoptaran les següents configuracions:

Clim. petits:

Coberts amb una làmina plàstica continua i sense juntes, o amb làmina asfàltica protegida per xapa galvanitzada o d'alumini, de 0,8 mm de gruix.

Clim. mit. i grans:

Els plafons de sostre de les diferents seccions seran en teulada a dues aigües amb plafons tipus sandwich d'igual construcció als del resta del climatitzador.

d) Coeficients de transmissió i atenuació:

Els plafons compleixen una doble funció d'aïllament tèrmic i acústic de la unitat. Els valors màxims del coeficient de transmissió tèrmica (K, en W/m²K) i mínims del coeficient d'atenuació acústica (A, en dBA) seran els següents:

Per a interior:	Clim. pet. i mit.: 25 mm (aïllament); 1,1 (K); 22 (A)
	Clim. grans: 40 mm (aïllament); 0,7 (K); 26 (A)
Per a intempèrie:	Clim. pet. i mit.: 50 mm (aïllament); 0,6 (K); 29 (A)
	Clim. grans: 60 mm (aïllament); 0,5 (K); 31 (A)

e) Resistència mecànica:

Els sols de les unitats seran piconables, i els plafons seran en general rígids i no deformables. Les pressions mínimes (positives o negatives) que ha de suportar els plafons sense deformar-se seran:

Clim. pet. i mit.: 1.200 Pa
Clim. grans: 1.800 Pa

f) Estanquitat:

Els plafons es fixaran al bastidor fermament cargolats, amb juntes de goma entre plafons bastidor per garantir l'estanquitat. Les pèrdues (fuites) o entrades d'aire pels plafons del climatitzador no han de superar el 3 % del cabal d'aire mogut pel climatitzador.

PC 2.1.2 Accessos a l'interior del climatitzador

Els plafons de la unitat hauran d'incorporar sistemes d'accés per realitzar operacions de verificació i manteniment en l'interior dels climatitzadors. Els accessos mínims obligatoris seran:

Ventiladors: canvi motor
Filtres: canvi filtres
Bateries: neteja, pentinat, safata condensats
Humectadors: neteja, cubetes
Recuperadors: neteja, pentinat, safata condensats

La dimensió dels accessos serà tal que permeti realitzar fàcilment les operacions anteriorment descrites. En el cas dels climatitzadors grans, permetrà l'accés de personal a l'interior de la unitat.

Per a climatitzadors petits, els accessos es realitzaran amb plafons que es puguin extreure en la seva totalitat, amb tanques de tipus ràpid, sense eines, amb junta d'estanquitat. Per a climatitzadors mitjans i grans, es disposaran portes amb frontisses i tanques tipus ràpid, sense eines ni panys, amb tanca accionable també des de l'interior (per evitar quedar-se tancat).

En els climatitzadors grans es practicaran espieres d'inspecció en accessos, amb vidre transparent de seguretat, de 10 mm de gruix. L'espiera serà circular, de diàmetre mínim 25 cm.

En els climatitzadors grans s'instal·larà llum interior en les zones d'accés, accionable des d'un sol interruptor per a tot el climatitzador, situat en un plafó lateral del mateix (costat d'accessos). Els llums de paret es fixaran a parets interiors dels plafons, seran estancs, IP 65, en foneria d'alumini, làmpada incandescent de 60 W a 220 V. La instal·lació elèctrica associada a aquesta il·luminació serà estanca.

PC 2.1.3 Placa de característiques de la unitat

La unitat haurà d'incorporar en lloc ben visible una placa metàl·lica de característiques, reblonada al climatitzador i amb les característiques gravades de forma indeleble en la mateixa. Les dades mínimes que han de figurar són:

a) Marca, model i número de sèrie del climatitzador

- b) Data de fabricació
- c) Cabal d'aire ventilador/s
- d) Potència elèctrica motor/s ventilador/s
- e) Pressió disponible ventilador/s
- f) Potència tèrmica bateria/es

PC 2.1.4 Ventilador (impulsió - retorn)

a) Ventilador:

Centrífug, doble aspiració, equilibrat dinàmica i estàticament, amb pales de reacció excepte els que tinguin el motor amb connexió directa. Ha de permetre la mesura de les seves revolucions amb un tacòmetre. El ventilador es seleccionarà seguint els criteris de: màxim rendiment (al menys un 70 %), mínim nivell sonor i mínim cost; i per aquest ordre.

b) Motor:

Amb arrencada directa fins a 5,5 kW i estrella-triangle per a potències superiors. Velocitat de gir: 1.635 rpm. Motor trifàsic, índex protecció IP 54. Per als petits climatitzadors, el motor podrà ser monofàsic. Fixat a la bancada comú motor-ventilador mitjançant una placa suport regulable per regular l'altura i distància respecte al ventilador. Serà motor del tipus EC.

c) Bancada:

Bancada metàl·lica comú a motor i ventilador, de xapa galvanitzada, recolzada sobre amortidors de vibració tipus molla. Per als petits climatitzadors, els amortidors podran ser del tipus tacs de goma.

d) Embocadura:

La posició de descàrrega del ventilador pot ser horitzontal frontal, vertical ascendent i vertical descendent. La connexió de l'embocadura del ventilador a l'envoltant es realitzarà amb junta flexible.

e) VAV:

Per als sistemes de Volum d'Aire Variable, s'utilitzaran motors del tipus EC amb regulació electrònica, manats per senyal analògica de 0 - 10 V. A més, la regulació electrònica limitarà el corrent d'arrencada del motor a un 120 % del nominal.

f) Distàncies:

La cambra del ventilador haurà de dimensionar-se de manera que el ventilador mantingui les següents distàncies mínimes amb altres elements:

- En l'aspiració del ventilador, 30 cm per a climatitzadors petits i mitjans i 60 cm per a grans climatitzadors.
- En els laterals del ventilador es mantindrà una distància mínima igual a 3/4 del diàmetre de les oïdes del ventilador, amb un mínim de 30 cm.
- En la descàrrega del ventilador es mantindrà una obertura màxima de climatitzador entre la boca del ventilador i l'element aigües avall del climatitzador, amb un mínim de 60 cm per a petits climatitzadors i 120 cm per a climatitzadors mitjans i grans. En aquests últims, a més, s'instal·larà un element deflector en la boca del ventilador per repartir i obrir la descàrrega d'aire.

PC 2.1.5 Comportes

La secció de comportes serveix per regular la quantitat d'aspiració, descàrrega i mescla d'aire. Les comportes es construïran amb lamel·les de xapa d'acer galvanitzada, d'accionament oposat, amb perfil aerodinàmic, coixinets plàstics i bieles i accionaments fora del flux de l'aire.

L'accionament de les comportes pot ser manual (per fixar en una posició) o motoritzat (per a regulació, amb actuadors tot-res o proporcionals). Els actuadors s'instal·laran en l'interior del climatitzador, i seran de la potència adequada a la resistència de les comportes.

En climatitzadors d'intempèrie, les comportes de presa i descàrrega d'aire es situaran en posició vertical (en els laterals del climatitzador) per evitar entrada d'aigua en cas de pluja. Per evitar tallacircuits de l'aire, s'instal·laran en costats oposats del climatitzador. Incorporaran malla antiocells i lamel·les exteriors amb perfil antipluja.

Les comportes d'aspiració i mescla haurien d'estar preferentment a 90 graus per optimitzar el rendiment de la secció de comportes, aconseguint una bona homogeneïtat en la mescla d'aire, quan sigui el cas.

Les comportes hauran de poder estar tarades per mantenir un mínim pas d'aire. La posició d'obertura de les comportes haurà de poder veure's des de l'exterior amb un indicador mecànic.

Quan hi hagi comportes de regulació motoritzades, s'han de seleccionar per a que la seva característica de control sigui lineal. La comporta de regulació ha de produir un increment de pressió equivalent a la diferència de pressió entre les cambres de descàrrega i aire exterior, i haurà de complementar a la comporta de presa d'aire exterior, per assegurar el cabal d'aire constant a través del climatitzador.

PC 2.1.6 Bateries

En la secció de bateries es produeix l'atemperament de l'aire, refredant-lo (per aigua freda o expansió directa de refrigerant) o escalfant-lo (per aigua calenta o resistències elèctriques).

a) Refredament per aigua:

Bastidor en xapa acer galvanitzada. Tubs de coure i aletes d'alumini, unió per expansió mecànica del coure. En execució especial (ambients marins i molt agressius), les aletes seran de coure. Col·lectors d'acer galvanitzat. La bateria incorporarà purgador d'aire i desguàs, conduït fins a baixant.

En la part inferior de la bateria s'instal·larà una safata per a recollida de condensats, construïda en acer inoxidable, aïllada interiorment amb làmina asfàltica per evitar condensacions en l'exterior de la safata. No s'acceptarà la utilització de pintura asfàltica com aïllant. La safata tindrà connexió per a desguàs en la seva part inferior. En grans climatitzadors, s'instal·larà una safata de condensats addicional a mitja altura de la bateria, per evitar l'arrossegament de condensats per l'aire. La connexió de safata a desguassos es realitzarà a través d'un sífó. Les connexions seran resistents a la corrosió. La safata tindrà un pendent mínim del 3 % cap al desguàs, i l'altura mínima del cantell serà de 5 cm.

La circulació d'aigua per la bateria serà a contracorrent respecte al flux d'aire, això és, l'aigua entrarà a la bateria per la part inferior de la última fila i sortirà per la part superior de la primera fila.

Per garantir un mínim temps de contacte de l'aire amb la bateria, el número mínim de files de la bateria serà de 12.

Velocitat màxima de pas d'aire per bateria:	2,75 m/s
Pressió de prova:	30 kg/cm ²
Pressió de treball:	15 kg/cm ²
Velocitat d'aigua en bateria:	1,5 m/s

b) Refredament per expansió directa:

Bastidor en xapa acer galvanitzada. Tubs de coure i aletes d'alumini, unió per expansió mecànica del coure. En execució especial (ambients marins i molt agressius), les aletes seran de coure. Col·lectors de coure.

En la part inferior de la bateria s'instal·larà una safata per a recollida de condensats, construïda en acer inoxidable, aïllada interiorment amb làmina asfàltica per evitar condensacions en l'exterior de la safata. No s'acceptarà la utilització de pintura asfàltica com aïllant. La safata tindrà connexió per a desguàs en la seva part inferior. En grans climatitzadors, s'instal·larà una safata de condensats addicional a mitja altura de la bateria, per evitar l'arrossegament de condensats per l'aire. La connexió de safata a desguassos es realitzarà a través d'un sífó. Les connexions seran resistents a la corrosió. La safata tindrà un pendent mínim del 3 % cap al desguàs, i l'altura mínima del cantell serà de 5 cm.

Velocitat màxima de pas d'aire per bateria: 2,75 m/s

c) Escalfament per aigua:

Bastidor en xapa acer galvanitzada. Tubs de coure i aletes d'alumini, unió per expansió mecànica del coure. En execució especial (ambients marins i molt agressius), les aletes seran de coure. Col·lectors d'acer galvanitzat. La bateria incorporarà purgador d'aire i desguàs, conduït fins a baixant.

La circulació d'aigua per la bateria serà a contracorrent respecte al flux d'aire, això és, l'aigua entrarà a la bateria per la part inferior de la última fila, i sortirà per la part superior de la primera fila.

Per garantir un mínim temps de contacte de l'aire amb la bateria, el número mínim de files serà de 4.

Velocitat màxima de pas d'aire per bateria:	3,5 m/s
Pressió de prova:	30 kg/cm ²
Pressió de treball:	15 kg/cm ²
Velocitat d'aigua en bateria:	1,5 m/s

d) Escalfament per resistències elèctriques:

Bastidor en xapa acer galvanitzada. Resistències monofàsiques sota tub d'acer i aletes acer galvanitzat. Les resistències estaran esglaonades en etapes, amb un màxim de 5 kW per etapa. Aquesta bateria incorporarà un termòstat de seguretat per limitar temperatura màxima d'aire a 40 graus, i un interruptor de cabal per detectar la manca de circulació d'aire.

Velocitat màxima de pas per bateria:	3,5 m/s
--------------------------------------	---------

PC 2.1.7 Filtres

La secció de filtratge estarà formada per mòduls de dimensions màximes 600x600 mm. Marc del mòdul d'acer galvanitzat. Fixació al climatitzador amb sistema ràpid (tipus clips) i amb junta d'estanquitat per evitar by-pass d'aire. El material dels filtres serà no inflamable (classificació M1). Els diferents tipus de filtres que es poden especificar són:

a) Prefiltres plans o en V:

S'utilitzaran com a prefiltres d'altres filtres de més rendiment.

Material:	Fibra de vidre o sintètica (rentable)
Classe de filtre:	EU4
Rendiment:	90 % pols sintètica (tamany mig partícules: 4 m)
Pèrdua de càrrega:	46 - 92 Pa (net - brut)

b) Filtres de bosses:

Filtres d'alta eficàcia, amb marc frontal i bosses en V instal·lades verticalment.

Material:	Fibra de vidre (rebutjable)
Classe de filtre:	EU7
Rendiment:	90 % pols sintètica (tamany mig partícules: 4 m)
Pèrdua de càrrega:	59 - 118 Pa (net - brut)

PC 2.1.8 Humectació

La secció d'humectació permet augmentar la humitat relativa de l'aire tractat fins als nivells necessaris segons el projecte. En qualsevol cas, precisarà alimentació de corrent, presa d'aigua i desguàs. L'humectador ha d'estar preparat per funcionar correctament amb aigua corrent, sense cap especial tractament. Existeixen dos possibles sistemes:

a) Humectació cel·lular:

L'aire passa per plafons de cel·lulosa saturats d'aigua, i absorbeix part d'aquesta aigua en forma de vapor d'aigua. El sistema es compon de la bomba de circulació d'aigua, els plafons de cel·lulosa i la cubeta de recollida d'aigua.

La bomba de circulació d'aigua es troba submergida en la cubeta, en la que hi ha una alimentació d'aigua a través d'una vàlvula de flotador. La cubeta incorporarà un sobreeixidor i una aixeta de buidat, i estarà construïda en acer inoxidable i aïllada amb làmina asfàltica per evitar condensacions en la seva part exterior. La bomba impulsa l'aigua als plafons de cel·lulosa higroscòpica, que estan tractats amb sals antiincrustants i que queden saturats d'aigua. L'aigua sobrant dels plafons va a parar a la cubeta.

Amb aquest sistema es garanteix un mínim nivell d'humitat, però l'aire s'humecta sempre fins a la seva saturació. La humectació és adiabàtica, i l'aire es refreda al captar humitat. El sistema de control és tot/res, actuant sobre la bomba.

b) Humectació per vapor:

Es el sistema que s'utilitzarà preferentment.

En els humectadors de vapor es genera vapor d'aigua per escalfament d'un dipòsit d'aigua per resistències elèctriques o per circulació de corrent elèctrica. El vapor d'aigua així generat és injectat en el climatitzador (o el conducte) a través d'unes llances d'injecció de vapor. La dimensió de les llances serà tal que ocuparan al menys el 75 % de la dimensió horitzontal del conducte en el que estan instal·lades.

La connexió de l'humectador a la llança d'injecció de vapor es realitzarà amb mànega flexible especial per a vapor (fins a 2 m de longitud) o amb tub d'acer galvanitzat aïllat

tèrmicament, per a distàncies fins a 5 m. En ambdós casos la connexió ha de tenir pendent mínima d'un 5 % cap a l'humectador. Sempre que sigui possible, s'instal·larà l'humectador per sota de la llança de vapor. Si no és possible, haurà de preveure's una evacuació addicional d'aigua en la connexió de l'humectador a la llança d'injecció.

Per garantir una correcta absorció del vapor d'aigua en el corrent d'aire, la llança de vapor ha de ser instal·lada en un tram de climatitzador o conducte recte i sense obstacles, d'un mínim d'1 m (a partir de la posició de la llança).

Si l'humectador es troba en intempèrie, haurà d'estar instal·lat en un armari metàl·lic de protecció.

Amb aquest sistema es pot garantir un nivell d'humitat controlat. L'humectació és pràcticament isotèrmica. El control pot ser modulant del 0 al 100 %, o per etapes.

El sistema de control de l'humectador ha de permetre, al menys, els següents senyals d'entrada: connexió/desconnexió general i nivell de producció de vapor; i els següents senyals de sortida: humectació i avaria general.

PC 2.1.9 Recuperació de calor

Les seccions de recuperació de calor serveixen per aprofitar part de l'energia de l'aire viciat que es descarrega per preescalfar o prerafredar l'aire fresc de ventilació. Existeixen tres possibles sistemes:

a) Recuperadors estàtics o de plaques:

Envoltant en acer galvanitzat tipus sandwich, com la resta del climatitzador. Bloc intercanviador en xapes d'alumini de 0,2 mm de gruix, espaiades entre 3,0 i 8,0 mm. El fluxe d'aire ha de ser creuat. La velocitat màxima de pas d'aire és 3,0 m/s. La pressió màxima diferencial entre els dos fluxs que ha de poder suportar és 1.200 Pa. El rendiment mínim ha de ser del 78 % del calor sensible disponible.

Opcionalment, si l'intercanviador realitza intercanvi latent, haurà d'incorporar safata aïllada de recollida de condensats i sifó per a desguàs.

El climatitzador ha d'incorporar un sistema per a by-passar el recuperador estàtic quan no interressi l'intercanvi de calor (per exemple, per realitzar free-cooling).

b) Recuperadors rotatius o entàlpics:

Envoltant en acer galvanitzat tipus sandwich, com la resta del climatitzador. Roda intercanviadora formada per xapes d'alumini tipus niu d'abella. El flux d'aire ha de ser creuat. El rendiment mínim ha de ser del 70 % del calor total disponible.

La roda intercanviadora gira accionada per un motor elèctric, de velocitat variable, per controlar la capacitat d'intercanvi de la roda.

L'intercanviador disposarà d'una safata aïllada de recollida de condensats i sifó per a desguàs, així com una purga d'aire en el costat d'extracció per minimitzar en el possible l'entrada de contaminants en l'aire nou.

c) Recuperadors per bateries:

Sistema de recuperació de calor basat en la instal·lació d'una bateria d'intercanvi en cadascun dels fluxs d'aire, i circulació d'aigua-glycol entre ambdues bateries.

Les bateries de recuperació seran de la mateixa construcció que les bateries principals d'intercanvi aigua-aire. El circuit hidràulic de connexió de les bateries comprendrà les canonades d'interconnexió (en acer negre estirat aïllat), la bomba de circulació, purga manual, emplenat del circuit, aixeta de buidat, vàlvula de seguretat, vas d'expansió, manòmetre, vàlvules de tall en bateries i bomba, i vàlvula de tres vies de regulació.

El control del funcionament i capacitat del conjunt es realitzarà modulant sobre la vàlvula de tres vies. El rendiment mínim ha de ser del 60 % del calor total disponible.

En les bateries de recuperació que pugui haver-hi condensats s'instal·larà una safata aïllada per a recollida dels mateixos, i sifó per a desguàs.

PC 2.1.10 Silenciadors

El soroll generat pels ventiladors del climatitzador i per altres elements del mateix es transmet de dues maneres a l'exterior:

Radiant:

Les ones sonores són radiades a l'exterior a través de l'envoltant del climatitzador. El soroll radiant es redueix amb l'aïllament tèrmic-acústic de les parets de l'envoltant del climatitzador.

En conducte:

Les ones sonores són transportades en l'aire de climatització. Per reduir aquest soroll, es poden instal·lar silenciadors d'aire en els climatitzadors.

Els silenciadors estaran formats per plafons amb marc de xapa d'acer galvanitzada i emplenats de llana mineral amb un vel de fibra de vidre per impedir l'arrossegament de partícules (abrasió) i evitar que sigui afectat per variacions d'humitat. El material del silenciador serà incombustible. El conjunt de plafons formarà una secció uniforme amb un envoltant d'acer galvanitzat.

El silenciador pot anar instal·lat en el conducte, i en aquest cas anirà convenientment aïllat com la resta del conducte. També pot estar allotjat en el climatitzador, dintre d'una secció del mateix.

El nivell d'atenuació del silenciador serà l'indicat en el projecte, amb un mínim de 30 dBA. La màxima pèrdua de càrrega admissible és de 60 Pa.

PC 2.1.11 Instal·lació elèctrica

Es realitzarà amb cable tipus VV 0,6/1 kV, mànega, continu des del quadre elèctric fins a l'element alimentat. La canalització serà sota tub o safata. La connexió final a la unitat es realitzarà amb tub aïllant flexible reforçat (IP67) i racor de connexió.

En climatitzadors mitjans i grans, s'instal·larà un interruptor de seccionament de seguretat, per a cada escomesa elèctrica, col·locat en el propi climatitzador, per realitzar operacions de manteniment en el climatitzador.

Quan els climatitzadors s'instal·lin en intempèrie, es connectaran a la xarxa de protecció contra descàrregues atmosfèriques de l'edifici, a base de cable de coure de 35 mm² de secció.

PC 2.2 INSTAL·LACIÓ DE CONTROL

Els diferents elements captadors (sondes) i actuadors s'instal·laran en el climatitzador de manera que no provoquin ponts tèrmics.

Les sondes d'humitat, temperatura i pressió han de penetrar en el climatitzador al menys un 25 % de la dimensió lateral del mateix, per poder mesurar valors significatius.

En el cas d'un climatitzador tipus VAV en el que s'instal·li una sonda de temperatura en la bateria de fred i abans de la bateria de calor, s'haurà d'espaiar ambdues bateries al menys 20 cm, per garantir que la lectura de temperatura de fred no està afectada per la radiació de la bateria de calor.

La instal·lació dels diferents elements es realitzarà d'acord amb les seves especificacions. En el cas de climatitzadors en intempèrie, els elements hauran d'estar adequadament protegits.

PC 2.2.1 Recanvis

Amb la recepció de la instal·lació es proporcionarà a la Propietat els següents recanvis, per a cada climatitzador, i perfectament referenciats:

- a) Un joc complet de filtres de cada ventilador
- b) Un joc complet de corretges per a cada ventilador si fos el cas, excepte en els casos que els motors siguin sense corretges

PC 2.2.2 Selecció i fabricació del climatitzador

Els ventiladors es seleccionaran per proporcionar el cabal i pressió disponible necessària considerant els filtres bruts al 75 %.

Abans de confirmar la comanda i la construcció dels climatitzadors, l'Instal·lador remetrà a la Direcció Facultativa la fitxa de característiques completes del climatitzador, per ser revisada i aprovada.

Aquesta fitxa haurà d'incloure, al menys, les següents dades:

- a) Marca i model de ventiladors, corbes de selecció, pressions, cabals, nivell sonor, rendiments.
- b) Càlcul i dimensionament de bateries.
- c) Característiques de filtres, silenciadors i demés elements.
- d) Característiques constructives i dimensionals: tancaments, dimensions, pesos, etc.
- e) Tamany de les connexions per a conductes.
- f) Termini de fabricació i lliurament.

Abans de trametre els climatitzadors fabricats a obra, l'Instal·lador informará a la Direcció Facultativa de la seva disponibilitat, per si la Direcció Facultativa desitja provar el rendiment dels climatitzadors en el taller de fabricació.

PC 2.2.3 Instal·lació, bancada i recolzaments

Els climatitzadors s'hauran d'instal·lar correctament en les zones previstes en projecte, permetent espai suficient per a accés i manteniment general de la unitat.

El climatitzador s'instal·larà sobre una bancada, que podrà ser de formigó o metàl·lica.

La bancada d'inèrcia de formigó serà la normalment emprada, tindrà un cantell mínim de 10 cm, i es recolzarà elàsticament sobre el forjat, a través de làmina de suro.

Quan no pugui emprar-se aquest sistema, es preveuran bancades metàl·liques formades per bigues de cantell adequat al peso del climatitzador, i amb recolzaments elàstics (com pastilles de neoprè).

En ambdós casos, el climatitzador recolzarà sobre la bancada a través d'amortidors metàl·lics del tipus de molles.

PC 2.2.4 Desguassos

Els sifons i desguassos es conduiran fins a la xarxa de baixants de l'edifici, preferentment a baixants pluvials, per evitar la possibilitat de desifonatges i mals olors. Es connectarà de manera

discontinua, per a que pugui observar-se a simple vista si s'està produint condensats o no. El diàmetre de les canonades de desguassos serà de 32 mm.

El sífó de desguassos ha d'emplenar-se d'aigua abans de la posada en marxa de la instal·lació i després de parades perllongades.

PC 2.2.5 Connexió de canonades i conductes

La connexió de canonades a les bateries ha de fer-se posant especial cura en no obstaculitzar l'accés a altres seccions del climatitzador (portes d'accés).

La connexió dels conductes al climatitzador ha de realitzar-se amb una connexió flexible per evitar transmetre vibracions. Aquesta embocadura flexible ha d'estar també aïllada tèrmicament.

PC 2.2.6 Protecció contra glaçades

Si el climatitzador està instal·lat en intempèrie i en climes molt freds, han de prendre's les mesures especials per evitar el risc de glaçades:

- a) S'hauran d'aïllar tèrmicament els sífons de desguàs.
- b) Hauran de buidar-se aquelles bateries que tinguin un funcionament estacional i no s'utilitzin a l'hivern. Si això no és possible, haurà de contemplar-se la possibilitat de fer circular l'aigua d'aquestes bateries quan hi ha risc de congelació.
- c) S'hauran d'adoptar mesures per tancar les preses de descàrrega i aire exterior quan el climatitzador està parat. Si les comportes d'aire exterior estan motoritzades, es programaran per estar tancades quan el climatitzador estigui parat. Si són comportes manuals i fixes, es disposaran comportes de sobrepressió addicionals, que tanquin quan no hi hagi pas d'aire.
- d) S'instal·laran resistències elèctriques en les cubetes dels humectadors cel·lulars.

S'ajustarà a la norma UNE-EN 1886.

PC 2.3 SISTEMA DE CONTROL A LES UNITATS CLIMATITZADORES ALS SISTEMES DE GESTIÓ

PC 2.3.1 General

Per a la posada en marxa automàtica de la unitat climatitzadora s'utilitzarà un programa d'arrancada òptim, que fixa el temps d'arrancada d'acord amb les condicions tèrmiques exteriors a l'edifici, a les dades històriques (dades històriques emmagatzemades) i l'horari programat.

El sistema de gestió controlarà i evitarà que es posin en funcionament o parin els ventiladors d'impulsió i retorn d'unitat climatitzadora, alhora.

Les unitats climatitzadores funcionaran normalment segons horari programat, que podrà ser canviat per l'operador del sistema.

Si la temperatura de la sala, sonda ambient o sonda en retorn d'aire, és superior (estiu) o inferior (hivern) al punt de consigna a l'hora òptima d'arrancada calculada, el climatitzador funcionarà en mode de posada a règim fins que s'arribi al punt de consigna o arribi l'hora d'ocupació (el que succeeixi abans). La modalitat de posada a règim també es mantindrà durant les hores de no ocupació, si la temperatura de la sala cau per sota dels 15°C.

En parar la unitat climatitzadora, es desconnectaran elèctricament els Motors dels ventiladors i el recuperador d'energia (entàlpic) i l'humectador, es tancaran les vàlvules de regulació als circuits d'aigua freda i calenta i també es tancaran les comportes de sortida d'aire, by-pass d'aire i entrada d'aire.

S'utilitzarà la informació de temperatura, humitat relativa i qualitat d'aire, obtinguda a partir de qualsevol de les sondes exteriors, instal·lades al conducte d'aportació d'aire a la sala de climatitzadors, per a totes les unitats climatitzadores de la sala.

Les alarmes es generaran a partir de les següents situacions:

- Quan es detecta un valor que excedeix els límits prefixats.
- Quan existeix lectura directa d'un valor que indica anomalia mitjançant entrada digital.
- Quan existeixi una disfunció entre l'ordre de marxa i l'estat corresponen d'un dispositiu.
- Quan és seqüència lògica d'una seqüència de programació on participen diversos paràmetres.

Les alarmes es reflectiran a les estacions de treball mitjançant canvis de color a les icones d'alarma.

Les alarmes s'arxivaran en un fitxer de disc a la unitat central.

Les alarmes es classificaran per tres nivells segons la seva importància depenent del nivell, es podrà triar on es reflecteixen i com s'arxiven.

PC 2.3.2 Ventiladors

Els interruptors, per la parada i la posada en marxa de les unitats climatitzadores (ventiladors), situats en el quadre elèctric de climatització de la zona tindran tres posicions LOCAL, PARADA, DISTANCIA, que tindran les següents funcions:

LOCAL:

els ventiladors es pararan o posaran en funcionament des del quadre elèctric de climatització.

PARADA:

els ventiladors estan parats i no es poden posar en funcionament sota cap circumstància.

DISTANCIA:

els ventiladors es pararan o posaran en funcionament des del sistema de gestió centralitzada

La parada o posada en marxa dels ventiladors d'impulsió i retorn d'aire de la unitat climatitzadora es realitzarà a través dels contactors (K) o variadors de freqüència, instal·lats en quadre elèctric de climatització corresponent. D'aquestes accions es rebrà en el sistema de gestió la confirmació de parada marxa, s'establirà un registre horari per manteniment mitjançant els contactes auxiliars respectius i una alarma per dispar tèrmic en cas de sobreintensitat en el motor.

Els ventiladors per a impulsio i retorn d'aire disposaran de preses de pressió per determinar el cabal d'aire en que treballen.

Les sondes de pressió diferencial d'aire estaran instal·lades juntament amb els ventiladors de les unitats climatitzadores i connectades a les preses de pressió previstes pels fabricants dels ventiladors.

El sistema de gestió calcularà el cabal d'aire ventilador en funció de la pressió diferencial mesurada per la sonda de pressió diferencial segons la següent formula:

$$Q_v = K \cdot \sqrt{\frac{2}{d} \cdot \Delta p}$$

on

Qv = Cabal d'aire m3/h

K = Factor de calibració m2s/h

d = Densitat de l'aire kg/m3

p = Pressió diferencial en tovera Pa.

Aquesta formula pot ser modificada segons característiques del ventilador indicades pel fabricant.

PC 2.3.3 Sistemes de volum d'aire constant

En els sistemes de cabal d'aire constant, les sondes de pressió diferencial d'aire del ventilador actuaran sobre el variador de freqüència del motor del ventilador, per a mantenir el cabal d'aire de la unitat climatitzadora (UTA). Aquests valors seran transmesos al sistema de gestió de l'edifici, s'establirà un registre històric horari dels esmentats cabals d'aire.

PC 2.3.4 Sistemes de volum d'aire variable

En els sistemes de volum d'aire variable, el sistema determinarà el cabal d'aire necessari, segons les necessitats tèrmiques de l'edifici, s'establirà un registre històric dels esmentats cabals d'aire.

PC 2.3.5 Filtres d'aire

Pressòstats

Els pressòstats de pressió diferencial filtres d'aire estaran instal·lades en la unitat climatitzadora (UTA), en cadascuna de les seccions de filtres de la unitat i serviran per detectar l'embrutament d'aquests filtres, quan el seu grau d'embrutament és elevat, es generarà una alarma acústica (filtre colmatat) per a que es procedeixi a la seva substitució.

Sondes de pressió

Les sondes de pressió diferencial filtres d'aire, estaran instal·lades en la unitat climatitzadora (UTA) i serviran com a lectura de l'augment de pressió per embrutament d'aquests filtres, quan el seu grau d'embrutament sigui elevat es generarà un alarma acústica (filtre colmatat) per a procedir a la seva substitució, els valor de l'augment de pressió seran transmesos al sistema de gestió centralitzats de l'edifici per cadascuna de les seccions de filtres de la unitat climatitzadora (UTA), s'establirà un registre històric diari de les esmentades pèrdues de pressió.

La pèrdua de pressió recomanada, a filtra net i filtre colmatat, segons diferents tipus de filtres són les següents. Aquestes pèrdues de pressió poden variar segons el fabricant de filtres.

Tipus de filtre	Pèrdua de pressió	
	Filtre Net	Filtre Colmatat
F-5	70 Pa	450 Pa
F-6	100 Pa	450 Pa
F-7	110 Pa	450 Pa
F-8	130 Pa	450 Pa
F-9	160 Pa	450 Pa

PC 2.3.6 Control de pressió

Sondes de pressió absoluta (sistemes de volum variable)

Les sondes de pressió absoluta, estaran instal·lades en els conductes d'impulsió i retorn d'aire juntament amb la unitat climatitzadora (UTA) i serviran com a lectura de la pressió en el sistema de distribució d'aire, en el sistema de gestió centralitzada de l'edifici, s'establirà un registre històric horari de l'esmentada pressió.

Quan la pressió en el sistema de distribució d'aire augmenti o disminueixi degut a la distribució d'aire (volum variable), es compararà aquesta pressió amb la predeterminada en el punt de

consigna, si es crea un augment o disminució de la pressió, es transmetrà mitjançant sortida analògica al variador de freqüència si fos el cas, en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts modulant la velocitat de gir del ventilador per a assegurar la pressió predeterminada.

La pressió a les sondes s'ajustarà, segons les pèrdues de pressió finals a la xarxa de conductes i elements singulars del sistema, determinades amb el cabal d'aire nominal del sistema.

Sondes de velocitat d'aire (sistemes de volum constant)

Les sondes de velocitat d'aire, estaran instal·lades en els conductes d'impulsió i retorn d'aire juntament amb la unitat climatitzadora (UTA) i serviran com a lectura de la velocitat d'aire en el sistema de gestió i efectuar les següents funcions:

Quan disminueix la velocitat d'aire en els conductes d'impulsió retorn degut a l'embrutament o colmatació dels elements filtrants interior i exterior de la unitat climatitzadora (UTA), es compararà aquesta velocitat amb la predeterminada en el punt de consigna, si es crea un augment o disminució de la velocitat, es transmetrà mitjançant sortida analògica al variador de freqüència, en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts modulant la velocitat de gir del ventilador per a assegurar la velocitat d'aire predeterminada.

El sistema de sondes de velocitat, s'utilitzarà en sistemes de climatització que existeixin pèrdues de pressió elevades (unitats de filtratge d'aire) exteriors a la unitat climatitzadora UTA, com àrees quirúrgiques, àrees de cures intensives, sales blanques, etc., si fos el cas.

PC 2.3.7 Recuperadors d'energia

Els recuperadors d'energia serveixen per a traspasar l'energia frigorífica i calorífica de l'aire d'extracció evacuat a l'exterior dels locals climatitzats, a l'aire pres de l'exterior, l'esmentada recuperació d'energia és obligatòria, segons el RITE, per a cabals d'aire superiors a 0,5 m³/s.

Recuperadors d'energia estàtics

Els recuperadors d'energia estàtics, serveixen per a recuperar l'aire de la extracció, la calor sensible (refrigeració) i energia calorífica (calefacció), no necessiten subministres addicionals d'energia (electricitat) per al seu funcionament. Normalment estan instal·lats en la unitat climatitzadora (UTA), formant un sol conjunt.

Les sondes de temperatura, estaran instal·lades en el conducte de presa d'aire, juntament amb la unitat climatitzadora (UTA) o a l'ambient del local i serviran com a lectura de les temperatures exteriors, de retorn d'aire o d'ambient, en el sistema de gestió centralitzada de l'edifici, s'establirà

un registre històric horari de les esmentades temperatures, existirà recuperació d'energia, quan es compleixin les següents condicions:

Època d'estiu (refrigeració) o $\text{Temp. (TAE-1)} < \text{Temp. (TAC-1)} \text{ o } \text{Temp. (TAA-1)}$

Època d'hivern (calefacció) o $\text{Temp. (TAE-1)} > \text{Temp. (TAC-1)} \text{ o } \text{Temp. (TAA-1)}$

Totes les èpoques de l'any o $\text{Temp. (TAE-1)} = \text{Temp. (TAC-1)} \text{ o } \text{Temp. (TAA-1)}$

Quan no es compleixin les condicions anteriors, s'eliminarà l'acció de recuperació d'energia, mitjançant l'actuació sobre les comportes d'aire, bypassant tot l'aire, és a dir l'aire de l'extracció serà enviat a l'exterior sense passar pel recuperador d'energia.

Recuperadors d'energia entàlpics

Els recuperadors d'energia entàlpics, serveixen per a recuperar de l'aire d'extracció, la calor sensible la calor latent (refrigeració) i l'energia calorífica (calefacció), per al seu funcionament s'han de subministrar els següents elements:

- Potència elèctrica.
- Senyal de control.
- Estats de funcionament del recuperador.

Normalment estan instal·lats a la unitat climatitzadora (UTA), formant un sol conjunt.

Les sondes de temperatura i humitat relativa estaran instal·lades en el conducte de presa d'aire exterior, en el conducte de retorn d'aire, juntament amb la unitat climatitzadora (UTA) o a l'ambient del local i servirán com a lectura de les temperatures i humitats relatives exteriors, de retorn d'aire o d'ambient, en el sistema de gestió centralitzada de l'edifici, s'establirà un registre històric horari de les esmentades temperatures i humitats, existirà recuperació d'energia, quan es compleixin les següents condicions:

Època d'estiu (refrigeració) o $\text{Entalpia (TAE-1) (HRE-1)} > \text{Entalpia (TAC-1) (HRC-1)} \text{ o } \text{Entalpia (TAA-1) (HRA-1)}$

Època d'hivern (calefacció) o $\text{Entalpia (TAE-1) (HRE-1)} < \text{Entalpia (TAC-1) (HRC-1)} \text{ o } \text{Entalpia (TAA-1) (HRA-1)}$

Totes les èpoques de l'any o $\text{Entalpia (TAE-1) (HRE-1)} = \text{Entalpia (TAC-1) (HRC-1)} \text{ o } \text{Entalpia (TAA-1) (HRA-1)}$

Quan no es compleixin les condicions anteriors, s'eliminarà l'acció de recuperació d'energia, mitjançant l'actuació sobre les comportes d'aire, bypassant tot l'aire, és a dir l'aire de l'extracció serà enviat a l'exterior sense passar pel recuperador d'energia.

PC 2.3.8 Humectadors d'aire

Existeixen diversos sistemes per a la humectació de l'ambient a través dels sistemes d'aire condicionat, els més utilitzats són, els sistemes de vaporització (humectadors de vapor) i els

sistemes adiabàtics amb sistemes de polvorització i evaporació de l'aigua, tots serveixen per a proporcionar humitat a l'aire ambient, normalment en èpoques intermèdies i d'hivern.

Humectadors de vapor

Els humectadors de vapor normalment consten de dues parts:

- Aparells de producció.
- Llances per a distribució de vapor.

Els aparells de producció serveixen per a escalfar l'aigua fins a la seva evaporació per a producció de vapor; estan instal·lats a l'exterior de la unitat climatitzadora (UTA).

Les llances per a distribució de vapor estan inserides en seccions pròpies de la unitat climatitzadora (UTA) o en els conductes d'impulsió d'aire.

Per al funcionament dels humectadors de vapor s'ha de subministrar-los les següents senyals i potències:

- Potència elèctrica.
- Alimentació d'aigua tractada.
- Desguàs.
- Gestió d'alarmes.
- Ordre de marxa.
- Senyal de control.
- Estat de funcionament de l'humectador.

Les sondes d'humitat relativa estaran instal·lades en el conducte de presa d'aire exterior, en el conducte de retorn d'aire, juntament amb la unitat climatitzadora (UTA) o a l'ambient del local. Es compararà la humitat relativa en el conducte de retorn o en l'ambient del local amb la humitat predeterminada en el punt de consigna, si es crea una demanda o disminució de la humitat, es transmetrà mitjançant una sortida analògica (funció proporcional integral), al sistema de control i en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, modularà la producció de vapor a l'humectador.

Humectadors adiabàtics

Els humectadors adiabàtics, actualment s'utilitzen poc, per a humectació de l'aire ambient, s'instal·len segons indicacions del RITE en el retorn o extracció d'aire, abans dels recuperadors d'energia estàtics per a millorar el seu rendiment energètic. Normalment estan instal·lats a la unitat climatitzadora (UTA), formant un sol conjunt.

Per al funcionament dels humectadors adiabàtics s'ha de subministrar els següents elements:

- Potència elèctrica.
- Alimentació d'aigua tractada.
- Desguàs.
- Gestió d'alarmes.

- Ordre de marxa.
- Senyal de control.
- Estat de funcionament de l'humectador.

PC 2.3.9 Control de temperatura (convencional)

La sonda de temperatura d'aire, pot estar instal·lada en el conducte de retorn d'aire, o a l'ambient del local a climatitzar.

Quan la sonda de temperatura estigui instal·lada en el conducte de retorn d'aire, s'ha de comprovar la desviació (+/-) de temperatura, que existeix entre l'ambient i el conducte d'aire, per fixar el punt de consigna de temperatura, s'estableix un registre històric horari dels valors detectats per les sondes de temperatura.

Sonda de temperatura d'aire, aquesta sonda de temperatura pot estar instal·lada en el conducte de presa d'aire exterior, o a l'ambient exterior de l'edifici, se establirà un registre històric horari dels valors detectats per la sonda de temperatura.

El control de temperatura, es realitzarà a partir de la lectura efectuada a la sonda, comparada amb el valor predeterminat en el punt de consigna, si es crea una demanda refrigeració o calefacció, es transmetrà mitjançant una sortida analògica (funció proporcional integral), al sistema de control i en forma de variació de tensió de 0 10 Volts, obrirà i tancarà les vàlvules de control de dues o tres vies.

Funcionament estiu

Quan la temperatura detectada per la sonda, està pel damunt de la temperatura fixada en el punt de consigna (valor determinat en el projecte), s'obrirà la vàlvula de control de refrigeració, per aconseguir la temperatura de consigna predeterminada, tal com s'indica a la (Fig-1).

La sonda de temperatura indica la temperatura d'impulsió de l'aire a la sortida de la unitat climatitzadora i serveix com a limitació de la temperatura d'impulsió (valor predeterminat a la fitxa tècnica de climatitzadors), actua com a protecció del sistema anul·lant el sistema de control, quan les temperatures baixen del valor predeterminat, l'esmentada temperatura és fixa, tal com s'indica a la (Fig-2)

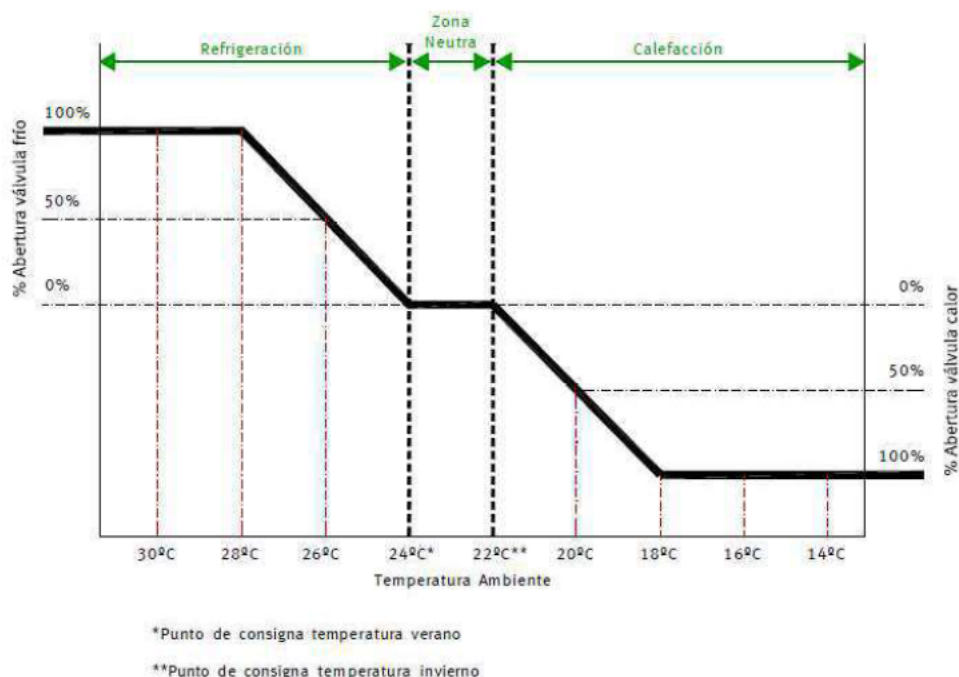
Funcionament hivern.

Quan la temperatura detectada per la sonda, està per sota de la temperatura fixada en el punt de consigna (valor determinat en el projecte), s'obrirà la vàlvula de control de calefacció, per aconseguir la temperatura de consigna predeterminada, tal com s'indica a la (Fig-1).

La sonda de temperatura indica la temperatura d'impulsió de l'aire a la sortida de la unitat climatitzadora i serveix com a limitació de la temperatura d'impulsió valor predeterminat segons la temperatura exterior, actua com a protecció del sistema anul·lant el sistema de control, quan les temperatures superen del valor predeterminat.

La temperatura d'impulsió d'aire indicada a la sonda de temperatura, és variable, segons la temperatura de l'ambient exterior indicada en el gràfic de temperatures exteriors i d'impulsió (Fig-2)

FIG.1 - ESQUEMA DE FUNCIONAMENT VÁLVULAS DE CONTROL



Funcionament èpoques intermèdies. (Control entàlpic)

La sonda de temperatura i d'humitat relativa, situades a l'ambient o al conducte de retorn d'aire a la unitat climatitzadora (UTA), serveixen per a determinar l'entalpia de l'aire de retorn o l'entalpia de l'aire ambient, s'establirà un registre històric horari dels valors d'entalpia detectats per les sondes TA i HR.

Las sondes de temperatura i d'humitat relativa, situades en el conducte de presa d'aire exterior, o a l'exterior de l'edifici, serveixen per a determinar l'entalpia de l'aire exterior, s'establirà un registre històric horari dels valors d'entalpia detectats per les sondes.

L'entalpia de l'aire exterior (EAE-1) podrà ser positiva o negativa respecte a l'entalpia de l'aire de retorn.

$$\begin{aligned} (EAE-1) > (EAC-1) (EAA-1) & \quad \text{positiva} \\ (EAE-1) < (EAC-1) (EAA-1) & \quad \text{negativa} \end{aligned}$$

El control entàlpic, es realitzarà a partir de la lectura efectuada a la sonda (TAC-1) (HRA-1) o (TAA-1)-(HRA-1), comparada amb el valor predeterminat en el punt de consigna, si es crea una demanda de refrigeració i l'entalpia de l'aire exterior és negativa, es transmetrà mitjançant un senyal analògic (funció proporcional integral), al sistema de control i en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, actuarà primer sobre les comportes accionades pels actuadors (APC-1), (APC-2), (APC-3), de la següent forma:

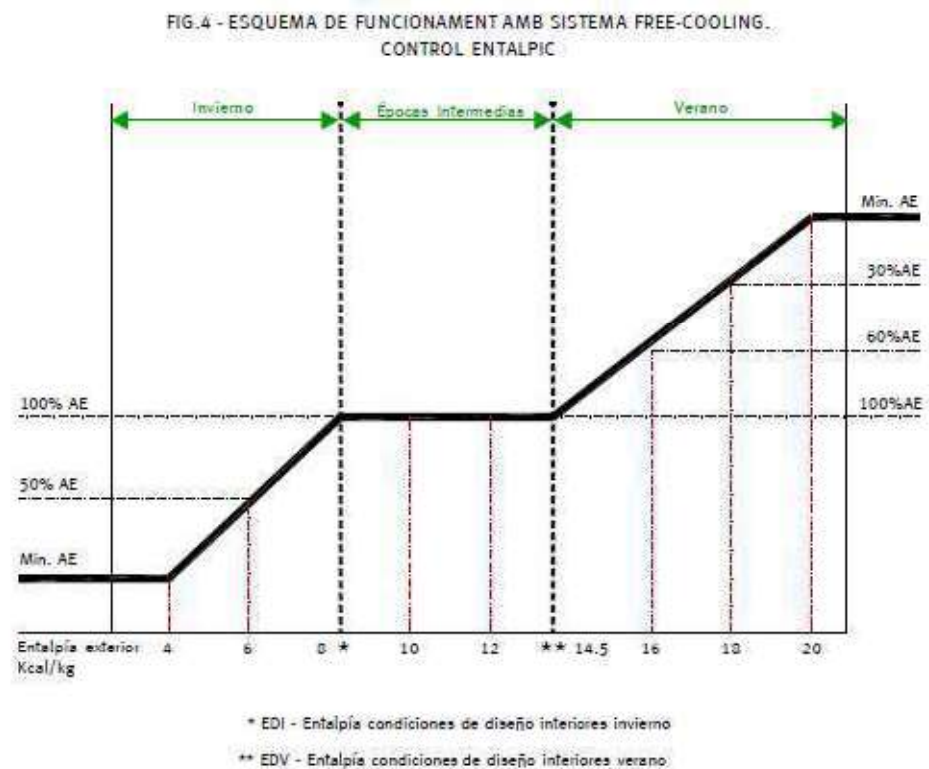
Actuador	Actuació	Situació final
(APC-1)	Modulant	Oberta
(APC-2)	Modulant	Tancada
(APC-3)	Modulant	Oberta

Si l'entalpia de l'aire exterior és positiva i existeix demanda de refrigeració, les comportes accionades pels actuadors (APC-1),(APC-2), (APC-3), quedaran de la següent forma (mínim aire exterior):

Actuador	Situació
(APC-1)	Tancada
(APC-2)	Oberta
(APC-3)	Tancada

Si després de la situació final o de mínim d'aire exterior, encara existeix demanda de refrigeració, el sistema actuarà obrint o tancant la vàlvula de control dues o tres vies de refrigeració.

Si es crea una demanda de calefacció i l'entalpia és positiva es transmetrà un senyal analògic (funció proporcional integral) al sistema de control en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, actuant primer sobre les comportes accionades pels actuadors (APC-1), (APC-2), (APC-3), de la següent forma:



Si l'entalpia de l'aire exterior és negativa i existeix demanda de calefacció, les comportes accionades pels actuadors (APC-1),(APC-2), (APC-3), quedaran de la següent forma (mínim aire exterior):

Actuador	Situació
(APC-1)	Tancada
(APC-2)	Oberta
(APC-3)	Tancada

Si després de la situació final o de mínim d'aire exterior, encara existeix demanda de calefacció, el sistema actuarà obrint o tancant la vàlvula de control dues o tres vies de calefacció.

Funcionament èpoques intermèdies (Control temperatura)

La sonda de temperatura (TAC-1) o (TAA-1) situades a l'ambient o al conducte de retorn d'aire a la unitat climatitzadora (UTA), serveixen per a determinar la temperatura ambient o de retorn d'aire (TAA-1), (TAC-1), s'establirà un registre històric horari dels valors d'entalpia detectats per les sondes (TAC-1) o (TAA-1).

Las sondes de temperatura (TAE-1), situades en el conducte de presa d'aire exterior, o a l'exterior de l'edifici, serveixen per a determinar la temperatura de l'aire exterior (TAE-1), s'establirà un registre històric horari dels valors a detectats per la sonda (TAE-1).

La temperatura de l'aire exterior (TAE-1) podrà ser positiva o negativa respecte a la temperatura de l'aire de retorn o ambient:

(TAE-1) > (TAC-1) (TAA-1)	positiva
(TAE-1) < (TAC-1) (TAA-1)	negativa

El control de la temperatura, es realitzarà a partir de la lectura efectuada a la sonda (TAC-1) o a la sonda (TAA-1), comparada amb el valor predeterminat en el punt de consigna, si es crea una demanda de refrigeració, es transmetrà mitjançant un senyal analògic (funció proporcional integral), al sistema de control i en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, actuarà primer sobre les comportes accionades pels actuadors (APC-1), (APC-2), (APC-3), de la següent forma:

Actuador	Actuació	Situació final
(APC-1)	Modulant	Oberta
(APC-2)	Modulant	Tancada
(APC-3)	Modulant	Oberta

Si l'entalpia de l'aire exterior és positiva i existeix demanda de refrigeració, les comportes accionades pels actuadors (APC-1), (APC-2), (APC-3), quedaran de la següent forma (mínim aire exterior):

Actuador	Situació
(APC-1)	Cerrada
(APC-2)	Tancada
(APC-3)	Cerrada

Si després de la situació final o de mínim d'aire exterior, encara existeix demanda de refrigeració, el sistema actuarà obrint o tancant la vàlvula de control dues o tres vies de refrigeració.

Si es crea una demanda de calefacció i la temperatura de l'aire exterior és positiva es transmetrà un senyal analògic (funció proporcional integral) al sistema de control en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, actuant primer sobre les comportes accionades pels actuadors (APC-1), (APC-2), (APC-3), de la següent forma (mínim aire exterior):

Actuador	Actuació	Situació final
(APC-1)	Modulant	Oberta
(APC-2)	Modulant	Tancada
(APC-3)	Modulant	Oberta

Si la temperatura de l'aire exterior és negativa i existeix demanda de calefacció, les comportes accionades pels actuadors (APC-1), (APC-2), (APC-3), quedaran de la següent forma (mínim aire exterior):

Actuador	Situació
(APC-1)	Tancada
(APC-2)	Oberta
(APC-3)	Tancada

Si després de la situació final o de mínim d'aire exterior, encara existeix demanda de calefacció, el sistema actuarà obrint o tancant la vàlvula de control dues o tres vies de calefacció.

FIG.5 - ZONES DE FUNCIONAMENT AMB SISTEMA FREE-COOLING CONTROL TEMPERATURA

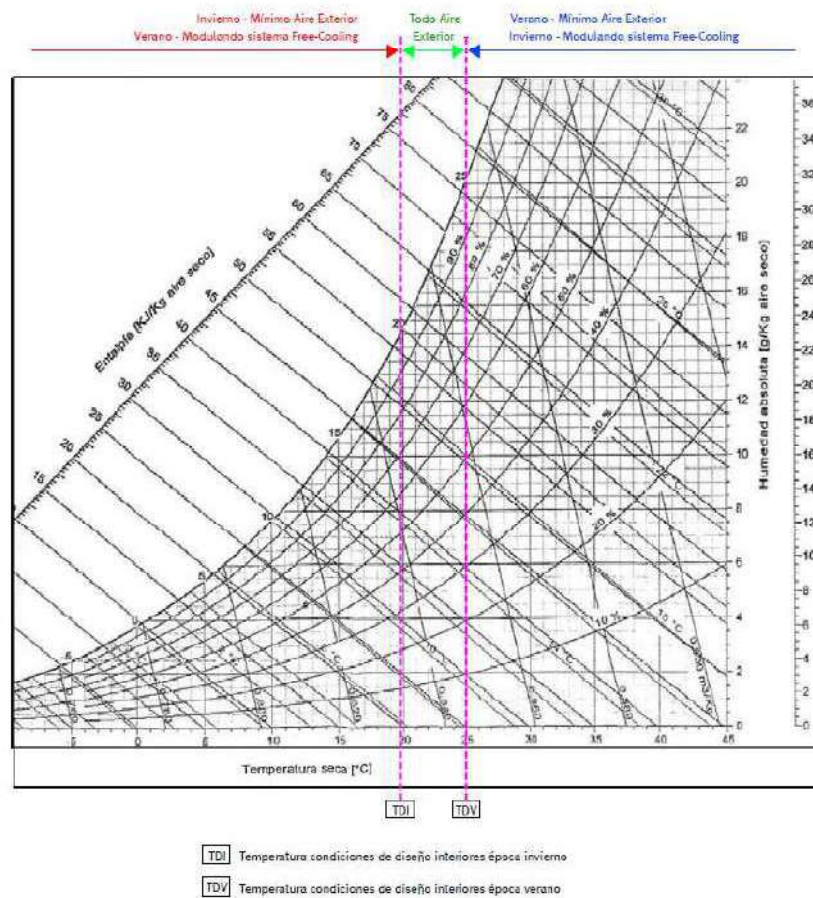
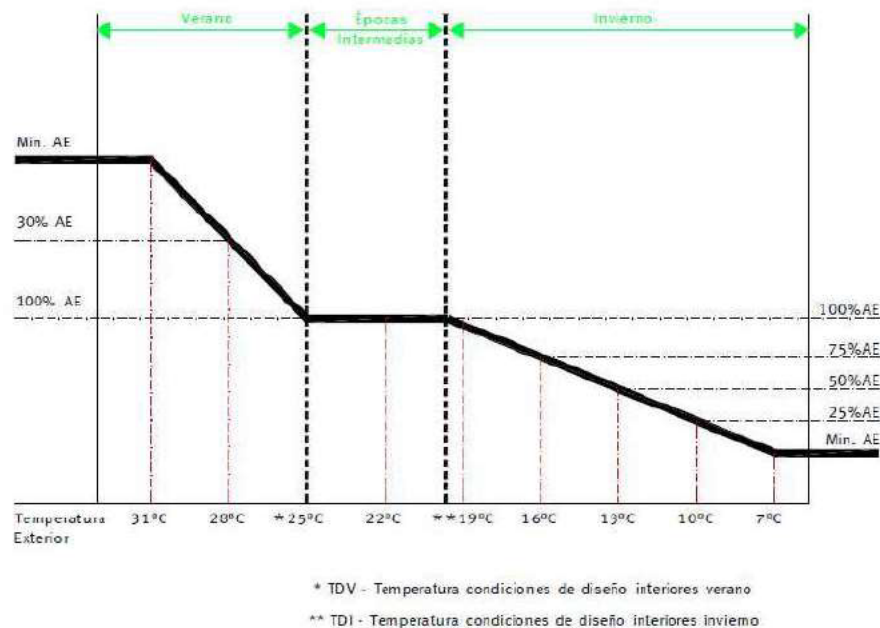


FIG.6 - ESQUEMA DE FUNCIONAMENT AMB SISTEMA FREE-COOLING.
CONTROL TEMPERATURA



PC 2.3.10 Control Humitat Relativa Convencional

La sonda d humitat relativa (HRC-1), pot estar instal·lada en el conducte de retorn d aire (TAC-1), o a l'ambient del local a climatitzar (HRA-1).

Quan la sonda d'humitat relativa estigui instal·lada en el conducte de retorn d'aire, s'ha de comprovar la desviació (+/-) d'humitat relativa, que existeix entre l ambient i el conducte d'aire, per fixar el punt de consigna d'humitat relativa, s'estableix un registre històric horari dels valors detectats per les sondes d'humitat relativa (HRC-1) o (HRA-1).

Quan no existeixi sistema d'humectació les sondes d'humitat relativa (HRC-1) i (HRA1), serviran com a lectura de la humitat relativa al sistema de gestió centralitzat.

El sistema d'humectació es parerà o posarà en funcionament a través dels contactors (K) instal·lats en el quadre elèctric de climatització corresponent. D'aquesta acció es rebrà en el sistema de gestió la confirmació de parada marxa, s'establirà un registre horari per a manteniment mitjançant el contacte auxiliar respectiu.

El control d humitat relativa, es realitzarà a partir de la lectura efectuada a la sonda ((HRC-1) o a la sonda (HRA-1), comparada amb el valor predeterminat en el punt de consigna, si es crea una demanda d'humitat, es transmetrà mitjançant una sortida analògica (funció proporcional integral), al sistema de control i en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, obrirà i tancarà la producció de vapor per a humectació.

Funcionament època d'estiu

Quan la humitat relativa detectada per la sonda (HRC-1) o (HRA-1), està pel damunt de la humitat relativa fixada en el punt de consigna (valor determinat en el projecte), s'obrirà la vàlvula de control de refrigeració, per aconseguir la humitat relativa de consigna predeterminada, tal com s'indica a la (Fig-7).

L'acció anterior suposarà un refredament de l'aire ambient, que serà detectat per les sondes de temperatura (TAC-1) o (TAA-1), comparant aquest valor amb el predeterminat en el punt de consigna, es crearà una demanda de calor que es transmetrà mitjançant una sortida analògica (funció proporcional integral), als sistema de control i en forma de variació de tensió 0 a 10 Volts, obrirà la vàlvula de control de dues o tres vies de calor (sistema de recuperació).

La sonda d humitat relativa (TAC-2) indica la humitat relativa en la impulsio de l'aire a la sortida de la unitat climatitzadora i serveix com a limitació de la humitat relativa d'impulsió (valor predeterminat a la fitxa tècnica de climatitzadors), actua com a protecció del sistema anul·lant el sistema de control d'humectació quan les humitats estan per damunt del valor predeterminat.

Posició de les vàlvules de control circuit d'aigua freda, aigua calenta, aigua calenta recuperació de calor i sistema d'humectació.

Període de des-humectació

Temperatura ambient	$\geq \leq 24^{\circ}\text{C}$
Humitat Relativa ambient	$> 55\%$
Vàlvula de control circuit d'aigua freda	Oberta Modulant
Vàlvula de control circuit aigua calenta recuperació	Tancada
Vàlvula de control circuit aigua calenta	Tancada
Sistema d humectació	Apagat

Període d'humectació

Temperatura ambient	$\geq \leq 22^{\circ}\text{C}$
Humitat Relativa ambient	$< 50\%$
Vàlvula de control circuit d'aigua freda	Tancada
Vàlvula de control circuit aigua calenta recuperació	Tancada
Vàlvula de control circuit aigua calenta	Oberta Modulant
Sistema d humectació	Funcionament

Funcionament època d hivern

Quan la humitat relativa detectada per la sonda a l ambient (HRA-1) o en el conducte de retorn d aire (HRC-1), està per sota de la humitat relativa fixada en el punt de consigna (valor determinat en el projecte), posarà en funcionament el sistema d humectació per aconseguir el valor predeterminat tal com s'indica a la (Fig-7), quan sigui el cas.

Per a que el sistema d'humectació es posi en funcionament s'han de complir les següents condicions:

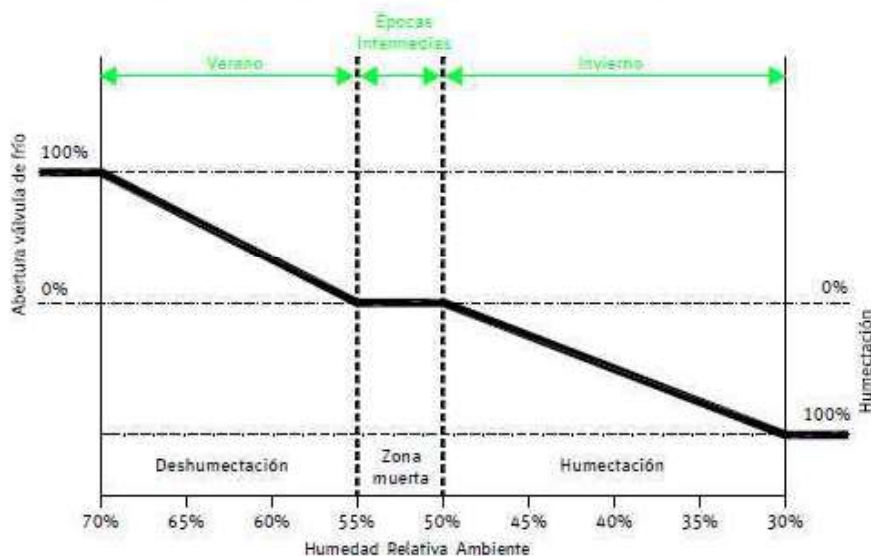
- Temperatura de l'aire > 15°C
- Vàlvula de control circuit d'aigua freda (deshumectació) tancada

Quan la temperatura de l'aire sigui < 15°C i la sonda d humitat relativa (HRC-1) o (HRA-1) estigui per sota del 50%, el sistema de gestió posarà en funcionament el sistema de calefacció, es transmetrà mitjançant una sortida analògica (funció proporcional integral), al sistema de control i en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, obrirà la vàlvula de control circuit d'aigua calenta fins a obtenir una temperatura mínima de 15°C a l'aire.

La sonda d'humitat relativa (HRC-2) indica la humitat relativa d'impulsió de la unitat climatitzadora i serveix com a limitació de la humitat relativa d'impulsió (valor predeterminat a la fitxa tècnica climatitzadors), actua com a protecció del sistema, anul·lant el sistema d'humectació, quan les humitats estan per damunt del valor predeterminat.

Quan la humitat relativa detectada per la sonda (HRC-1) estigui per sota de la humitat relativa indicada en el punt de consigna (valor predeterminat en el projecte) es posarà en funcionament el sistema d'humectació mitjançant una sortida analògica (funció proporcional integral), al sistema de control i en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, obrint o tancant la producció de vapor per al sistema d'humectació, quan sigui el cas.

FIG. 7. ESQUEMA DE FUNCIONAMENT SISTEMA D HUMECTACIÓ.



Posició de les vàlvules de control circuit d'aigua freda, aigua calenta, aigua calenta recuperació de calor i sistema d'humectació si fos el cas.

Període de des-humectació

Temperatura ambient	>=<	24°C	
Humitat Relativa ambient	>	55%	
Vàlvula de control circuit d'aigua fred			Oberta Modulant

Vàlvula de control circuit d'aigua calenta recuperació	Tancada
Vàlvula de control circuit d'aigua calenta	Tancada
Sistema d'humectació	Apagat

Període de humectació

Temperatura ambient	$\geq \leq 22^{\circ}\text{C}$
Humitat Relativa ambient	$< 50\%$
Vàlvula de control circuit d'aigua freda	Tancada
Vàlvula de control circuit d'aigua calenta recuperació	Tancada
Vàlvula de control circuit d'aigua calent	Oberta Modulant
Sistema d'humectació	Funcionament

PC 2.3.11 Control de Temperatura Climatitzadors Aire de Ventilació

La sonda de temperatura d'aire (TAC-1), està instal·lada en el conducte d'extracció d'aire a l'entrada de la unitat climatitzadora (UTA), s'establirà un registre històric horari dels valors detectats per la sonda de temperatura (TAC-1).

La sonda de temperatura d'aire (TAC-2), està instal·lada al conducte d'impulsió d'aire, a la sortida de la unitat climatitzadora (UTA), s'establirà un registre històric horari dels valors detectats per la sonda de temperatura (TAC-2).

La sonda de temperatura d'aire (TAC-3), està instal·lada a la unitat climatitzadora (UTA), darrera de la bateria de refrigeració, s'establirà un registre històric horari dels valors detectats per la sonda de temperatura (TAC-3).

La sonda de temperatura d'aire (TAC-4), està instal·lada a la unitat climatitzadora (UTA), darrera de la bateria de calefacció, s'establirà un registre històric horari dels valors detectats per la sonda de temperatura (TAC-4).

Les sondes de temperatura instal·lades en el conducte de retorn d'aire, s'ha de comprovar la desviació (+/-) de temperatura, que existeix entre l'ambient i el conducte d'aire i el conducte d'aire, per a fixar el punt de consigna de temperatura.

El control de temperatura, es realitzarà a partir de la lectura efectuada a la sonda (TAC-3), (TAC-4), comparada amb el valor predeterminat en el punt de consigna, si es crea una demanda de refrigeració o calefacció, es transmetrà mitjançant una sortida analògica (funció proporcional integral), al sistema de control i en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, obrirà i tancarà les vàlvules de control de dues o tres vies.

Funcionament estiu

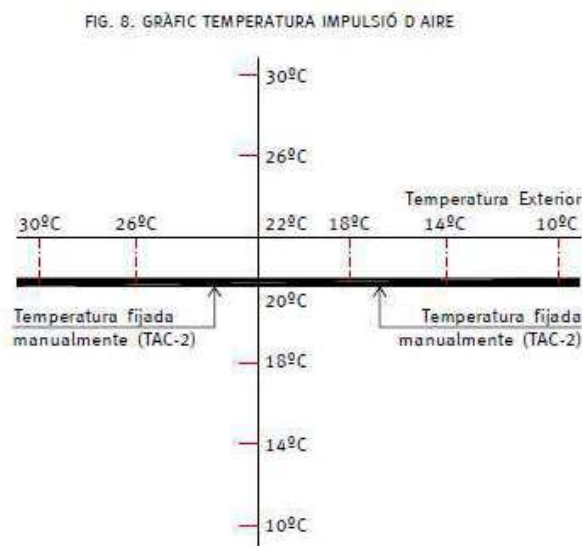
Quan la temperatura relativa detectada per la sonda (TAC-3), està pel damunt de la temperatura fixada en el punt de consigna (valor determinat en el projecte), s'obrirà la vàlvula de control de

control de refrigeració, de dues o tres vies, per aconseguir la temperatura de consigna predeterminada, segons pendent indicada a l'esquema de funcionament (Fig-1)

A les unitats climatitzadores amb recuperador entàlpic la funció proporcional integral en forma de variació de tensió de 0 a 10Volts, actuarà primer sobre el sistema de control de recuperador d'energia fins a obtenir el seu màxim rendiment, si no s'aconsegueixen els valors de temperatura indicats actuarà sobre les vàlvules de control de duos o tres vies col·locades en el circuit d'aigua freda fins aconseguir els valors de temperatura predeterminats.

La sonda de temperatura (TAC-2) indica la temperatura d'impulsió de l'aire a la sortida de la unitat climatitzadora i serveix com a limitació de la temperatura d'impulsió (valor predeterminat al projecte). Quan la temperatura fixada a la sonda de temperatura (TAC-1) a la extracció d'aire, és inferior a la fixada a la sonda de temperatura (TAC-4) es crearà una demanda de calor. Mitjançant una funció proporcional integral, obrirà la vàlvula de control de calor (recuperació), de dues o tres vies per aconseguir la temperatura fixa a la sonda (TAC-1).

La temperatura d'impulsió d'aire indicada a la sonda de temperatura (TAC-2), pot ser fixada de forma manual al sistema de gestió. (Fig-8)



Funcionament hivern

Quan la temperatura fixada a la sonda de temperatura (TAC-1) a l'extracció d'aire, està per sota de la temperatura fixada a la sonda de temperatura (TAC-4) es crearà una demanda de calor. Mitjançant una funció proporcional integral, obrirà la vàlvula de control de calor (recuperació), de dues o tres vies, per aconseguir la temperatura fixa a la sonda (TAC-1).

La sonda de temperatura (TAC-2) indica la temperatura d'impulsió de l'aire a la sortida de la unitat climatitzadora i serveix com a limitació de la temperatura d'impulsió (valor predeterminat al projecte)

PC 2.3.12 Control de Humitat Relativa Climatitzadors Aire de Ventilació

La sonda d'humitat relativa (HRC-1), està instal·lada al conducte d'extracció d'aire, a l'entrada de la unitat climatitzadora (UTA), s'establirà un registre històric horari dels valors detectats per la sonda d'humitat (HRC-1).

La sonda d'humitat relativa (HRC-2) està instal·lada al conducte d'impulsió d'aire, a la sortida de la unitat climatitzadora (UTA), s'establirà un registre històric horari dels valors detectats per la sonda d'humitat (HRC-2).

La sonda d'humitat relativa (HRE-1) pot estar instal·lada al conducte de presa d'aire exterior, o a l'ambient exterior de l'edifici, s'establirà un registre històric horari dels valors detectats per la sonda d'humitat (HRE-1).

Funcionament època d'estiu

Durant l'època d'estiu període de des-humectació s'efectuen les mateixes funcions indicades a l'apartat anterior

La sonda d'humitat relativa (HRC-2) indica la humitat relativa a la impulsio d'aire a la unitat climatitzadora i serveix com a limitació de la humitat relativa d'impulsió (valor predeterminat en el projecte), actua com a protecció del sistema, anul·lant el sistema de control quan les humitats relatives estiguin per damunt del valor predeterminat.

Funcionament època d'hivern

Quan la humitat relativa detectada per la sonda a l'ambient (HRC-1) o en el conducte d'extracció d'aire, està per sota de la humitat relativa indicada en el punt de consigna, posarà en funcionament el sistema d'humectació per aconseguir el valor predeterminat en el punt de consigna.

Per a que el sistema d'humectació es posi en funcionament s'han de complir les següents condicions:

Temperatura de l'aire > 15°C

Vàlvula de control circuit d'aigua freda (deshumectació) tancada

Quan la temperatura de l'aire sigui < 15°C i la sonda d'humitat relativa (HRC-2) estigui per sota del 50%, el sistema de gestió posarà en funcionament el sistema de calefacció, obrirà la vàlvula de control circuit d'aigua calenta fins a obtenir una temperatura mínima de 15°C a l'aire.

Quan la humitat relativa detectada per la sonda (HRC-1) estigui per sota de la humitat relativa indicada en el punt de consigna (valor predeterminat en el projecte) es posarà en funcionament el sistema d'humectació mitjançant una sortida analògica (funció proporcional integral), al sistema de control i en forma de variació de tensió de 0 a 10 Volts, obrint o tancant la producció de vapor per al sistema d'humectació.

PC 2.3.13 Control Qualitat d'Aire

Sonda de CO2-2, qualitat d'aire exterior, instal·lada al conducte d'aportació d'aire o a l'entrada d'aire a la sala de climatitzadors, servirà com a lectura de la qualitat d'aire exterior al sistema de gestió centralitzat, s'establirà un registre històric horari dels valors per la sonda de qualitat d'aire (CO2-2).

Sonda de CO2-1, qualitat d'aire, instal·lada en el conducte de retorn d'aire o a l'ambient del local a climatitzar, servirà com a lectura de qualitat d'aire ambient al sistema de gestió centralitzat, s'establirà un registre històric horari dels valors detectats per la sonda de qualitat d'aire.

Quan la concentració de CO2 ambient superi l'augment de concentració segons els valors indicats a la taula-1, el sistema de gestió augmentarà el cabal d'aire exterior actuant sobre les comportes APC-1, APC-2, APC-3 i (CAU), fins a obtenir que la concentració de CO2 ambient estigui dins dels límits indicats a la taula-1. Aquesta situació no es realitzarà en èpoques punta de demanda energètica (fred-calor).

Quan la concentració de CO2 ambient estigui per sota de l'augment de concentració segons els valors indicats a la taula-1. El sistema de gestió disminuirà el cabal d'aire exterior actuant sobre les comportes APC-1, APC-2, APC-3 i (CAU), fins a obtenir que la concentració de CO2 ambient estigui dins dels límits indicats a la taula-1.

Taula-1 Augment de concentració CO2 màxima ambient permesa respecte a l'exterior.

Categoria	ppm*
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1200

**Concentració de CO₂ en parts per milió*

PC 2.4 CONDUCTES DE XAPA GALVANITZADA

PC 2.4.1 Generalitats

Els conductes es situaran en llocs que permetin l'accessibilitat i inspecció dels seus accessoris, comportes, instruments de regulació i mesura i de l'aïllament tèrmic si existeix.

PC 2.4.2 Dimensions

Les dimensions dels conductes de xapa galvanitzada s'ajustaran als indicats en la norma UNE-EN 1506 (secció circular) i UNE-EN 1505 (secció rectangular).

PC 2.4.3 Classificació

La resistència estructural d'un conducte i la seva estanquitat a les fuites d'aire depenen de la pressió de l'aire al conducte. El soroll, les vibracions i les pèrdues per fricció depenen de la velocitat de l'aire en el conducte.

Els conductes es classifiquen d'acord a la màxima pressió en exercici de l'aire i a la màxima velocitat de la mateixa, segons la següent taula:

Classe de Conductes	Pressió Màxima en exercici (Pa)	Velocitat màxima (m/s)
B.1 (Baixa)	150 (1)	10,0
B.2 (Baixa)	250 (1)	12,5
B.3 (Baixa)	500 (1)	12,5
M.1 (Mitja)	750 (1)	20,0
M.2 (Mitja)	1.000 (2)	(3)
M.3 (Mitja)	1.500 (2)	(3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)

(1) Pressió positiva o negativa
(2) Pressió positiva

Classe de Conductes	Pressió Màxima en exercici (Pa)	Velocitat màxima (m/s)
(3) Velocitat usualment superior als 10 m/s		

Quan existeixi la possibilitat d'un tancament ràpid d'una comporta, s'instal·larà un dispositiu de descàrrega de la sobrepressió que es crearia o bé una xarxa de conductes amb classificació suficient per a suportar la sobrepressió màxima presumible.

PC 2.4.4 Estanquitat

Per a la obtenció de la estanquitat dels conductes segons s'indica en la norma UNE 100-102-88 és necessari segellar les unions en la forma indicada a continuació:

- Classe B.1, B.2 i B.3: Segellar unions transversals.
- Classe M.1 i M.2: Segellar les unions transversals i les unions longitudinals.
- Classe M.3 i A.1: Segellar tots els elements d'unió transversal i longitudinal, les connexions, les cantonades, els cargols, etc...

Un cop acabada la xarxa de conductes es provarà el grau de estanquitat de la instal·lació tal com indica la norma UNE 100-104-88, complimentant-se el full de prova de conductes descrita en l'annex D de l'esmentada norma.

PC 2.4.5 Conductes rectangulars: gruixos de xapa, unions i reforços

Els gruixos nominals de xapa i els tipus i distàncies de reforços transversals, incloses les unions transversals quan aquestes constitueixen un reforç, estan donats en funció de la classe de conducte i de la seva dimensió màxima transversal, basant-se en les següents limitacions:

- La deflexió màxima permesa als membres dels reforços transversals no serà mai superior a 6 mm.
- Les unions transversals han de ser capaces de resistir una pressió igual a 1,5 vegades la màxima pressió de treball que defineix la classe, sense deformar-se permanentment o cedir.
- La deflexió màxima permesa per a les xapes dels conductes rectangulars és la següent:
 - 10 mm per a conductes de fins a 300 mm de costat,
 - 12 mm per a conductes de fins a 450 mm de costat,
 - 16 mm per a conductes de fins a 600 mm de costat,
 - 20 mm per a conductes de més de 600 mm de costat,

Els gruixos, unions i reforços permesos es detallen en la norma UNE 100-102-88. No es permet l'ús de les unions transversals UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 i UT.14, per als conductes de la classe M.2, M.3 i A.1.

El matritzat a punta de diamant o amb ondulació transversal es prescriu per a conductes amb un costat major o igual a 500 mm, a menys que tinguin un aïllament interior o exterior del tipus rígid, sòlidament ancorat a les xapes del conducte.

El matritzat a punta de diamant o amb ondulació transversal no afecta els requeriments de reforços transversals i, per tant, no pot considerar-se substitutiu dels reforços.

Es recomana que els conductes amb pressió negativa no tinguin matritzat; si el tenen, la deflexió ha de estar cap a l'interior.

Els reforços fets mitjançant xapa d'acer de gruix nominal igual o inferior a 1,5 mm, hauran de ser galvanitzats; els reforços fets mitjançant perfils normalitzats de gruix superior a l'esmentat anteriorment podran ser d'acer negre.

En l'apartat 9.3 de la norma UNE 100.102-88 es donen alguns detalls d'unions transversals, amb o sense reforç, portes i plafons d'accés, connexions, bateries en conductes, canvis de secció, aspes, derivacions i corbes.

Les unions de conductes amb el climatitzador, es realitzaran amb maniguet elàstic ignífug d'execució intempèrie.

En el pas de conductes junt a elements metàl·lics o d'obra que ofereixin la possibilitat d'un contacte fortuït, es disposarà un aïllament entre conducte i element per evitar la transmissió de vibracions.

Totes les corbes en conductes amb un costat de més de 500 mm portaran aletes direccionals.

PC 2.4.6 Conductes circulars: gruixos de xapa, unions i reforços

Les unions longitudinals per a conductes circulars poden ser:

- UL.1: Engatellada en espiral
- UL.1-R: Engatellada-reforçada en espiral
- UL.2: Engatellada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobreposada i enribetada o soldada a punts cada 50 mm.

D'acord a la pressió de exercici de la xarxa de conductes, els tipus d'unions longitudinals que es poden fer servir són els que s'indiquen en la següent taula:

Classe Conducte	Tipus d'unió longitudinal
B.1	Totes
B.2	Totes
B.3	Totes, menys UL.4
M.1	Totes, menys UL.4
M.2	Totes, menys UL.4
M.3	Totes, menys UL.4
A.1	Només UL.1, UL.1-R i UL.2

(1) Màxima pressió negativa de 250 Pa.

Els gruixos nominals de xapa en dècimes de mil·límetre per a conductes circulars de la classe B.1, B.2 i B.3 es dona en la següent taula:

Diàmetre (mm)	Pressió Positiva			Pressió Negativa			Peces especials
	Unió Longitudinal			Unió Longitudinal			
	Espiral	Espiral Reforçada	Soldada	Espiral	Espiral Reforçada	Soldada	
≤ 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

Els gruixos nominals de xapa en dècimes de mil·límetre per a conductes circulars de la classe M.1, M.2, M.3 i A.1 es dona en la següent taula:

Diàmetre (mm)	Unió Longitudinal				Peces especials
	Espiral	Espiral reforçada	Soldada		
			(1)	(2)	
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

(1) Amb unió transversal a maniguet o banda sobreposada.

(2) Amb unió transversal a brida.

Per a les unions transversals es farà servir la unió a banda sobreposada, la unió amb maniguet o la unió a brida. En la UNE 100-102-88 es mostren els detalls de les unions descrites. La unió amb banda sobreposada només s'utilitzarà amb conductes amb unió longitudinal soldada.

Les unions a maniguet o amb banda podran utilitzar-se sempre per a diàmetres de fins a 900 mm per als conductes de classe B.1, B.2 i B.3 i de fins a 600 mm per als conductes de classe M.1, M.2, M.3 i A.1.

Per a diàmetres superiors als indicats es recomanable utilitzar la unió a brida.

En la norma UNE 100-102-88 es donen detalls de peces especials i connexions flexibles per a conductes circulars.

PC 2.4.7 Suports dels conductes horitzontals

Els suports de conductes en xapa galvanitzada s'ajustaran a allò indicat en la norma UNEEN 12236 i UNE 100103.

El sistema de suport d'un conducte tindrà les dimensions dels elements que li constitueixen i estarà espaiat de tal manera que sigui capaç de suportar, sense cedir, el pes del conducte i del seu aïllament tèrmic així com el seu propi pes.

Diàmetre (mm)	Unió Longitudinal				Peces especials
	Espiral	Espiral reforçada	Soldada		
			(1)	(2)	
≤ 200	6	5	7	6	8

El sistema de suport es compon d'ancoratge, tirants i fixació del conducte al suport.

El sistema d'ancoratge adoptat no haurà d'afeblir la estructura de l'edifici i la relació entre la càrrega que grava sobre l'element d'ancoratge i la càrrega que determina l'arrencament del mateix, no haurà de ser mai inferior a 1:4.

Els tirants seran fleixos de xapa d'acer galvanitzat, o bé platines o barres d'acer no tractat superficialment. Les barres seran galvanitzades si treballen en ambients corrosius, protegint-se amb pintura anticorrosiva aquelles parts del suport que hagin perdut el galvanitzat a conseqüència de la seva mecanització. L'angle màxim entre la vertical i el tirant és de 10°. No s'utilitzaran filferros com suports definitius o permanents.

Per a la fixació del conducte als tirants podran utilitzar-se cargols rosca-xapa o reblons, només per a conductes de la classe B.1, B.2 i B.3. En aquest cas, la penetració en el conducte deu ser evitada en lo possible. Els conductes de classe M.1, M.2, M.3 i A.1 deuran fixar-se als tirants a través dels seus elements de reforç o descansaran en un perfil que s'uneix als tirants mitjançant elements roscats. En cap cas s'admetrà la unió del suport per mitjà de cargols o reblons als conductes d'aquestes classes.

Per a conductes rectangulars, l'espaiament màxim entre suports contigus i la secció de les barres o platines, en funció del perímetre del conducte rectangular i de la secció de los tirants s'estableix en la taula I de la norma UNE 100103. Sempre que sigui possible s'emplaçaran els suports a prop de les unions transversals del conducte. Quan la màxima suma de costats o semiperímetre sigui superior a 4,8 m es necessari realitzar un estudi de pesos seguint el descrit en l'annex A de la norma UNE 100103.

En la següent taula s'indiquen les seccions necessàries dels fleixos per a una distància màxima entre suports de 3,5 m per als conductes circulars. La secció del collaret serà igual a la del tirant.

Es recomana emplaçar els suports a prop de les unions transversals.

Diàmetre (mm)	Platines (mm)
≤ 600	1 x 25 x (8)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

PC 2.4.8 Suports dels conductes verticals

Els conductes verticals es suportaran per mitjà de perfils a un forjat o a una paret vertical.

La distància màxima permesa entre suports verticals es conformarà als següents criteris:

- Fins a 8 m (2 pisos) per a conductes rectangulars de fins a 2 m de perímetre.
- Fins a 4 m (1 pis) per a conductes de dimensions superiors a les esmentades per al cas anterior.

En els punts d'ancoratge a la paret, s'adoptarà un factor de seguretat de 1 a 4 i unes càrregues de tracció i tall igual a la meitat del pes.

La fixació del conducte al suport s'efectuarà per mitjà de cargols rosca-xapa o reblons per a conductes de classe B.1, B.2 i B.3 i quan les dimensions no ultrapassin els 750 mm en costat.

Per a dimensions superiors o per a les classes M.1, M.2, M.3 i A.1, la fixació es farà per mitjà de soldadures a punts o a través dels seus reforços transversals per mitjà de barres o perfils.

PC 2.4.9 Obertures de servei

S'ha d'instal·lar una obertura d'accés o una secció de conductes desmuntable adjacent a cada element que necessiti operacions de manteniment o posta a punt, així com comportes tallafocs o tallafums, detectors de fums, bateries de tractament d'aire etc.

Igualment, s'han d'instal·lar obertures de servei en les xarxes de conductes per facilitar la neteja; les obertures es situaran segons el que s'indica en la Norma UNE 1000030 a una distància màxima de 10 m per tot tipus de conductes. A aquests efectes es poden utilitzar les obertures per l'acoblament a unitats terminals.

PC 2.5 CONDUCTES EN PLANXA DE FIBRA DE VIDRE

PC 2.5.1 Dimensions

Les dimensions dels conductes de planxa de fibra de vidre s'ajustaran als indicats en la norma UNE-EN 1505.

PC 2.5.2 Camp d'aplicació dels conductes de fibra de vidre

Només es permetrà muntar sistemes amb conductes rectangulars en fibra de vidre, per la circulació forçada d'aire amb pressions negatives o positives de fins a 500 Pa (Classe B.1 - 150 Pa; Classe B.2 - 250 Pa i Classe B.3 - 500 Pa), velocitats de fins a 10 m/s, temperatures màximes en l'exterior del conducte de 65 °C i en l'interior de 120 °C.

No està permès utilitzar planxes de fibra de vidre per les següents aplicacions:

- Conductes d'extracció de campanes o cabines de fums (cuines, laboratoris, ...)
- Conductes d'extracció d'aire contenint gasos corrosius o sòlids en suspensió
- Conductes instal·lats en l'exterior de l'edifici
- Conductes enterrats

- Com elements per formar climatitzadors
- Prop de bateries d'escalfament amb temperatura superficial superior a 50 °C, a menys que la distància mínima entre la bateria i la planxa sigui de 200 mm
- Per conductes verticals de més de 10 m d'alçada

PC 2.5.3 Característiques de la planxa de fibra de vidre

La planxa està constituïda per fibres de vidre inerts i inorgàniques, lligades per una resina sintètica termoendurent.

La cara de la planxa que constituirà l'exterior del conducte tindrà un revestiment que té la funció de barrera de vapor i protecció de les fibres. La cara interior està acabada amb una combinació de alumini amb paper o vinil.

Les característiques de rigidesa, resistència al foc i a la fatiga hauran de complir l'indicat en la norma UNE 100-105-84.

La planxa de fibra de vidre i els seus acabats interior i exterior, haurà de complir amb les següents condicions:

- L'absorció d'humitat no excedirà el 2 % en pes o el 0,18 % en volum, el menor entre els dos, a una temperatura seca de 50 °C i una humitat relativa del 95 % durant 96 hores.
- La resistència al pas del vapor de l'acabat exterior haurà de ser tal que mai puguin produir-se condensacions en l'interior de l'estructura de la planxa i en tot cas mai inferior als 800 MPa m² s/g.
- Els metalls en contacte amb la planxa no s'han de corroir de forma apreciable.
- L'erosió de les fibres per efecte del pas de l'aire ha de ser nul·la.
- L'absorció o formació d'espores o bacteries ha de ser nul·la.
- La massa específica serà superior a 60 kg/m³, depenent de la classe de rigidesa de la planxa.
- La conductivitat tèrmica a la temperatura mitja de 0 °C haurà de ser igual o inferior a 0,035 W/m²K, per una densitat de 60 kg/m³.
- Els coeficients d'absorció acústica Sabine de la planxa hauran de complir, com a mínim, els següents valors: 0,05 a 125 Hz, 0,19 a 250 Hz, 0,51 a 500 Hz, 0,67 a 1000 Hz, 0,89 a 2000 Hz i 1,12 a 4000 Hz.
- La rugositat interior de la planxa ha de ser igual o inferior a 0,0009 m per, al menys, el 90 % de la superfície.

PC 2.5.4 Unions

La longitud màxima d'un tram de conducte és de 1,2 m, menys el que es necessita per a les unions, quan el perímetre interior de la secció transversal és superior a 1 m. Si és inferior a aquest valor, és possible construir trams de fins a 3 m de longitud en una sola peça.

Per encaixar un costat en el sentit longitudinal del conducte pot realitzar-se o bé per acanaladura sobreposada o amb acanaladura en V. En el primer cas, la protecció exterior de la planxa haurà de ensolapar-se sobre la cara exterior del costat contigu per una dimensió igual a 1,4 vegades el gruix de la planxa i es fixarà per mitjà de grapes. La connexió transversal es farà amb acanaladura sobreposada, la protecció exterior de la peça mascle s'ensolaparà sobre la peça femella i es fixarà per mitjà de grapes.

En la UNE 100-105-84 es mostren detalls de connexió de aparells i equips.

PC 2.5.5 Tancament, segellat i registres

Pel tancament i segellat de les unions longitudinals i transversals de la xarxa de conductes s'utilitzaran cintes adhesives a la pressió (UNE 100-106) o a la calor. Les superfícies sobre les quals s'aplicaran les cintes estaran perfectament netes i seques. L'amplada mínima de les cintes serà de 60 mm.

D'acord amb la ITE02.9.3. del RITE han d'instal·lar-se obertures de servei en les xarxes de conductes per facilitar la seva neteja. Les obertures o registres es situaran segons el que s'indica en UNE 100.030 i a una distància màxima de 10 m. A aquests efectes poden emprar-se les obertures per a l'acoblament a unions terminals.

La xarxa de conductes es provarà, segons l'indicat en la norma UNE 100-104, a 1,5 vegades la màxima pressió d'exercici, havent-se de complir els valors de fuga màxims descrits en la norma. La deflexió màxima de la planxa de fibra i dels reforços metàl·lics no haurà de superar 1/100 la llum del conducte.

PC 2.5.6 Reforços

Pels reforços dels conductes s'utilitzaran canals, te de dos angulars o bé te d'angular continu. Els gruixos i amplades d'aquests reforços compliran amb l'establert en la UNE 100-105-84 en funció de la classe de conducte (B.1, B.2 o B.3).

Per a conductes de pressió negativa en la part interior del conducte, en correspondència de l'esforç i cada 40 cm com a màxim, es posarà un retall en xapa galvanitzada de 50 x 150 mm i de gruix nominal de 10/10 mm.

Per a conductes de pressió positiva i de costat igual o superior a 1,5 m els reforços es subjectaran per mitjà d'una volandera rodona de 75 mm de diàmetre o quadrada de 60 mm de costat, posada en el centre del conducte. Totes les volanderes i retalls tindran les vores doblades cap el costat del conducte que impedeixi el tall de la superfície de la planxa.

Un mètode alternatiu per a reforçar els conductes de fibra és per mitjà de barres d'hacer galvanitzat quan la pressió és positiva. S'utilitzaran barres de 2 mm de diàmetre mínim a distàncies de 1200, 600 o 400 mm. Haurà de complir-se l'especificat en les taules VI, VII i VIII de

la UNE 100-105-84 on es donen el número de barres a cada secció transversal i la distància longitudinal en funció de la rigidesa de la planxa i la classe de conducte.

PC 2.5.7 Suports horitzontals en conductes sense reforç

La màxima distància entre suports de conductes horitzontals serà:

- 2,4 m per una dimensió interior < 900 mm
- 1,8 m per una dimensió interior entre 900 i 1500 mm
- 1,2 m per una dimensió interior > 1500 mm

Només pot haver una unió transversal entre dos suports, excepte si el perímetre del conducte és inferior a 2 m, en el que podran existir dues unions.

Els elements verticals de fixació poden ser:

- dues platines de 25 mm d'amplada i de 0,8 mm de gruix nominal,
- dues barres de 6 mm de diàmetre.

Quan el conducte tingui una dimensió superior a 1,5 m haurà d'instal·lar-se un suport addicional per evitar que el conducte es corbi cap a l'interior quan no estigui pressuritzat.

PC 2.5.8 Suports horitzontals en conductes reforçats

El suport coincidirà amb el reforç. Els elements verticals estaran units mitjançant cargols al mateix suport a una distància màxima de 150 mm i estaran constituïts per dues platines de 12/10 mm de gruix nominal.

Quan el conducte tingui el costat més gran inferior a 600 mm, els suports que no coincideixin amb elements de reforç podran fer-se utilitzant una platina de, al menys, 8/10 mm de gruix nominal i 25 mm d'amplada. Entre els angles del conducte i la platina, s'instal·laran dues xapes de gruix nominal de 8/10 mm de 100 x 100 mm, en forma d'angle.

Per tots els suports s'hauran d'utilitzar elements galvanitzats.

PC 2.5.9 Suports verticals

Els suports verticals es posaran a una distància màxima de 3,5 m.

Els conductes podran recolzar-se en un forjat mitjançant un perfil angular de 30 x 30 x 3 mínim. En aquest cas, i en l'interior del conducte un maniguet de xapa galvanitzada, el gruix del qual complirà la norma UNE 100-102, d'alçada mínima de 150 mm.

Quan un conducte es suporta a una paret vertical, és necessari que l'ancoratge tingui lloc en correspondència d'un reforç del conducte. De la mateixa manera en l'interior del conducte s'instal·larà un maniguet de 150 mm i gruix apropiat, i el suport serà de 30 x 30 x 3 mínim.

PC 2.6 CONDUCTES D'AIRE RESISTENTS AL FOC

Els conductes estaran realitzats amb plafons de fibrosilcats, incombustibles segons UNE 23.102.90, DIN 4.102 i BS 476, d'una densitat mínima de 450 kg/m³ i amb un coeficient de conductivitat tèrmica de 0,071 kcal/h°Cm².

El gruix dels plafons serà l'adequat segons assaigs oficials realitzats per obtenir una resistència al foc en minuts determinada en projecte.

La unió de les plaques es realitzarà mitjançant adhesiu específic i per aconseguir una perfecta estanquitat s'acabarà amb pasta per a juntes i grapes de subjecció, d'acord amb les especificacions del fabricant segons assaigs realitzats.

Els conductes seran suspesos del sostre per mitjà d'angulars galvanitzats de 30x30x4, abraçant el conducte per la seva part inferior i suspès al sostre mitjançant barra roscada M12 amb femelles hexagonals 63/11.4/1.83.

La subjecció al sostre es realitzarà mitjançant tacs metàl·lics d'expansió de diàmetre 15, resistents al foc, tensió calculada per ancoratge serà de 500 N.

En les cantonades del conducte es muntaran angles de protecció, a base d'angulars galvanitzats de 40x20x0,7.

En totes les corbes s'instal·laran aletes direccionables.

En el pas dels conductes pels elements estructurals, es tindrà especial atenció en segellar les juntes, amb material resistent al foc de la mateixa composició del conducte.

En els trams verticals s'han de tenir en compte els desplaçaments verticals i transversals, per això es preveuran suports especials per repartir càrregues i evitar moviments.

El material haurà de posseir els certificats dels assaigs de comportament al foc segons les condicions establertes en la norma UNE 23.093.90 i ISO 834. S'haurà d'aportar certificate d'assaig realitzat pel laboratori homologat.

En els plafons aniran marcats les següents dades:

- Identificació del fabricant.
- Nom del producte.
- Resistència al foc.
- Any de fabricació.

- Referència a la norma de fabricació.

PC 2.7 DIFUSORS SOSTRE ROTACIONALS

Els difusors de sostre rotacionals aconseguen una elevada inducció de l'aire del local, amb temperatures d'impulsió de ± 10 °C sobre la temperatura ambient. Es compon de plenum de connexió i difusor, que pot ser de 3 tipus: lamel·les fixes, lamel·les ajustables manualment i lamel·les motoritzades.

PC 2.7.1 Plenum de connexió

El plenum de connexió serà de xapa galvanitzada, aïllat interiorment amb escuma ignífuga de 12 mm de gruix, amb comporta de regulació circular d'una fulla, accionable des del frontal del difusor. L'alimentació al plenum es realitzarà a través d'una connexió circular en un lateral del plenum.

PC 2.7.2 Difusor lamel·les fixes

Difusor d'efecte rotatiu, per a locals d'altura entre 2,5 i 4,0 m, amb lamel·les fixes per a impulsio horitzontal, amb frontal quadrat o circular. Construït en xapa metàl·lica pintada de color a elegir.

PC 2.7.3 Difusor lamel·les ajustables manualment

Difusor d'efecte rotatiu i vertical, per a locals d'altura entre 2,5 i 4,0 m, amb frontal quadrat o circular. Construït en xapa metàl·lica pintada de color a elegir. Les lamel·les del difusor són ajustables manualment en 3 posicions: rotació horitzontal centrífuga, rotació horitzontal centrípeta, impulsio vertical sense rotació.

PC 2.7.4 Difusor lamel·les ajustables motoritzades

Difusor d'efecte rotatiu i vertical, per impulsar elevats cabals des de més de 4 m d'altura, construït en xapa d'acer pintada al forn de color a elegir. Les lamel·les estan motoritzades, i poden adquirir varies posicions: rotació horitzontal (per impulsar aire fred), rotació a 45 °C (per a aire isoterm) i impulsio vertical sense rotació (aire calent). La motorització de les lamel·les es realitzarà amb motors elèctrics del tipus tot/res (a 220 V o 24 V) o del tipus proporcional (a 24 V), segons s'especifiqui en el projecte.

PC 2.7.5 Criteris d'instal·lació

- a) Unió difusor-plenum: Es realitzarà per un cargol en el centre de la part frontal del difusor, fixat al plenum. La capçalera del cargol anirà dissimulada per un embellidor. Es col·locarà una junta d'estanquitat perimetral per garantir el segellat de la unió.
- b) Subjecció del conjunt: El conjunt plenum-difusor es fixarà al forjat del sostre independentment del fals sostre. No podrà recolzar-se en el fals sostre. El sistema de

subjecció haurà de permetre l'anivellació dels difusors respecte al fals sostre. S'instal·laran barres roscades tipus M4, que es fixaran a pestanyes del plenum amb femella i contrafemella, i es fixaran en la seva part superior al forjat amb tacs per rosca.

- c) La connexió del conducte principal d'aire al plenum del difusor es realitzarà amb conducte circular flexible aïllat, de no més d'1,5 m de recorregut, instal·lat sense corbes brusques ni escanyaments, i amb un punt de suport a sostre intermedi si la longitud del flexible és superior a 1,0 m. No s'acceptaran connexions directes de conducte a difusor (això és, sense plenum).
- d) Selecció de difusors: Segons indicacions del fabricant, i amb els següents criteris:
- Nivell sonor màxim: 40 dBA
 - Velocitat màxima d'aire en zona ocupada: 0,25 m/s
- e) Els difusors hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran difusors fabricats sense referències fiables.
- f) L'acabat (color) i model dels difusors hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

PC 2.8 REIXES D'IMPULSIÓ I RETORN

Les reixes per a impulsio i retorn d'aire poden anar instal·lades en paraments (parets, sostres o sols) o directament sobre conductes. Estan formades per part frontal, marc i accessoris:

PC 2.8.1 Part frontal

El frontal de la reixa estarà format per lamel·les horitzontals, que poden ser ajustables de forma individual o fixes. Les lamel·les seran d'alumini o xapa d'acer, acabades amb pintura al forn o lacades. No s'acceptaran reixes en plàstic.

PC 2.8.2 Marc i premarc

Quan així s'especifiqui en el projecte, les reixes disposaran de marc del mateix material i acabats que la part frontal. El marc es realitzarà amb perfils a biaix de cartabó i units de forma estanca, amb junta perimetral. Quan les reixes s'instal·lin sobre paraments, es col·locarà un premarc en el parament, al que es fixarà la reixa. El premarc serà de xapa galvanitzada, llevat quan es fixi sobre guix, que serà de fusta (per evitar oxidacions).

PC 2.8.3 Accessoris

- a. Les reixes d'impulsió, incorporaran en la seva part posterior un rectificador de direcció d'aire, format per lamel·les deflectores verticals ajustables individualment des del frontal de la reixa.
- b. Les reixes d'impulsió i retorn incorporaran en la seva part posterior una comporta de regulació de cabal del tipus de lamel·les oposades, regulable des del frontal de la reixa.
- c. Opcionalment, la reixa pot incorporar un filtre d'aire en la seva part posterior. El filtre serà del tipus pla, rentable, amb marc metàl·lic, accessible al retirar la reixa. El material del filtre haurà de ser de classificació al foc M1, i la seva eficàcia mínima serà EU4. No s'acceptaran filtres del tipus no aprofitable i/o amb marc de cartró.

PC 2.8.4 Criteris d'instal·lació

- a) Les reixes poden ser muntades directament sobre conducte o a través d'un premarc sobre paraments. No s'acceptarà la fixació de reixes directament a plaques de fals sostre, doncs podria provocar pandeigs de les plaques. Les reixes en fals sostre es fixaran amb suports fins a forjat o amb travessers als perfils del fals sostre. No s'acceptarà la fixació de reixes amb cargols vistos en el frontal.
- b) Connexió de reixes: en el cas de reixes de tipus lineal, es disposarà una connexió cada 1.500 mm de reixa o fracció. La connexió normal serà a conducte a través d'una embocadura del mateix material que el conducte. L'obertura de l'embocadura des del conducte a la reixa no serà en principi major de 60° (30° per cada costat).
- c) L'interior de l'embocadura haurà de ser pintat de negre per a que no pugui veure's el conducte des de l'exterior de la reixeta.
- d) Si no és possible limitar l'angle d'obertura de l'embocadura, s'admetran embocadures amb obertures majors (fins a 120°) si s'instal·len guies deflectores d'aire en l'embocadura per garantir un bon repartiment de l'aire per tota la reixa. Com alternativa a aquesta solució, s'admetran connexions amb plenum de xapa galvanitzada aïllada interiorment i xapa interior perforada equalitzadora de l'aire, amb connexió a conducte principal a través de conducte flexible circular.
- e) Selecció de reixes: segons indicacions del fabricant, amb els següents criteris:
 - Velocitat màxima efectiva de sortida d'aire: 4 m/s
 - Nivell sonor màxim: 40 dBA
 - Velocitat màxima d'aire en la zona ocupada: 0,25 m/s

- f) Les reixes hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran reixes fabricades sense referències fiables.
- g) L'acabat (color) i model de les reixes hauran de ser sotmesos a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

PC 2.9 BOQUES CIRCULARS DE VENTILACIÓ

Les boques circulars de ventilació tenen la seva aplicació per a impulsio i extracció de petits cabals d'aire. Estan formades per un cercol circular perimetral i un disc central. El material d'ambdós elements serà la xapa d'acer pintada al forn. No s'acceptaran boques en plàstic.

El cercol circular es fixarà a parament (paret o sostre) amb fixació oculta. Per garantir un seient correcte, el cercol circular incorporarà una junta d'estanquitat. No s'acceptaran fixacions amb cargols vistos en la part frontal de la boca de ventilació. El disc central es fixarà a un pont de muntatge del cercol circular a través d'un espàrrec central.

La regulació de cabal de la boca de ventilació es realitza per rotació del disc central, i fixant una femella en l'espàrrec per fer de topall.

La connexió de la boca de ventilació al conducte principal es realitzarà amb conducte flexible circular.

Les boques de ventilació hauran de ser de primeres marques del mercat, amb les seves característiques tècniques referenciades en catàlegs actualitzats i comprovables en laboratoris del fabricant en cas de discrepància. No s'admetran boques de ventilació fabricades sense referències fiables.

L'acabat (color) i model de les boques de ventilació haurà de ser sotmès a l'aprovació prèvia de la Direcció Facultativa.

PC 2.10 CANONADES D'ACER GALVANITZAT

Les canonades d'acer galvanitzat poden ser sense soldadura (UNE 19.048) o amb soldadura (UNE-EN 10255) longitudinal.

S'emprarà canonada d'acer galvanitzat sense soldadura en les aplicacions següents:

- Instal·lació de columna seca.
- Instal·lació d'extinció automàtica per gas.
- Instal·lació de torres de recuperació.

S'emprarà canonada d'acer galvanitzat amb soldadura en les aplicacions següents:

- Instal·lació d'aigua freda i calenta sanitària.
- Instal·lació de torres de recuperació.

Totes les canonades aniran degudament marcades amb el compliment de la norma corresponent.

Diàmetre nominal DN (mm)	Diàmetre exterior D (mm)	Mida de la rosca R	Diàmetre exterior		H Série Pesada			M Série Mitjana		
			màx.(mm)	min.(mm)	Espessor de paret T (mm)	Massa per unitat de longitud de tub negre		Gruix de paret T (mm)	Massa per unitat de longitud de tub negre	
						Extrem lliure (kg/m)	Amb manigueta (kg/m)		Extrem lliure (kg/m)	Roscat i amb manigueta (kg/m)
6	10,2	1/8	10,6	9,8	2,6	0,487	0,490	2	0,404	0,407
8	13,5	1/4	14	13,2	2,9	0,765	0,769	2,3	0,641	0,645
10	17,2	3/8	17,5	16,7	2,9	1,02	1,03	2,3	0,839	0,845
15	21,3	1/2	21,8	21,0	3,2	1,44	1,45	2,6	1,21	1,22
20	26,9	3/4	27,3	26,5	3,2	1,87	1,88	2,6	1,56	1,57
25	33,7	1	34,2	33,3	4	2,93	2,95	3,2	2,41	2,43
32	42,4	1 1/4	42,9	42	4	3,79	3,82	3,2	3,10	3,13
40	48,3	1 1/2	48,8	47,9	4	4,37	4,41	3,2	3,56	3,6
50	60,3	2	60,8	59,7	4,5	6,19	6,26	3,6	5,03	5,10
65	76,1	2 1/2	76,6	75,3	4,5	7,93	8,05	3,6	6,42	6,54
80	88,9	3	89,5	88	5	10,3	10,5	4	8,36	8,53
100	114,3	4	115	113,1	5,4	14,5	14,8	4,5	12,2	12,5
125	139,7	5	140,8	138,5	5,4	17,9	18,4	5	16,6	17,1
150	165,1	6	166,5	163,9	5,4	21,3	21,9	5	19,8	20,4

PC 2.10.1 Característiques generals:

El tub ha de ser recte. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense relleus.

La superfície no ha de tenir incrustacions, esquerdes, ni ratonats. Es poden admetre lleugers emplenats, depressions o estries pròpies del procés de fabricació, sempre que la seva fondària sigui menor o igual a l'especificada en les taules de característiques dimensionals i toleràncies.

Característiques dimensionals: Segons UNE-EN 10255 sèrie Mitjana (M).

Les superfícies interior i exterior han d'estar totalment galvanitzades, de color uniforme gris platejat, semi brillant i sense taques, punts oxidats, degoteig de bany ni exfoliacions.

Dimensions i Toleràncies: Dimensions, tolerància del diàmetre i massa per unitat de longitud.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i els raigs del sol. Les canonades s'han d'apilar horitzontalment i paral·lelament sobre superfícies planes.

La unió de les canonades i dels accessoris serà roscada per a diàmetres iguals o inferiors a DN 50, i serà amb brides per a diàmetres superiors. Si la unió és roscada, es pintaran amb mini les rosques i s'encintarà la unió amb cintes tipus tefló. Si la unió és amb brides, es disposarà entre elles una junta de cinta tefló.

S'utilitzaran accessoris específics en canvis de direcció i derivacions. No s'admetran els tubs corbats en calent. No s'admetran accessoris d'acer negre.

Les esteses de canonades s'instal·laran previ replantejament de forma paral·lela als elements estructurals de l'edifici, coordinant amb la resta d'instal·lacions per no interferir amb elles.

Les canonades es col·locaran en el seu lloc sense forçar-les o flexar-les. S'instal·laran de manera que contraguin o dilatin sense deteriorament per si mateixes o la resta de l'obra.

Tot pas per forjats o paraments es realitzarà protegit per un passamurs plàstic que permeti la lliure dilatació del tub.

Els trams principals de canonada aniran sempre vistos o en càmeres registrables.

El material dels accessoris (colzes, derivacions, reduccions, etc.), la seva qualitat i les característiques físiques, mecàniques i dimensions seran compatibles amb les del tub.

PC 2.10.2 Condicions generals

La posició ha de ser la reflectida en la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF. Les juntes han de ser estanques a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

Les reduccions de diàmetre, si no s'especifiquen, han de ser excèntriques i s'han de col·locar enrasades amb les generatrius superiors dels tubs per unir.

Totes les unions, canvis de direcció i sortides de ramals s'han de fer únicament per mitjà dels accessoris corresponents al tipus d'unió amb que s'executi la conducció (accessoris roscats i soldats).

Si s'ha d'aplicar un element enroscat, no s'ha d'enroscar en el tub, s'ha d'utilitzar el corresponent enllaç de con elàstic de compressió.

Les canonades per les que circulen gasos amb presència eventual de condensats, han de tenir un pendent mínim de 0,5 % per possibilitar l'evacuació d'aquests condensats.

La canonada que, en règim de treball, s'escalfa, s'ha de separar de les veïnes ≥ 250 mm.

El pas a través d'elements estructurals s'ha de fer amb passamurs i l'espai que quedi s'ha d'emplenar amb material elàstic. Els passamurs han de sobresortir ≥ 3 mm del parament. Dintre del passamurs no es pot quedar cap accessori.

La superfície del tub o del calorifugant, si que ha de tenir, ha d'estar a ≥ 300 mm de qualsevol conductor elèctric i s'ha de procurar que passi per sota.

Col·locació superficial:

Els tubs han de ser accessibles. Les canonades s'han d'estendre perpendicularment o paral·lelament respecte a l'estructura de l'edifici. Les horitzontals han de passar preferentment prop del paviment o del sostre.

La separació entre els tubs o entre aquests i els paràmetres han de ser ≥ 30 mm. Aquesta separació ha d'augmentar convenientment si han d'anar aïllats.

Els dispositius de suport han d'estar de tal manera que garanteixin l'estabilitat i l'alineació del tub.

Distància entre suports (agafant de referència els valors de la norma UNE 100152):

DIÀMETRE CANONADA (DN, mm)	DISTÀNCIA MÀXIMA ENTRE SUPORTS (m)	
	Trams verticals	Trams horitzontals
15	2,5	1,8
20	3,0	2
25	3,0	2
32	3,0	2,5
40	3,5	2,5
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150	4,5	4,5
Per a valors superiors a DN150 es seguirà la norma UNE 100152		

Sobre envans, els suports s'han de fixar amb tacs i visos, i a les parets, s'han d'encastar. Entre la brida del suport i el tub s'ha d'interposar una anella elàstica. No s'ha de soldar el suport al tub.

La canonada no pot travessar xemeneies ni conductes.

Toleràncies d'instal·lació:

Nivell o plomat ≥ 2 mm/m
 ≥ 15 mm/total

Col·locació enterrada:

Els tubs han d'estar situats sobre un sostre de recolzament, la composició i gruix del qual han de complir l'especificat a la DT.

Han de quedar centrats i alineats dintre de la rasa.

La canonada ha de quedar protegida dels efectes de les càrregues exteriors, del tràfic (en el seu cas), inundacions de la rasa i de les variacions tèrmiques.

Per contrarestar les reaccions axials que es produeixen en circular el fluid, les corbes, reduccions, etc., han d'estar ancorades a daus massissos de formigó.

En cas de coincidència de canonades d'aigua potable i de sanejament, les d'aigua potable han de passar per un pla superior a les de sanejament i han d'anar separades tangencialment 100 cm.

Per sobre del tub s'ha de fer un emplenat de terres compactades, que han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.

Distància de la generatriu superior del tub a la superfície:

- En zones amb tràfic rodat ≥ 100 cm
- En zones sense tràfic rodat ≥ 60 cm

PC 2.10.3 Condicions del procés d'execució

Si la unió és roscada, l'estanquitat dels accessoris s'ha d'aconseguir preferentment amb tefló.

Per fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.

Per fer la unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.

Cada vegada que s'interrompi el muntatge, s'han de tapar els extrems oberts.

Un cop acabada la instal·lació s'ha de netejar interiorment i fer-li passar un dissolvent d'olis i rases.

En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, és necessari un tractament de depuració bacteriològic després de netejar-la.

PC 2.10.4 Col·locació enterrada

Abans de baixar els tubs a la rasa, la DF els ha d'examinar, rebutjant els que presentin algun defecte.

La descàrrega i manipulació dels tubs s'ha de fer de forma que no rebin cops.

Abans de la col·locació dels tubs fa falta comprovar que la rasa, l'amplada, el fons i el nivell freàtic de la rasa correspon als especificats en la DT. En cas contrari fa falta avisar la DF.

Durant el procés de col·locació no s'han de produir desperfectes a la superfície del tub. Es recomana la suspensió del tub per mitjà de suports de cinta ampla amb el recobriment adequat.

El fons de la rasa ha d'estar net abans de baixar als tubs.

L'amplada de la rasa ha de ser més gran que el diàmetre del tub més 60 cm. Si la canonada té un pendent > 10% s'ha de muntar en sentit ascendent. Si no es pot fer d'aquesta manera, fa falta fixar-la provisionalment per evitar el lliscament dels tubs.

Els tubs s'han de calçar i acodar per impedir el seu moviment.

Col·locats els tubs en el fons de la rasa, s'ha de comprovar que el seu interior és lliure d'elements que puguin impedir el correcte funcionament del tub (terres, pedres, eines de treball, etc.).

Les canonades i les rases s'han de mantenir lliures d'aigua, esgotant amb bomba o deixant desguassos en l'excavació.

No s'han de muntar trams de més de 100 m de llarg sense fer un emplenat parcial de la rasa deixant les juntes descobertes. Aquests farcits han de complir les especificacions tècniques de l'emplenat de la rasa.

Un cop situada la canonada a la rasa, parcialment emplenada llevat en les unions, s'han de fer les proves de pressió interior i d'estanquitat segons la normativa vigent.

No es pot procedir a l'emplenat de les rases sense l'autorització expressa de la DF.

Els daus d'ancoratge s'han de fer un cop acabada la instal·lació. S'han de col·locar de forma que les juntes de les canonades i dels accessoris siguin accessibles per a la seva reparació.

Els trams encastats (derivacions) de canonades en murs o envans es realitzaran si és possible en càmera ventilada, o bé, es protegiran amb tub flexible de PVC per permetre la lliure dilatació. Les canonades no s'hauran de posar mai en contacte amb guix humit, oxiclors i escòries.

Per a les canonades de climatització, es preveuran purgadors en els punts alts i aixetes de buidat en els punts baixos. L'estesa horitzontal de canonades es realitzarà amb un mínim pendent des dels purgadors cap als punts de drenatge.

Un cop finalitzada la instal·lació de les canonades es realitzarà una prova d'estanquitat per comprovar l'absència de fuites i exsudacions, a una pressió que dependrà del tipus de fluid

transportat i instal·lació, segons norma UNE 100.151 o segons els reglaments específics per a cada instal·lació,

Instal·lació	Pressió de prova (Kg / cm ²)
Columna seca	15 Kg / cm ² (mínim 2 hores)
Torres de recuperació	10 Kg / cm ² (mínim 12 hores)
Aigua sanitària	Mètode A de la UNE ENV 12108

En la instal·lació d'aigua sanitària, la xarxa d'aigua freda s'instal·larà a no menys de 4 cm de la xarxa d'aigua calenta, i per sota ella. La xarxa d'aigua calenta anirà degudament calorifugada tant en impulsio com en retorn.

Per últim, es senyalitzaran totes les canonades indicant el fluid que transporten i la seva direcció.

PC 2.11 CANONADES D'ACER NEGRE

Les canonades d'acer negre poder ser sense soldadura (UNE 19.052) o con soldadura (EN 10.255) longitudinal.

S'utilitzarà canonada d'acer negre senss soldadura a les següents aplicacions:

- Instal·lació de climatització
- Instal·lació de gas natal.
- Instal·lació d equips de mànega i ruixadors.

S'utilitzarà canonada d'acer negre amb soldadura en les següents aplicacions:

- Instal·lació de climatització
- Instal·lació d equips de mànega i ruixadors.

Totes les canonades aniran degudament marcades amb el compliment de la norma corresponent.

Les canonades seran llises i de secció circular, no presentant rugositats ni rebaves als seus extrems.

Per a climatització la unió de les canonades serà soldada, i la unió dels accessoris es realitzarà roscada per diàmetres fins DN 50 i amb brides per a diàmetres superiors.

S'utilitzaran accessoris adequats en canvis de direcció i derivacions. No s'admetran els tubs corbats en calent.

Els canvis de secció a les canonades hauran de fer-se sempre mitjançant reduccions tronco-còniques normalitzades. Sempre que no existeixin restriccions d'espai, s'utilitzaran corbes de radi ampli normalitzats.

Les canonades hauran de tallar-se utilitzant eines adequades i amb precisió per evitar sobreesforços. Les unions, tant roscades com soldades presentaran un tall net, exempts de rebaves. Els extrems de les canonades per soldar es llimaran en xamfrà per facilitar i donar robustesa al cordó de soldadura. A les unions embridades es muntarà una junta flexible de goma klingerit o de l'element adequat al fluid trassegat. Les unions roscades hauran de fer-se aplicant un lubricant només a la rosca mascle, realitzant-se el segellat mitjançant cànem o espart enrotllat al sentit de la rosca.

Per compensar a les xarxes de canonades els efectes deguts a canvis de temperatura s'instal·laran compensadors de dilatació. Els dilatadors seran d'acer al carboni o d'acer inoxidable i les seves pressions de treball seran com a mínim les mateixes que les dels sistemes en què es troben instal·lats.

Les canonades hauran d'instal·lar-se, previ replanteig, de forma neta, anivellada i seguint un paral·lelisme amb els paràmetres de l'edifici o a menys que s'indiqui el contrari. Tota la canonada, valvuleria i accessoris associats, hauran d'instal·lar-se amb separació suficient d'altres materials per permetre el seu fàcil accés i manipulació i evitar tot tipus d'interferències.

Les canonades es tallaran exactament a les dimensions establertes a peu d'obra i es col·locaran al seu lloc sense forçar-les o flexejar-les.

Les canonades s'emmagatzemaran en llocs on estan protegides contra els agents atmosfèrics. A la seva manipulació s'evitaran fregues, fregades i arrossegaments que poguessin danyar la resistència mecànica i les superfícies calibrades de les extremitats o les proteccions anticorrosió.

Les canonades ja siguin aïllades o no, hauran d'identificar-se mitjançant bandes de colors, d'acord amb les Normes UNE 100100 ó UNE 1063, afegint text rotulat identificant el fluid. Igualment hauran d'exhibir fletxes indicatives del sentit del fluxe.

El contacte entre la conducció i l'element de suport no haurà de realitzar-se mai directament, sinó a través d'un element elàstic no metàl·lic que impedeixi el pas de vibracions fins a l'estructura i, redueixi el perill de corrosió per corrents galvàniques i ponts tèrmics. Quan la conducció estigui tèrmicament aïllada, l'aïllament mai haurà d'estar interromput i en aquell cas l'abraçadora haurà de tenir una superfície de contacte suficientment ampla per que el material aïllant resisteixi sense aplastar-se.

Tot el pas per forjats o paramentes es realitzarà protegit per un passamurs plàstic que permeti la lliure dilatació del tub.

Els trams encastats de canonades en murs o envans es protegiran amb tub flexible de PVC per protegir els tubs i permetre la seva dilatació. Les canonades no hauran de posar-se mai en contacte amb guix humit, oxicleururs i escòries.

Per les canonades de climatització, es preveuran purgadors als punts alts i aixetes de buidat als punts baixos. L'estesa horitzontal de canonades es realitzarà amb una mínima pendent des dels purgadors fins els punts de drenatge.

Els dispositius de suport han d'estar de tal manera que garanteixin l'estabilitat i l'alineació del tub.

DIÀMETRE CANONADA (DN, mm)	DISTÀNCIA MÀXIMA ENTRE SUPORTS (m)	
	Trams verticals	Trams horitzontals
15	2,5	1,8
20	3,0	2
25	3,0	2
32	3,0	2,5
40	3,5	2,5
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150	4,5	4,5
Per a valors superiors a DN150 es seguirà la norma UNE 100152		

Distància entre suports (agafant de referència els valors de la norma UNE 100152).

Una vegada finalitzada la instal·lació de les canonades es realitzarà una prova d'estanqueïtat per a comprovar l'absència de fuites i exsudacions, a una pressió que dependrà del tipus del fluid transportat i instal·lat, segons IT.2 del RITE o segons reglament específic per a cada instal·lació.

Totes les proves seran efectuades en presència de la persona delegada per la Direcció Facultativa que haurà de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats.

PC 2.12 CANONADES D'ACER INOXIDABLE 316L

Les canonades d'acer tindran qualitat 316L (1.4404) PN16 i un rang de treball entre -20°C/120°C segons norma DIN 4751. Conforme amb la UNE-EN 10312 i EN 10217-7 la canonada té una soldadura longitudinal.

Totes les canonades aniran degudament marcades amb el compliment de la norma corresponent.

PC 2.12.1 Característiques generals

El tub ha de ser recte. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense relleus. La superfície no ha de tenir incrustacions, esquerdes, ni ratonats. Es poden admetre lleugers emplenats, depressions o estries pròpies del procés de fabricació, sempre que la seva fondària sigui menor o igual a l'especificada en les taules de característiques dimensionals i toleràncies.

Característiques dimensionals:

TABLA 3: TUBO INOXPRES DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS							
Diámetro exterior (mm)	DN	Espesor (mm) Serie 2 (DVGW)	Espesor (mm) Serie 1	Peso (Kg/m) Serie 2	Peso (Kg/m) Serie 1	Contenido agua (l/m) Serie 2	Presión máx. Unión (bar) Serie 2
15	12	1,0	0,6	0,351	0,216	0,133	40
18	15	1,0	0,7	0,425	0,303	0,201	40
22	20	1,2	0,7	0,625	0,373	0,302	40
28	25	1,2	0,8	0,805	0,545	0,514	35
35	32	1,5	1,0	1,258	0,851	0,804	25
42	40	1,5	1,2	1,521	1,240	1,194	20
54	50	1,5	1,2	1,972	1,587	2,042	20
76,1	65	2,0	1,5	3,711	2,850	4,080	16
88,9	80	2,0	-	4,352	-	5,660	16
108	100	2,0	-	5,310	-	8,490	16
139,7	125	2,0	-	6,896	-	14,460	16
168,3	150	2,0	-	8,328	-	21,200	16

Les superfícies interior i exterior han d'estar totalment llises, de color uniforme gris platejat, semi brillant i sense taques, punts oxidats, degoteig de bany ni exfoliacions.

En cas d'aplicar desinfeccions s'ha de fer segons indicacions del fabricant amb peròxid d'hidrogen o tèrmica. En cas d'utilitzar clor cal no sobrepassar les concentracions i temps d'exposició que indica el fabricant i posteriorment esbandir per reduir la concentració a nivell per <1 mg/L

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i els raigs del sol. Les canonades s'han d'apilar horitzontalment i paral·lelament sobre superfícies planes.

Les unions es faran premsades a través del sistema pressfitting i les juntes seran negres de EPDM.

S'utilitzaran accessoris específics en canvis de direcció i derivacions. No s'admetran els tubs corbats en calent ni accessoris de materials no comptables..

Les esteses de canonades s'instal·laran previ replantejament de forma paral·lela als elements estructurals de l'edifici, coordinant amb la resta d'instal·lacions per no interferir amb elles.

Les canonades es col·locaran en el seu lloc sense forçar-les o flexar-les. S'instal·laran de manera que contraguin o dilatin sense deteriorament per si mateixes o la resta de l'obra.

Tot pas per forjats o paraments es realitzarà protegit per un passamurs plàstic que permeti la lliure dilatació del tub.

Els trams principals de canonada aniran sempre vistos o en càmeres registrables.

El material dels accessoris (colzes, derivacions, reduccions, etc.), la seva qualitat i les característiques físiques, mecàniques i dimensions seran compatibles amb les del tub acer inoxidable austení Cr-Ni-Mo AISI 316L. Cada accessori vindrà marcat amb el nom del fabricant, el diàmetre, la marca de control DVGW i el nº de traçabilitat

PC 2.12.2 Condicions generals

La posició ha de ser la reflectida en la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF. Les juntes han de ser estanques a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

Les reduccions de diàmetre, si no s'especifiquen, han de ser excèntriques i s'han de col·locar enrasades amb les generatrius superiors dels tubs per unir.

Totes les unions, canvis de direcció i sortides de ramals s'han de fer únicament per mitjà dels accessoris corresponents al tipus d'unió amb que s'executi la conducció (accessoris premsats). Si s'ha d'aplicar un element enroscat, no s'ha d'enroscar en el tub, s'ha d'utilitzar el corresponent enllaç de con elàstic de compressió.

Les canonades per les que circulen gasos amb presència eventual de condensats, han de tenir un pendent mínim de 0,5 % per possibilitar l'evacuació d'aquests condensats.

La canonada que, en règim de treball, s'escalfa, s'ha de separar de les veïnes ≥ 250 mm.

El pas a través d'elements estructurals s'ha de fer amb passamurs i l'espai que quedi s'ha d'emplenar amb material elàstic. Els passamurs han de sobresortir ≥ 3 mm del parament. Dintre del passamurs no es pot quedar cap accessori.

La superfície del tub o del calorifugant, si que ha de tenir, ha d'estar a ≥ 300 mm de qualsevol conductor elèctric i s'ha de procurar que passi per sota.

Col·locació superficial:

Els tubs han de ser accessibles. Les canonades s'han d'estendre perpendicularment o paral·lelament respecte a l'estructura de l'edifici. Les horitzontals han de passar preferentment prop del paviment o del sostre.

La separació entre els tubs o entre aquests i els paràmetres han de ser ≥ 30 mm. Aquesta separació ha d'augmentar convenientment si han d'anar aïllats.

Els dispositius de suport han d'estar de tal manera que garanteixin l'estabilitat i l'alineació del tub.

Distància entre suports (agafant de referència els valors de la norma UNE 100152):

DIÀMETRE CANONADA (DN, mm)	DISTÀNCIA MÀXIMA ENTRE SUPORTS (m)	
	Trams verticals	Trams horitzontals
15	2,5	1,8
20	3,0	2
25	3,0	2
32	3,0	2,5
40	3,5	2,5
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150	4,5	4,5
Per a valors superiors a DN150 es seguirà la norma UNE 100152		

Sobre envans, els suports s'han de fixar amb tacs i visos, i a les parets, s'han d'encastar. Entre la brida del suport i el tub s'ha d'interposar una anella elàstica. No s'ha de soldar el suport al tub.

La canonada no pot travessar xemeneies ni conductes.

Toleràncies d'instal·lació:

Nivell o plomat $\geq 2 \text{ mm/m}$
 $\geq 15 \text{ mm/total}$

PC 2.12.3 Condicions del procés d'execució

Per fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.

Per fer la unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.

Cada vegada que s'interrompi el muntatge, s'han de tancar els extrems oberts.

Un cop acabada la instal·lació s'ha de netejar interiorment i fer-li passar un dissolvent d'olis i rases.

En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, és necessari un tractament de depuració bacteriològic després de netejar-la.

PC 2.13 CANONADES FORMADES PER MATERIALS PLÀSTICS: MULTICAPA, PEX-AL-PEX, PPR, PE-X ...

Les canonades de tipus multicapa (Pex-Al-Pex) estarán construïdes per dues capes, una exterior i una interior de polietilè (PEX o PERT) i una capa intermèdia d'Alumini.

Les canonades del tipus multicapa tenen aquestes característiques:

Propiedades físicas y mecánicas	
Dilatación lineal	0,025 mm/m·K
Conductividad térmica	R=0,4 W/m·K
Temperatura máxima de trabajo	95° C
Temperatura máxima puntual	110° C
Presión máxima de trabajo	10 bar a 95° C
Rugosidad	E=0,0004 mm
Densidad	1,47 gr/cm ³
Permeabilidad al oxígeno	0 mg/l*d
Grado de reticulación	> 65%

Les canonades de multicapa s'ajustaran al diàmetre nominal i gruix mínim de paret en funció de la sèrie de tub que es tracti, segons la taula següent:

Diámetro exterior	Espesores	Diámetro interior	Colores	Presentación		Material	
				Barras	Rollos		
16	2,00	12,00	blanco	5,0	100/200/240/500	PEX/AL/PEX	PERT/AL/PERT
16	2,25	11,50	blanco	5,0	100/200	PEX/AL/PEX	-
18	2,00	14,00	blanco	5,0	100/200/240	PEX/AL/PEX	PERT/AL/PERT
20	2,00	16,00	blanco	5,0	100/240	PEX/AL/PEX	PERT/AL/PERT
20	2,25	15,50	blanco	5,0	100	PEX/AL/PEX	PERT/AL/PERT
20	2,50	15,00	blanco	5,0	100	PEX/AL/PEX	PERT/AL/PERT
25	2,50	20,00	blanco	5,0	50	PEX/AL/PEX	PERT/AL/PERT
26	3,00	20,00	blanco	5,0	50	PEX/AL/PEX	PERT/AL/PERT
32	3,00	26,00	blanco	5,0	50	PEX/AL/PEX	PERT/AL/PERT
40	3,50	33,00	blanco	5,0	-	PEX/AL/PEX	-
50	4,00	42,00	blanco	5,0	-	PEX/AL/PEX	-
63	4,50	54,00	blanco	5,0	-	PEX/AL/PEX	-

Les canonades de tipus polietilè reticulat estaràn construïdes en polietilè de molt alta densitat, amb l'addició de catalitzadors orgànics. Hauran de complir les característiques físiques, físico-químiques i mecàniques mínimes especificades en la norma UNE-EN ISO 15875-1/2/3/4, així com els mètodes d'assaig per avaluar-les.

Les canonades de polietilè reticulat s'ajustaran al diàmetre nominal i gruix mínim de paret en funció de la sèrie de tub que es tracti, segons la taula següent:

DN mm	Gruixos nominals, e mm	
	Sèrie 5,0	Sèrie 3,2
12	1,3	1,8
16	1,5	2,2
20	1,9	2,8
25	2,3	3,5
32	2,9	4,4
40	3,7	5,5
50	4,6	6,9
63	5,8	8,6
75	6,8	10,3
90	8,2	12,3
110	10,0	15,1
125	11,4	17,1

Les aplicacions de les canonades de tipus multicapa seran les següents:

- Instal·lacions d'aigua freda
- Instal·lacions d'aigua calenta
- Instal·lacions de calefacció
- Instal·lacions d'aire condicionat

Les aplicacions de les canonades de polietilè reticulat seran les següents:

Sèrie 5.0:

- Instal·lacions d'aigua freda

Sèrie 3.2:

- Instal·lacions d'aigua freda
- Instal·lacions d'aigua calenta fins a 60 °C

En tots els casos d'aplicacions a la intemperie hauran de ser convenientment protegits i estabilitzats en front a les radiacions de raigs ultraviolats.

Les unions d'aquest tipus de tubs es realitzaran només mitjançant accessoris de tipus mecànic a compressió, ja que no és possible el seu encolat ni la unió per termofusió.

Els tubs aniran marcats en continu i cada metre com a mínim amb les següents dades:

- a) Identificació del fabricant.
- b) Nom del producte.
- c) Aplicacions autoritzades amb temperatures i pressions màximes admissibles corresponents.
- d) Diàmetre i gruix nominal.
- e) Any de fabricació.
- f) Referència a la norma a la que pertany i sistema de reticulat.

PC 2.14 SUPORTS PER A CANONADES

La col·locació de grapes i brides per a la fixació dels tubs als paràmetres es farà de tal forma que els tubs quedin perfectament alineats amb aquests paraments, guardin les distàncies exigides i no transmetin sorolls i/o vibracions a l'edifici.

El tipus de grapa o abraçadora serà sempre de fàcil muntatge i desmuntatge, així com aïllant elèctric.

Si la velocitat del tram corresponent és igual o superior a 2 m/s, s'interposarà un element de tipus elàstic semirígid entre la abraçadora i el tub.

Es disposaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els propis tubs o les seves unions.

No es podran ancorar en cap element de tipus estructural llevat que en determinades ocasions no sigui possible una altra solució, per la qual cosa s'adoptaran les mesures preventives necessàries. La longitud d'encastament serà tal que garanteixi una perfecta fixació de la xarxa sense possibles desprendiments.

D'igual forma que per a les grapes i brides s'interposarà un element elàstic en els mateixos casos, inclús quan es tracti de suports que agrupen varis tubs.

Els suports de les columnes i baixants abraçaran senceralement el tub mitjançant platina corbada en forma de semicercles amb orelles trepades per unir els dos semicercles mitjançant cargols i femelles, fixats a elements de la pròpia construcció si és possible o a perfils metàl·lics disposats a l'efecte.

Els suports de les distribucions horitzontals es realitzaran mitjançant un element format per dos perfils en L units entre sí pels extrems amb pletines, deixant entre ambdós perfils una escletxa de 2 cm aproximadament suportats del sostre amb vareta roscada ancorada al mateix spitrox. Les canonades es recolzaran en el suport mitjançant canyes soldades al perfil i de diàmetre immediatament superior al de la canonada que suporta i disposant una abraçadora per subjectar el tub. D'aquesta forma el tub pot dilatar lliurement excepte en els punts que es determinin com a fixes. Entre la mitja canya, abraçadora i el tub es disposarà una junta de goma i es cuidarà que entre el suport en V, la vareta roscada i la rosca hi hagi algun element antivibrador.

Els suports dels col·lectors dels baixants es realitzaran amb perfils en U suportats del sostre amb vareta roscada ancorada al mateix spitrox. La subjecció del col·lector al perfil es realitzarà mitjançant pletina adaptada al tub i cargolada al perfil.

Els suports de les canonades de lampisteria i climatització portaran una junta de goma que abraci senceralement el tub per evitar el contacte directe del tub amb el suport. En les canonades de les instal·lacions d'extinció d'incendis la junta de goma es substituirà per tres capes de cinta adhesiva plàstica per complir les especificacions de les companyies d'assegurances.

Tots els elements metàl·lics muntats a la intempèrie seran construïts en perfils laminats d'acer i posteriorment galvanitzats, tots els cargols, femelles, volanderes, etc. Estaran construïts en acer inoxidable.

Tots els elements metàl·lics muntats a l'interior de l'edifici seran construïts en perfils laminats d'acer i recoberts amb pintura anticorrosiva, tots els cargols, femelles, volanderes, etc. estaran construïts en acer i posteriorment "pavonats".

DIÀMETRE CANONADA (DN, mm)	DISTÀNCIA MÀXIMA ENTRE SUPORTS (m)	
	Trams verticals	Trams horitzontals
15	2,5	1,8
20	3,0	2
25	3,0	2
32	3,0	2,5
40	3,5	2,5
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150	4,5	4,5
Per a valors superiors a DN150 es seguirà la norma UNE 100152		

La distància màxima entre suports, per a canonades d'acer negre i acer galvanitzat, serà la indicada en la taula següent (agafant de referència els valors de la norma UNE 100152):

PC 2.15 AÏLLAMENT ESCUMA ELASTOMÈRICA I AÏLLAMENT AMB ACABAT D'ALUMINI

PC 2.15.1 Aïllament escuma elastomèrica

L'aïllament de fibra escuma elastomèrica haurà de complir amb les normes UNE 100171 i UNE-EN ISO 12241.

El responsable de l'aplec i instal·lació de l'escuma elastomèrica haurà de proveir el certificat de compliment de l'aïllament respecte la UNE 92106. El certificat haurà de contenir com a mínim la certificació de la conductivitat tèrmica (W/mK), factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua (segons UNE-EN 13469), classe de reacció al foc (segons UNE-EN 13501).

L'aïllament estarà fabricat amb elements lliures de l'efecte hivernacle tipus gasos d'expansió CFC.

En el seu emmagatzematge i muntatge s'evitarà que l'aïllament es pugui mullar. En cas que l'aïllament es mulli, es substituirà completament.

Abans d'aplicar-se l'aïllament totes les superfícies de les canonades estaran perfectament netes i seques i les canonades i equips hauran estat definitivament pintats i sotmesos a les proves que exigeixi la Direcció Facultativa.

En les canonades que transportin aigua freda, l'aïllament ha d'evitar el contacte entre canonada i suport amb l'objectiu d'evitar el pont tèrmic.

L'aïllament de les vàlvules s'ha d'efectuar de forma que es pugui desmuntar fàcilment per al canvi de premsaestopes.

Per aïllar canonades que encara no estiguin instal·lades en el seu lloc definitiu, es lliscarà la camisa aïllant sintètica per la canonada abans de roscar-la o soldar-la. Un cop col·locats i realitzades les proves esmentades anteriorment s'aplicarà una fina capa de cola pressionant les superfícies a unir.

Per aïllar canonades ja instal·lades es tallarà la camisa aïllant sintètica flexible longitudinalment. Tallada la camisa aïllant sintètica s'ha d'encaixar en la canonada. El tall i les unions es segellaran amb cola aplicada uniformement i lleugerament pressionant les dues superfícies una contra l'altra fermament durant alguns minuts després d'aplicar la cola per a que es segellin les cèl·lules de la camisa aïllant sintètica formant una barrera de vapor. S'aïllaran igualment totes les vàlvules i accessoris.

Els amidaments per metre lineal inclouen sempre la part proporcional de l'aïllament dels accessoris (corbes, tes, vàlvules, filtres, etc.) que existeixin a la instal·lació.

PC 2.15.2 Acabat en alumini

L'aïllament en els llocs indicats en amidaments s'acabarà amb xapa d'alumini-manganès de tipus rígid, amb un gruix mínim segons definició de projecte, resistent a la corrosió, havent de mecanitzar-se amb màquines eines adequades, muntant-se amb solapes en totes les seves juntes de 50 a 100 mm d'ample, segons les dimensions de les canonades.

Les juntes seran estanques evitant el pas de l'aigua.

Els diferents elements de xapa s'han d'afermar amb cargols d'acer inoxidable 18/8 o de duralumini.

La protecció dels colzes o corbes de les canonades, tes, reduccions, fons d'aparells i superfícies de forma irregular, es realitzarà mitjançant segments de xapa, prèviament traçats, bordonejats i encadellats i muntats de forma que s'adaptin perfectament a la superfície de l'aïllament.

L'execució es realitzarà de manera que s'evitaran enfonsaments i vinclaments de la terminació d'alumini.

En cas d'aïllament de vàlvules, brides i altres accessoris que requereixin un aïllament desmuntable, es construïran caixes desmuntables de xapa d'alumini, amb l'aïllament fixat en el seu interior, de forma que permetin un fàcil desmuntatge de cadascuna d'aquestes unitats que en el possible seran construïdes en dues peces úniques. Per a fixació de les caixes desmuntables, s'utilitzaran tancaments de palanca articulada d'alumini dur que es reblaran a les caixes.

Els gruixos de les xapes són, en cas de no indicar-ho en cap altre document del projecte:

- En aparells i canonades de diàmetre major o igual a DN250: 1 mm.
- En canonades de diàmetres majors de DN50 i menors de DN250: 0,8 mm.
- En canonades de diàmetres menors de DN50: 0,6 mm.

Després de la instal·lació i muntatge del recobriments d'alumini, es procedirà a realitzar una protecció de l'acabat, de manera que quedi protegit en front a possibles cops, bonys, etc. que es produeixin durant el decurs de l'obra.

PC 2.1 PINTURA I SENYALITZACIÓ DE LA XARXA DE CANONADES

Si es pinten les canonades en tota la seva longitud, s'utilitzaran els colors bàsics indicats en les normes UNE 48103 i UNE 1063, aquesta norma és equivalent a la norma DIN 2403:1984. Per a instal·lacions de climatització es realitzarà segons els criteris establerts a la UNE 100100.

Les canonades d'aigua de consum humà es senyalitzaran amb els colors verd fosc o blau. Si es disposa una instal·lació per subministrar aigua que no sigui apta per al consum, les canonades,

les aixetes i els demás punts terminals d'aquesta instal·lació ha d'estar adequadament assenyalats per a que puguin ser identificats com a tals de forma fàcil i inequívoca.

Els passamurs, suports i totes les canonades que siguin d'acer negre s'hauran de recobrir una vegada netes de dues mans de pintura antioxidant.

En les canonades aïllades tots els circuits s'identificaran amb colors normalitzats i s'indicarà la direcció del fluid en cada tram recte i a distàncies no superiors als 5 metres.

Es senyalitzaran sempre les proximitats de les vàlvules, empalmaments, juntes, registres, unions i enllaços o aparells que formen part de la instal·lació.

En les canonades no aïllades es pintaran amb dues capes de pintura normalitzada tota la superfície de les canonades.

Les canalitzacions d'acer enterrades es protegiran en tota la seva longitud amb dues capes de cinta bituminosa havent d'aplicar-se la protecció un cop a les canonades que estiguin completament seques, netes de pols i sense cap capa d'òxid.

La protecció ha de ser elàstica permanentment en el temps emmotllant-se perfectament als moviments de l'objecte protegit sense que es produeixin esquerdes ni fissures. La protecció ha de posseir una gran resistència al desgast mecànic, a l'acció dels raigs solars i a l'acció dels agents corrosius que conté l'aigua i l'atmosfera.

El revestiment no tindrà fissures, bosses ni altres defectes. El color, brillo i textura uniforme.

En pintats amb esmalt aquesta tindrà un gruix de pel·lícula aproximadament de 125 micres. Les superfícies d'aplicació han d'estar netes, sense pols, taques, greixos ni òxid.

En superfícies d'acer, s'eliminaran possibles incrustacions de ciment o cal i desengreixar la superfície. Seguidament aplicar les dues capes d'imprimació antioxidant.

PC 2.2 CRITERIS GENERALS DE PREVENCIÓ DE LEGIONEL·LOSI EN INSTAL·LACIONS

La utilització d'aparells i equips que basen el seu funcionament en la transferència de masses d'aigua en corrents d'aire amb producció d'aerosols, recollits dintre l'àmbit d'aplicació del present Decret, s'ha de portar a terme de manera que es redueixi al mínim el risc d'exposició per a les persones. A tal efecte s'hauran d'ubicar en llocs allunyats de les persones i de les preses d'aire condicionat i les finestres.

Les bateries de refrigeració i deshumectació han de ser dissenyades amb una velocitat tal que no originin arrossegament de gota d'aigua. Es prohibeix l'ús de separadors de gotes, llevat en casos especials que s'han de justificar.

Els materials dels sistemes de refrigeració han de resistir l'acció agressiva de l'aigua i del clor o altres desinfectants, amb la finalitat d'evitar la corrosió. Altrament s'han d'evitar els materials particularment favorables per al desenvolupament de les bactèries i els fongs, com són el cuir, la fusta, la uralita, el formigó o els derivats de la cel·lulosa.

S'han d'evitar les zones d'estancament d'aigua en els circuits, com canonades de by-pass, equips o aparells de reserva, canonades amb fons cec i similars. Els equips o aparells de reserva, en cas que s'hagin d'aïllar del sistema mitjançant vàlvules de tancament hermètic, i han d'estar equipats amb una vàlvula de drenatge, situada en el punt més baix, per buidar-los quan estan en parada tècnica.

Els equips i aparells s'han d'ubicar de forma que siguin fàcilment accessibles per a la inspecció, desinfecció i neteja. S'ha de posar una atenció especial en el manteniment de bateries fredes i safates humides dels equips, mitjançant accessos adequats i tapes de registre. Els equips han d'estar dotats, en un lloc accessible, al menys d'un dispositiu per realitzar la presa de mostres de l'aigua de recirculació.

Les safates de recollida d'aigua dels equips i aparells de refrigeració han d'estar dotades de fons amb el pendent adequat i tub de desguàs de manera que es puguin buidar completament.

Si el circuit d'aigua disposa de dipòsits (d'abastament, bombatge i altres) s'han de cobrir mitjançant tapes hermètiques de materials adequats, així com posar pantalles en les buneres i ventilacions.

Per a instal·lacions prefabricades d'energia solar com es defineixen en l'apartat CTE, a efectes de prevenció de la legionel·losi s'assoliran els nivells tèrmics necessaris segons normativa mitjançant el no ús de la instal·lació. Per a la resta de les instal·lacions i únicament amb la finalitat i la periodicitat que contempli la legislació vigent referent a la prevenció i control de la legionel·losi, és admissible preveure un connexionat puntual entre el sistema auxiliar i l'acumulador solar, de forma que es pugui escalfar aquests darrer amb l'auxiliar. En ambdós casos s'haurà d'ubicar un termòmetre la lectura del qual sigui fàcilment visible per l'usuari. No obstant es podran realitzar altres mètodes de tractament antilegionel·la permès per la legislació vigent.

El sistema d'aportació d'energia convencional auxiliar en energia solar amb acumulació o en línia, sempre disposarà d'un termòstat de control sobre la temperatura de preparació que en condicions normals de funcionament permetrà complir amb la legislació vigent en cada moment referent a la prevenció i control de la legionel·losi.

Es compliran les especificacions indicades en el Reial Decret 865/2003 de 04 de juliol i en la norma UNE 100.030:2005 IN, pel que s'estableixen els criteris higiènics-sanitaris per a prevenció i control de la legionel·losi.

Es complirà el Reial Decret 314/2006 pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE núm. 74, 28/03/2006).

Es complirà el Reial Decret 1027/2007, del 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (IT).

En cada localitat s'ha de complir la normativa vigent per a aquesta Comunitat Autònoma i la seva Ordenança Municipal.

PC 2.3 VÀLVULES DE PAPALLONA, DE SEIENT I DE BOLA

Les vàlvules previstes en projecte per a interrupció del flux de l'aigua seran del tipus bola roscades fins a 2" i de tipus papallona i/o de seient amb brides per als diàmetres superiors.

Hauran de permetre una pressió de prova del 50 % superior a la de treball sense que es produeixin degoteigs durant la prova, mínima pèrdua de càrrega, estanquitat absoluta a altes i baixes pressions.

Totes les vàlvules s'instal·laran en llocs accessibles.

Quan la canonada no vagi encastrada en el mur es col·locarà brida a una distància no major de 15 cm de la vàlvula per impedir tot moviment de la canonada.

Cap vàlvula s'instal·larà amb la seva biela per sota de l'horitzontal.

Tota vàlvula portarà penjat un disc de PVC de 12 cm de diàmetre en sala de màquines i de 8 cm en la resta dels casos, de diferents colors, amb indicació del tipus de circuit i les indicacions que siguin precises per al correcte funcionament de la instal·lació. El preu d'aquestes senyalitzacions ha d'estar inclòs en el preu unitari de les vàlvules.

PC 2.4 ENTRADA ANALÒGICA, DIGITAL, ESTATS I ESTAT TÈRMIC

PC 2.4.1 Entrada analògica

Senyal per mesurar temperatura, pressió, humitat, cabal o qualsevol altra magnitud.

Un senyal analògic pot ser passiu o actiu.

Un senyal analògic passiu o resistiu, és aquell que mesura basant-se en principis purament físics. Són senyals analògics passius: Pt-100, Pt-1000, Ni-100, etc.

Un senyal analògic actiu és aquell que per ser mesurat requereix d'una electrònica, alimentada per 24 V, generant un senyal de tensió continua de 0 a 10 V o un senyal de corrent continu de 4 a 20 mA.

PC 2.4.2 Entrada digital

Es defineix com un senyal que només pot donar dos estats : ON-OFF o ALT-BAIX.

Dins dels senyals digitals, ens trobem:

a) ESTAT

Es considera un senyal d'estat l'entrada digital que ens informa de l'estat de funcionament d'un equip.

Un senyal d'estat provindrà essencialment d'un quadre elèctric o del quadre de control d'un equip determinat a través del contacte auxiliar lliure de tensió.

El senyal d'estat podrà indicar l'avaria de l'element o equip connectat a la línia corresponent a través del salt del tèrmic.

El senyal d'estat ens informarà també del nombre d'hores de funcionament d'un equip.

b) ESTAT TÈRMIC

Es considerarà com a estat tèrmic el senyal que proporcioni informació respecte al dispar del tèrmic associat al contactor del motor o màquina a controlar.

En conseqüència, el senyal provindrà essencialment del quadre de control d'un equip determinat, precisant únicament del cablejat per transmetre a través de la connexió d'un contacte auxiliar, indicant avaria del tèrmic.

D'aquesta forma el senyal podrà indicar l'avaria de l'element o equip connectat a la línia corresponent.

PC 2.4.3 Actuador de comporta proporcional

Element actuador de comportes pel comandament continu de les comportes en acció proporcional.

L'actuador giratori, previst d'un acoblament de fixació, queda muntat directament sobre l'eix de la comporta. L'actuador disposarà d'una palanca per a desconexió de l'engranatge i accionament manual de la comporta.

L'angle de gir haurà d'arribar com a mínim als 90° de forma reversible i sense molla de retorn.

A l'actuador de comporta de tres punts, s'exigirà la senyal analògica de potenciòmetre de posicionament, amb una resistència mínima de 2000.

L'alimentació de la comporta es realitzarà a 24 V corrent alterna.

La senyal de control serà de 0 a 10 V.

El moment de gir dependrà de l'element que controlem, sent valors comuns 5, 10, 20 i 40 Nm. S'haurà de fixar el temps d'obertura o tancament de la comporta en funció de l'element que controlem.

L'actuador ha de ser instal·lat perfectament perpendicular a l'eix de gir de la comporta per evitar esforços de torsió.

Grau de protecció IP54, havent d'estar protegits si va a intempèrie.

PC 2.4.4 Actuador de comporta tot-res

Element actuador de comportes per l'ajust de comportes en acció tot-res.

L'actuador giratori, previst d'un acoblament de fixació, queda muntat directament sobre l'eix de la comporta. L'actuador disposarà d'una palanca per a desconexió de l'engranatge i accionament manual de la comporta.

L'angle de gir haurà d'arribar com a mínim als 90° de forma reversible i sense molla de retorn.

L'alimentació de la comporta es realitzarà a 24 V corrent alterna, essent una alimentació a través de 3 fils.

El moment de gir estarà entre 5Nm, 10Nm, 20Nm ó 40Nm, depenent dels m² de comporta a actuar.

S'haurà de fixar el temps d'obertura o tancament de la comporta en funció de l'element que controlem.

L'actuador ha de ser instal·lat perfectament perpendicular a l'eix de gir de la comporta per evitar esforços de torsió.

Grau de protecció IP54, havent d'estar protegits si va a intempèrie.

PC 2.4.5 Actuador per a vàlvula de dos i tres vies, acció tot-res

L'actuador tot-res per a obertura i tancament de vàlvula de dos i tres vies consta d'un motor síncron i un sistema de transmissió per l'accionament de cossos de vàlvula de seient. El motor deixa d'operar quan la resistència trobada arriba a un valor prefixat.

L'alimentació elèctrica de la vàlvula és a 24 V ó 220 V, i el seu control és d acció tot-res.

Ha de tenir un parell adequat en funció del tamany de la vàlvula sobre la qual actua (mínim de 400 N), per assegurar l'obertura i tancament de la vàlvula, que dependrà de la diferència de pressió diferencial.

Carrera mínima de 6 mm en Fan-coils, i 20 mm a la resta de vàlvules.

El temps d'actuació de gir serà com a màxim de 140 segons.

L'actuador haurà de disposar de la possibilitat d'accionar la vàlvula de forma manual.

Si l'actuador s'especifica amb contactes auxiliars, aquests donaran informació sobre els estats Obert i Tancat de la vàlvula en forma de contactes lliures de tensió.

Grau de protecció IP54, havent d'estar protegit si va a intempèrie.

PC 2.4.6 Actuador per a vàlvula de dos i tres vies, acció proporcional

L'actuador proporcional per a modulació de vàlvules de 2 i 3 vies consta d'un motor síncron i un sistema de transmissió per l'accionament de cossos de vàlvula de seient. El motor deixa d'operar quan la resistència trobada arriba a un valor prefixat.

L'alimentació elèctrica de la vàlvula és a 24 V, i el seu control mitjançant una senyal de 0 a 10 V d'acció proporcional.

Ha de tenir un parell adequat en funció del tamany de la vàlvula sobre la qual actua (mínim de 400 N), per assegurar l'obertura i tancament de la vàlvula, que dependrà de la diferència de pressió diferencial.

Carrera mínima de 6 mm en Fan-coils, i 20 mm a la resta de vàlvules.

Si l'actuador s'especifica amb contactes auxiliars, aquests donaran informació sobre els estats Obert i Tancat, de la vàlvula amb forma de contactes lliures de tensió.

Si l'actuador s'especifica amb potenciòmetre auxiliar, aquest donarà informació sobre la posició de la vàlvula.

Si l'actuador va destinat a vàlvula mescladora per Aigua Calenta Sanitària, haurà de ser del tipus d'acció ràpida, amb un temps d'actuació no superior a 30 segons.

Grau de protecció IP54, havent de ser protegit si va a intempèrie.

PC 2.5 Sonda de temperatura ambient exterior

Sonda per l'amidament de la temperatura en exteriors, formada per un element sensor de temperatura integrat en una caixa plàstica de connexionat i protecció.

La sonda proporcionarà una senyal analògica entre 0 i 10 V si la sonda és activa o una senyal resistiva si la sonda és passiva, amb variació lineal amb la temperatura, amb coeficient de temperatura positiu.

El rang mínim a mesura haurà d'estar entre -10 i +50 °C.

La sonda s'instal·larà en una paret vertical exterior fàcilment accessible a una altura mínima de 3 m del terra i a la zona Nord, no solejada.

Quan la regulació depengui de les condicions exteriors per a diferents zones de l'edifici, les sondes es muntaran a les façanes de les zones corresponents.

Hauran d'evitar-se els emplaçaments propers a elements de calefacció i conductes de xemeneies, sobre les portes, finestres i comportes d'aire i llocs on la circulació d'aire sigui insuficient.

PC 2.6 Sonda de temperatura per a conductes d'aire

Sonda per l'amidament de la temperatura de l'aire en conductes de ventilació, formada per l'element sensor de temperatura en forma cilíndrica i caixa de connexionat.

Segons el nivell de precisió requerit, la sonda serà activa o passiva, essent necessària una sonda activa quan sigui requerit un control exacte i precís de la temperatura. També, depenent de la distància de la sonda al controlador, la sonda serà activa per a distàncies majors de 40 metres.

La sonda proporcionarà un senyal analògic entre 0 i 10 V si la sonda és activa o un senyal resistiu si la sonda és passiva, amb variació lineal amb la temperatura, amb coeficient de temperatura positiu.

El rang mínim de mesura haurà d'estar entre -5 i +60°C.

La longitud de la beina haurà de ser, com a mínim, igual a la meitat del costat menor del conducte on vagi instal·lada; sempre que la secció del conducte no sobrepassi els 0,64 m² (800 x 800 mm).

La sonda s'instal·larà centrada al costat llarg del conducte, i l'extrem de la baina quedarà centrat al mateix.

Aquestes sondes no es podran utilitzar si la secció del conducte on van instal·lades és superior a 0,64 m² (800x800 mm).

La sonda haurà d'instal·lar-se en trams rectes i uniformes de conductes, allunyat de punts de possibles turbulències (colzes, tes, canvis de secció, comportes, etc.).

L'orifici d'accés de la beina haurà de realitzar-se amb compte, ajustant-se a les dimensions de la mateixa, evitant fuites i restituint l'aïllament i barrera de vapor de conducte després de la instal·lació del sensor.

PC 2.7 SONDA DE TEMPERATURA D'IMMERSIÓ PER A LÍQUIDS

Sonda per l'amidament de la temperatura de líquids, formada per beina de protecció, element sensor de temperatura en forma cilíndrica i caixa de connexionat.

Segons el nivell de precisió requerit, la sonda serà activa o passiva, essent necessària una sonda activa quan sigui requerit un control exacte i precís de la temperatura. També, depenent de la distància de la sonda al controlador, la sonda serà activa per a distàncies majors de 40 metres.

La sonda proporcionarà un senyal analògic entre 0 i 10 V si la sonda és activa o, un senyal resistiu si la sonda és passiva, amb variació lineal amb la temperatura, amb coeficient de temperatura positiu.

El rang mínim de mesura haurà d'estar entre -5 i +130°C.

La longitud de la beina i element sensor serà de 65 mm com a mínim.

La sonda pot ser muntada en canonades i dipòsits de líquids. En canonades de diàmetre inferior a 150 mm (6"), la sonda haurà d'instal·lar-se aprofitant un colze de 90° a la canonada, de tal manera que la beina i l'element sensor es situen longitudinalment a la canonada. Si aquest muntatge no és possible, haurà d'intercalar-se a la canonada un petit dipòsit per amidament, cilíndric, d'altura i diàmetre no inferiors a 150 mm.

En canonades de diàmetre igual o superior a 150 mm, la sonda es podrà instal·lar perpendicularment a la canonada.

Si la sonda s'instal·la en dipòsits, es muntarà en el punt que pugui donar la lectura més fiable de la temperatura mitja al dipòsit.

PC 2.8 SONDA D'HUMITAT RELATIVA I TEMPERATURA D'AIRE EXTERIOR

Sonda per l'amidament d'humitat relativa i la temperatura de l'aire formada per element sensor de temperatura, element sensor d'humitat relativa, convertidor electrònic, placa de fixació i caixa de connexionat.

La sonda ha d'anar protegida per una placa perforada per garantir la seva integritat i el màxim flux d'aire.

La sonda proporcionarà un senyal analògic passiu (resistiu) o actiu, de 0 a 10 V ó de 4 a 20 mA, amb variació lineal amb la temperatura, amb coeficient de temperatura positiu i un senyal analògic de 0 a 10V amb variació lineal amb la humitat.

El rang màxim de mesura en temperatura haurà d'estar entre -10 i +50°C com a mínim, i el d'humitat entre el 10 i el 90%.

S'exigirà una precisió com a mínim del 2% de l'amidament.

La histèresi serà menor de l'1% de la mesura.

La sonda ha d'anar instal·lada de manera que s'eviti una condensació regular durant l'arrencada matinal, i ha d'estar situada en llocs allunyats de la incidència solar i possible existència d'humitat i boira, ja sigui produïda per una màquina propera o pels efectes atmosfèrics.

PC 2.9 SONDA D'HUMITAT RELATIVA I TEMPERATURA EN CONDUCTE

Sonda per l'amidament de la temperatura i humitat relativa formada per l'element sensor de temperatura, element sensor d'humitat relativa, convertidor electrònic, placa de fixació i caixa de connexionat.

La sonda proporcionarà un senyal analògic de 0 a 10 V ó de 4 a 20 mA amb variació lineal amb la temperatura, amb coeficient de temperatura positiu i un senyal analògic de 0 a 10 V amb variació lineal amb la humitat.

El rang mínim de mesura en temperatura haurà d'estar entre -5 i +60°C com a mínim, i el d'humitat relativa entre el 10 i el 90%.

S'exigirà una precisió com a mínim del 2% de l'amidament.

La histèresi serà menor de l'1% de la mida.

La sonda pot anar instal·lada en el conducte en qualsevol posició, evitant condensacions sobre l'element sensor. La distància des del punt de muntatge fins un rentador o humectador d'aire, ha de ser suficientment llarga per que en cap cas gotes d'aigua o boira.

PC 2.10 TERMÒSTAT AMBIENT

Termòstat ambient format per element sensor de temperatura incorporant una placa electrònica convertidor de senyal, placa de fixació i caixa de connexionat.

El sensor proporcionarà un senyal d'actuació tot-res.

El rang màxim de mesura en temperatura estarà entre 5 i 30°C.

La histèresi serà de 0,5°C.

El termòstat ha d'anar instal·lat a una altura des del terra d 1,5 m aproximadament, evitant la seva instal·lació al costat de portes, finestres o llocs on la circulació de l'aire sigui desfavorable o es produeixin condensats.

PC 2.11 SONDA DE PRESSIÓ DIFERENCIAL DE CONDUCTE PER A AIRE

Sonda per l'amidament de la pressió d'aire, formada per creuetes de lectura, placa de fixació, membrana de silicona i caixa de connexionat.

La sonda proporcionarà un senyal analògic entre 0 i 10 V ó 4 i 20 mA, amb variació lineal positiva amb la pressió.

El rang mínim de mesura i la càrrega màxima de sobrepressió seran els adequats segons el projecte.

La sonda pot ser muntada en conductes d'aire mantenint la placa de fixació de forma que la membrana quedi en posició horitzontal. Ha de fixar-se al conducte les sondes de mesura i es connecten mitjançant tub de PVC a les connexions de pressió de la sonda.

El tub de PVC ha de portar-se contínuament de forma ascendent des de les sondes de mesura a la sonda, per que pugui escórrer l'aigua de condensació.

PC 2.12 SONDA DE PRESSIÓ ABSOLUTA DE CONDUCTE PER A AIRE

Sonda per l'amidament de la pressió d'aire, formada per creuetes de lectura, placa de fixació, membrana de silicona i caixa de connexionat.

La sonda proporcionarà un senyal analògic entre 0 i 10 V ó 4 i 20 mA, amb variació lineal positiva amb la pressió. El rang mínim de mesura serà l'adequat.

La sonda pot ser muntada en conductes d'aire mantenint la placa de fixació de forma que la membrana quedi en posició horitzontal. Ha de fixar-se al conducte la sonda de mesura i es connecta mitjançant tub de PVC a la connexió de pressió de la sonda.

El tub de PVC ha de portar-se contínuament de forma ascendent des de la sonda de mesura a la sonda, per que pugui escórrer l'aigua de condensació.

PC 2.13 PRESSOSTAT DIFERENCIAL D'AIRE EN CONDUCTE

Pressòstat per proporcionar indicació digital de pressió límit diferencial entre dos punts.

Format per tubs de mesura de PVC en conducte, membrana captadora, caixa de connexionat i potenciómetre d'ajust del punt de consigna.

La sonda tancarà un contacte lliure de tensió (senyal digital) quan la diferència de pressió entre els dos punts mesurats sigui superior al punt de consigna.

Rang de mesura entre 100 Pa a 2500 Pa.

Temps de resposta menor o igual a 100 ms.

Histèresi menor o igual a l'1% del rang de mesura.

PC 2.14 SONDA AMBIENT PER AMIDAMENT DE CO₂ /QUALITAT D'AIRE

Sonda per l'amidament en ambients del contingut de CO₂, formada per carcassa de plàstic, convertidor electrònic i element d'amidament.

La sonda ha de proporcionar un senyal analògic de sortida de 0 a 10 V ó 4 a 20 mA proporcional amb l'amidament de 0 a 2.000 ó 0 a 6.000 ppm CO₂ mitjançant espectroscòpia d'infrarojos controlada per microprocessador.

La sonda ha d'instal·lar-se a un altura aproximada d'1,5 m aproximadament, evitant la seva instal·lació a prop de portes, finestres o llocs on la circulació de l'aire sigui desfavorable i seguint les prescripcions de seguretat en vigor per mantenir-se als límits acceptables de CO₂.

La sonda ha de disposar d'un determinat temps d'escalfament especificat pel fabricant per a obtenir els amidaments correctes en cas d'interrompre l'alimentació de la mateixa.

Temps de resposta 2 segons.

Precisió menor o igual de l'1% del rang de mesura.

Alimentació a 24 V.

PC 2.15 SUBESTACIONS

Totes les subestacions que tinguin una funció d'ordre o control hauran de ser independents, de forma que si es produeix una errada en la CPU permetin que la instal·lació i els controls relacionats amb les subestacions continuïn funcionant normalment i les subestacions continuïn comunicant-se entre si.

En el cas d'una errada en la transmissió, les subestacions hauran de continuar funcionant amb tots els enclavaments seqüencials i estratègies de control operant normalment llevat aquelles que requereixin informació global. Llavors, per a aquests paràmetres globals es prendran els valors per defecte ajustables per l'usuari o l'últim valor sensat.

Les subestacions es subministraran de forma que allotgin tots els dispositius de codificació, relès d'interconnexió, quan es requereixin, transductors i dispositius de reposició. El software programable en el lloc terminal s'haurà de poder actualitzar des del CPU. També haurà de ser possible programar la subestació des d'un terminal portàtil connectable o teclat incorporat.

Qualsevol canvi realitzat localment es transmetrà automàticament en la CPU.

Les subestacions hauran de ser capaces de subministrar a la CPU la informació d'estat relacionada amb les seves operacions internes. Aquesta informació haurà d'incloure, però no limitar-se a:

- Condicions de transmissió i verificació de dades.
- Estat intern.
- Estat de la bateria

La subestació haurà de ser capaç d'acceptar entrades digitals, analògiques i d'impulsos, i proporcionar sortides digitals i analògiques.

Cada subestació haurà de tenir una capacitat i memòria per a futures addicions al menys d'un 20 % de cada tipus de valor. Aquesta memòria haurà de ser suficient per permetre executar en la subestació tots els programes associats amb aquests valors.

Les subestacions hauran d'estar tancades dintre d'uns quadres elèctrics de poc pes muntats en la paret. Aquests armaris hauran d'acomplir l'Especificació IP 54. Els armaris es subministraran amb pany de clau i tots els panys utilitzaran els mateixos números de clau.

Dintre dels armaris elèctrics s'instal·larà, a part de les subestacions necessàries, una regletera de borns, a la qual arribaran tots els cables dels actuadors i sensors a través dels quals es realitza el control de la instal·lació, havent de connectar les subestacions a aquesta regletera. Per tant queda definit el límit de la instal·lació en camp del sistema de gestió a la regletera de borns.

Les subestacions s'hauran de construir de forma que es puguin muntar els armaris i els blocs de terminals interns, i realitzar terminacions elèctriques podent-se afegir posteriorment tota la part electrònica durant les fases de prova i posada en marxa.

Les subestacions es subministraran amb el seu propi subministrament d'alimentació de reserva intern per pila capaç de mantenir la memòria durant un mínim de 48 hores. Si per alguna raó la subestació quedés "fora de línia" haurà d'informar-se immediatament al CPU, produint una alarma visible en pantalla.

El sistema de transmissió estarà dissenyat per proporcionar el temps de comunicació més baix possible entre la CPU i les subestacions.

PC 2.16 PANTALLES TIPUS GESTIÓ

Les pantalles seran molt intuïtives i fàcils de manipular, mitjançant ratolí o pantalla tàtil (en aquest cas els botons seran de major mida). Per facilitar la navegació disposarà d'un funcionament similar a l'explorador de Windows, amb botons d'accés directe a la pantalla principal (home), pantalla anterior visitada (->) i pantalla següent visitada (<-). Les pantalles que mostrin dades (temperatures, hores, funcionament, etc.) tindran un accés directe a històrics de les esmentades dades. La mida de text es llegirà sense dificultat, per a la qual cosa es recomana una mida mínima de 12p del tipus de lletra Arial.

En tot moment apareixerà en la part superior central el títol de la pantalla que no podrà ser repetit (p.e. Climatitzador UI5).

Sempre que sigui possible, en la part inferior es disposaran d'accessos directes amb instal·lacions o equips relacionats amb accessos directes a Producció de fred/calor, altres climatitzadors, plànol de planta amb temperatures de consigna, quadre elèctric, etc.

En el lateral esquerre de les pantalles s'indicarà el nom edifici; un croquis de l'edifici des del qual es podrà tenir accés directe a la planta que es desitgi; i en cas que existeixin en la pantalla abreviatures o símbols, en la part inferior esquerra apareixerà una llegenda aclaridora.

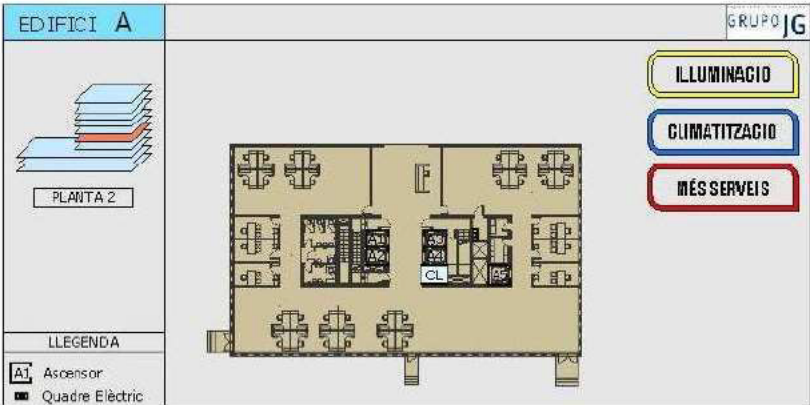
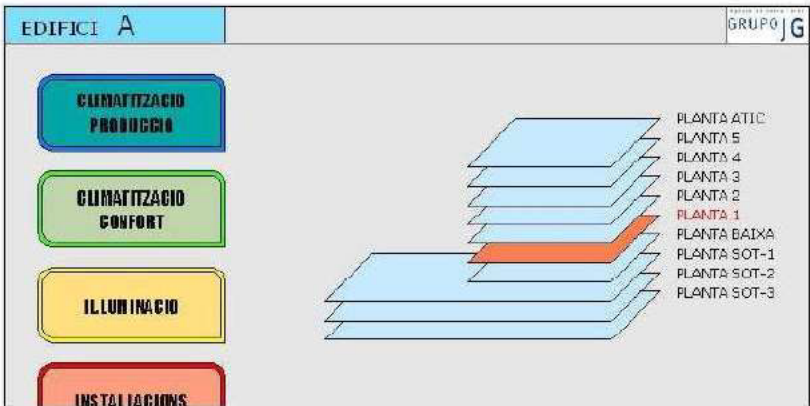
S'optaran preferentment per entorns gràfics amb moviment en els següents àmbits: per a equips que estiguin en funcionament (p.e. ventiladors que moguin les seves aspes, calderes que acomiadin fum per xemeneies, etc.), conduccions per on hagi moviment d'aire/aigua (simbolitzades amb fletxes en el sentit del flux i amb colors vermell/blau per a calor/fred).

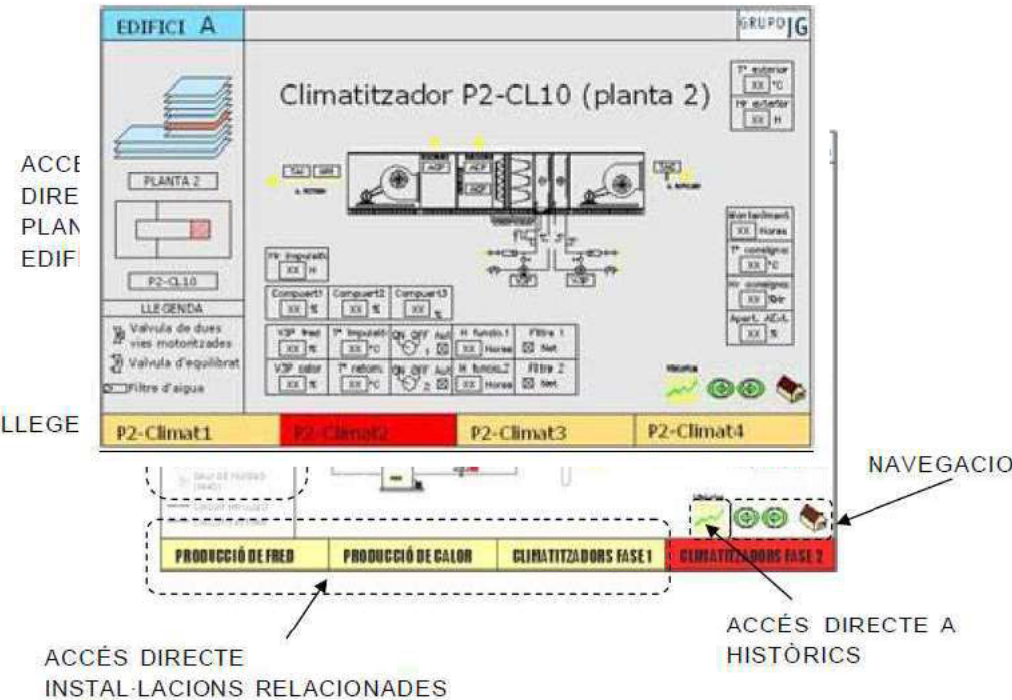
El fons de pantalla serà decisió de la Direcció Facultativa o la Propietat, encara que haurà de ser un fons que no interfereixi en la correcta la visió dels gràfics.

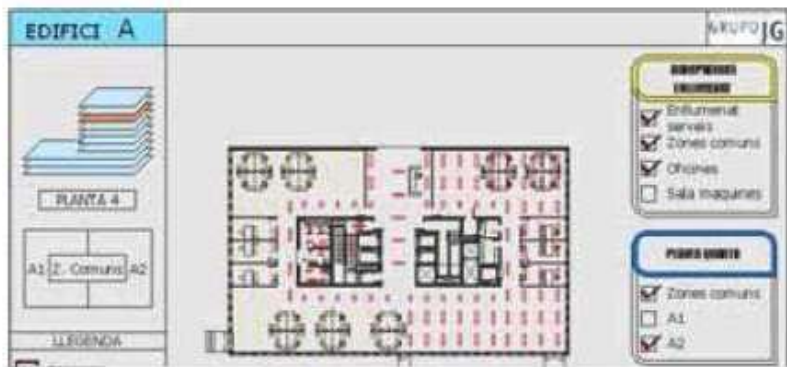
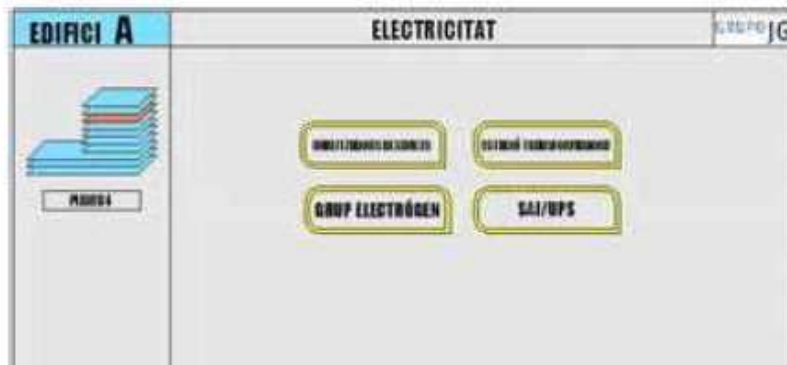
En la part dreta de la barra de títol apareixeran els logos de la propietat, arquitectura i/o enginyeria corresponent, com a empreses que aporten el "know-how" en el disseny de les pantalles. En aquesta ubicació podran aparèixer una altra simbologia d'altres Empreses, però totes tindran la mateixa mida i no ocuparan espai a l'àrea de treball.

En el cas que s'integrin altres instal·lacions en el sistema de Gestió que tinguin pantalles pròpies, aquestes hauran de mantenir una estètica similar a la descrita en aquesta Especificació Tècnica.











PC 2.17 PROGRAMARI DEL SISTEMA DE GESTIÓ

PC 2.17.1 Generalitats

Es subministraran programes de software capaços de proporcionar les facilitats i característiques detallades en l'Especificacions Tècniques. L'instal·lador haurà d'estar preparat per demostrar el funcionament de cada programa en els seus tallers o en un lloc complementari. La demostració haurà d'incloure qualsevol prova de validació requerida per la Direcció Facultativa i es portaran a terme en la seva presència.

Tot el software estipulat es subministrarà independentment del comprès en els requisits de funcionament o en els programes detallats per a les instal·lacions particulars, de forma que sigui possible realitzar futures extensions del sistema mitjançant altres sensors, detectors, subestacions i cablejat complementari, i/o l'entrada de dades addicionals per a diversos programes.

Totes les dades i missatges visualitzats hauran d'estar precedits per la data i hora en que passi el fet.

Haurà de ser possible assignar valors, des del teclat, a qualsevol entrada i sortida digital o analògica de forma que les respostes de funcionament especificades puguin verificar-se i provar-se segons els requisits. S'haurà d'indicar que s'ha assignat un valor a un punt en particular.

La configuració del software i del hardware serà tal que la transmissió de dades i seqüències operatives no s'obstrueixin entre si i ocasionin demores o esborrat de la recepció d'alarmes, visualitzacions analògiques i gràfiques, i l'entrada d'ordres des del teclat. El format mestre dels programes de software haurà de permetre que els operadors no qualificats executin les rutines normals dels sistemes de la instal·lació mitjançant missatges en pantalla, a base de preguntes i respostes o amb solucions tipus menú als programes estàndard.

Haurà de tenir la capacitat de comunicació amb el software de gestió de manteniment (avaries en temps real, hores de funcionament dels equips i paràmetres de lectura). La comunicació es realitzarà via fitxers a través d'una xarxa local.

PC 2.17.2 Nivells d'accés

L'accés de l'operador al software per a correcció, actualització i canvi dels valors dels paràmetres serà a través d'un mínim de tres nivells de contrasenyes de seguretat facilitant l'accés als diferents dispositius.

El nivell d'accés/descripció s'acordarà amb la Direcció Facultativa.

El instal·lador haurà de:

- a. Proporcionar accés a la Direcció Facultativa al software del sistema i a detalls sobre la protecció amb contrasenyes fins al nivell més alt de l'usuari, amb la finalitat de permetre que els llistats puguin canviar-se en l'obra.
- b. Indicar quins programes de software s'executen en les subestacions, quins s'executen des del CPU i el nivell d'actualització possible de cadascun des del CPU i en les subestacions.
- c. Incloure per a programació totes les seqüències funcionals detallades, incloent missatges impresos i la generació de gràfics de color per incloure tots els punts en el sistema.
- d. Proporcionar plànols de mostra dels traçats del diagrama gràfic per comentar-los abans de la producció i demostrar els esmentats gràfics abans del lliurement en l'emplaçament per a aprovació per la Direcció Facultativa, com a mínim tres mesos abans de la data de terminació programada del projecte.
- e. Proporcionar registres fotogràfics de les esmentades demostracions dintre d'un termini de 7 dies.

- f. Proporcionar a la Direcció Facultativa tota la codificació interna pròpia dels elements del sistema de gestió (equips, elements terminals, instal·lacions, etc.) per a la comunicació amb el software de manteniment.
- g. S'haurà de subministrar també una llista dels noms de tots els equips per a la interrelació d'ambdós programes.

PC 2.17.3 Programes disponibles

Programes d'alarmes i d'estat (entrades digitals)

La prioritat de les alarmes serà segons s'indica:

- Alarma crítica - Es requereix l'acció immediata de l'operador. Sona una alarma audible, que es pot desactivar manualment. S'indica en el VDU en forma de missatge amb els esquemes dels gràfics relacionats i s'enregistra en la impressora corresponent. La visualització del VDU no desapareix fins que desapareix el motiu de l'alarma.
- Alarma general no urgent - Es pot solucionar amb un manteniment i servei planificat. Sona una alarma audible, diferent a la de l'alarma crítica, que pugui silenciar-se manualment. S'indica en el VDU i s'enregistra en la impressora. El missatge en el VDU desapareix quan es silencia l'alarma audible.

Programa d'entrada analògica

El sistema haurà d'acceptar entrades analògiques amb la finalitat de comparar-les amb els valors consignats i límits d'alarma, si en hi haguessin, (les entrades analògiques relacionades amb el cabal, consum d'energia, etc., es descriuen en les Fitxes de Control).

En la base de dades sempre s'haurà d'emmagatzemar l'últim valor de cada entrada analògica, convertit a unitats internacionals.

Es pot seleccionar qualsevol entrada analògica per a visualització o impressió per l'operador en qualsevol moment i el valor s'identificarà mitjançant un codi alfanumèric en l'idioma oficial de la ubicació de la instal·lació d'acord amb la Direcció Facultativa.

La fixació de valors límits per a qualsevol valor analògic haurà de ser possible des del CPU.

El software haurà de permetre que els límits es fixin en termes de límits positius i negatius a partir d'un valor analògic particular en les unitats del paràmetre, per exemple, + 3 °C, - 1 °C o com a xifres absolutes, per exemple, 23 °C, 19 °C. En cada cas el valor consignat real haurà de visualitzar-se amb els valors límit proposats abans d'acceptar l'entrada per al seu ús. Cada límit d'alarma haurà de tenir una fixació diferencial en el sistema.

Sempre que s'ajusti un valor analògic amb límits fixats, els límits s'hauran de canviar automàticament en la mateixa quantitat que el valor mig.

El software haurà de comparar les lectures d'entrada analògica amb els límits alt i baix predeterminats especificats i haurà de generar una alarma cada vegada que entra o retorna un valor d'una condició límit programada. La visualització del VDU per als límits analògics haurà d'indicar automàticament la funció real de l'alarma, o condicions i valors consignats. Els gràfics del VDU també hauran de visualitzar l'esquema de la instal·lació relacionat ja sigui programat automàticament o seleccionat per l'operador.

Totes les entrades analògiques hauran de tenir la possibilitat d'enregistrar tendències en la impressora, segons ho requereixi l'operador en qualsevol moment.

Quan s'especifiquin potenciòmetres de reacció per a indicació de posició, aquesta informació haurà d'indicar-se en el gràfic associat.

Programa de bloqueig d'alarmes

Quan es visualitza una condició d'alarma haurà de ser independent de qualsevol altra alarma o causa possible que pugui iniciar una cadena de subsegüents alarmes, per exemple, el bloqueig de la caldera no haurà de generar alarmes de cabal i temperatura de l'aigua de retorn ni alarmes de la temperatura del local.

Quan ocorrin tals circumstàncies, el software haurà de bloquejar qualsevol d'aquestes alarmes seqüencials. L'instal·lador haurà de coordinar aquestes seqüències amb el seu disseny detallat i presentar detalls suficients per demostrar el compliment amb els requisits. La primera alarma de l'esmentada cadena haurà d'indicar en el VDU quins altres punts d'alarma estan compresos en la seqüència particular. El programa haurà de bloquejar les alarmes analògiques durant un període de temps posterior a l'arrancada de la instal·lació auxiliar per evitar falses alarmes.

El programa també haurà de bloquejar alarmes analògiques quan la instal·lació auxiliar es desconnecti a través del sistema.

Programa d'arrancada/parada de la instal·lació

El software haurà de permetre que a cada element de la instal·lació o sistema de la instal·lació, on sigui aplicable, s'assignin temps d'arrancada/parada individuals, com a resultat de les seqüències de temps/enclavaments.

A petició de l'operador haurà de poder obtenir-se un resum del sistema de tots els punts programats, amb condicions d'estat. Haurà de ser possible utilitzar resums dels sistemes per separat, o de tots els sistemes, visualitzats en el VDU o en la impressora.

Enclavaments

Tots els enclavaments de la instal·lació llevat dels enclavaments de seguretat hauran de realitzar-se a través del software. En el cas d'enclavaments de seguretat, aquests hauran d'efectuar-se mitjançant cablejat resistent i també a través del software per evitar alarmes "desajustades". Haurà de ser possible canviar l'esquema d'enclavament en qualsevol moment a través del teclat de l'operador, mitjançant accés amb contrasenya. La cadena d'enclavament per a cada dispositiu es visualitzarà en un format senzill i fàcil de comprendre de forma que el mètode de control d'aquest dispositiu pugui ser entès llegint el VDU.

Programa d'optimització

Hauran de subministrar-se programes d'optimització per a la conservació d'energia i hauran de calcular l'arrancada diürna i parada vespertina òptima de la instal·lació de climatització, basant-se en el temps d'ocupació, la massa tèrmica de l'edifici, l'espai intern mig i les condicions externes. Els programes hauran de ser aptes per als sistemes de calefacció i refrigeració i hauran de ser autoadaptables, per exemple, hauran d'efectuar correccions en les característiques programades segons la precisió de les 21 prediccions anteriors. El programa haurà d'arrancar la instal·lació en una condició de posada a règim que acabarà amb l'arribada al temps d'ocupació o amb l'arribada a la temperatura d'ocupació, el que passi abans. El programa s'haurà d'escriure de tal forma que el període de posada a règim només es realitzi un cop al dia. El programa també haurà d'incorporar dispositius per mantenir la temperatura espacial interna de l'edifici sobre el nivell mínim predeterminat i la humitat relativa màxima per sota d'un nivell donat, fora de les hores d'ocupació. Aquestes fixacions tindran diferencials fixats en el BMS. El programa haurà de tenir en compte el dia de la setmana, patrons d'ocupació i vacances.

Mitjançant aquest programa haurà de ser possible controlar la diferència dels temps d'arrancada i/o parada de cada element o instal·lació. Si en algun moment durant el Termini de Garantia la temperatura espacial mínima mesurada no està a 1 °C del valor consignat 30 minuts després del temps d'inici de l'ocupació, l'instal·lador haurà de proporcionar atenció diària fins una setmana després de corregit(s) la(es) errada(es), llevat que el problema s'hagi originat per una errada de la instal·lació.

El programa haurà de seqüenciar l'obertura dels circuits de fred i de calor de forma que, si per exemple, en el període d'hivern s'excedeix de la temperatura desitjada, no es produeixi immediatament la posada en marxa del circuit de fred, sinó que sempre que sigui possible es provoqui el descens de l'esmentada temperatura mitjançant l'entrada d'aire exterior o recirculació del sistema, a l'efecte de realitzar un estalvi energètic i complir amb la reglamentació vigent per a instal·lacions de climatització. Aquestes consideracions hauran de tenir-se especialment en compte per als períodes compresos en les èpoques intermèdies d'estiu-hivern o a la inversa.

El programa haurà d'imprimir diàriament, sobre demanda, la següent informació:

- Hora d'arrancada de la instal·lació.
- Temperatura de l'aire exterior en el moment d'arrancada de la instal·lació.
- Temperatura mínima de l'aire interior en el moment d'arrancada de la instal·lació.
- Hora d'acabament del cicle de posada a règim.
- Temperatura mínima de l'aire interior en el moment d'acabament de la posada a règim.

Amidament de l'energia i programa de càlcul de consums

El software haurà d'incloure un programa per calcular l'energia utilitzada en les instal·lacions dels climatitzadors i refredadores o qualsevol altra instal·lació designada.

Aquest programa formarà la base d'un programa totalitzador de l'energia de forma que en qualsevol moment l'operador pugui obtenir un resum de l'energia utilitzada amb els seus costos. Per als càlculs del cost, el software haurà de ser capaç de totalitzar els coeficients unitaris, despeses fixes, coeficients de demanda màxima, etc.

El programa haurà de ser capaç d'acceptar dades de senyals de sensors analògics i entrades d'impulsos per proporcionar càlculs d'energia mitjançant la totalització de senyals simples o mitjançant la integració de senyals múltiples. La sortida visual, en qualsevol forma, de l'energia neta utilitzable, l'energia subministrada i l'energia primària haurà de ser en les unitats d'energia pertinents (amb opcions per a conversió, per exemple, tèrmies a kWh).

Quan es requereixi, el programa haurà de proporcionar la informació que concerneix al rendiment del climatitzador i de la refredadora amb punts d'alarma per a qualsevol xifra calculada inferior a la fixació especificada, a l'igual que per a la resta de les instal·lacions.

Aquests càlculs hauran d'efectuar-se automàticament una vegada al dia, o a petició, enregistrant el resultat en la impressora. Els operadors hauran de poder recuperar tal informació en qualsevol moment, per a la seva visualització en el VDU o impressió, en termes de les xifres dels dies anteriors o una revisió immediata de les xifres del dia per lliurar-les en el moment en que siguin sol·licitades.

El programa haurà de ser capaç d'analitzar els punts crítics del consum elèctric, i amb la finalitat d'evitar puntes de consum, haurà de ser capaç de tallar l'alimentació als circuits que se l'indiquin quan es doni l'esmentada possibilitat.

Pel que fa a les diverses formes de càlcul de consums, el programa ha de ser capaç de proporcionar les següents dades relatives al cabal:

Hauran de sumar-se els cabals per proporcionar el cabal total diari. Si es sol·licitessin períodes menors d'integració, aquests hauran d'estar disponibles (en una hora com a mínim).

Programa de totalització del temps de funcionament

Hauran de proporcionar-se per a aplicació a tots els elements de la instal·lació. El sistema haurà de generar una alarma identificable sempre que s'excedeixi el límit prefixat per a l'element en particular. L'instal·lador haurà de proposar una llista de límits prefixats per ser introduïts i utilitzats durant les proves i posada en marxa.

L'operador haurà de poder accedir al temps de funcionament total mitjançant ordres, i reiniciar els límits o posar a zero el comptador per a cada element, utilitzant l'accés amb la contrasenya adequada.

Programa de dades històriques

El CPU haurà d'emmagatzemar tots els esdeveniments d'alarmes. Haurà de mesurar-se el emmagatzematge per poder emmagatzemar un mínim de 1.500 alarmes. Quan la capacitat de registre estigui un 90 % plena, es buidarà automàticament al disc flexible en el temps predefinit, tot el contingut de les alarmes enregistrades.

Es generarà una alarma en el terminal de l'operador quan la capacitat d'enregistrament estigui un 90 % plena i un missatge posterior indicarà que s'ha acabat el buidat i que el registre està llest per a que e l'operador l'esborri. Una fallença de l'operador en l'esborrat significarà que les primeres alarmes seran sobrescrites per les alarmes subsegüents.

El software haurà de permetre l'emmagatzematge de les dades històriques especificades. La memorització de les dades haurà de poder mantenir la informació durant períodes predeterminats, per accedir a ells segons es requereixi, i seguidament haurà de buidar els més antics a mesura que es va introduint més informació, per exemple, si es volen les dades mensuals durant un període d'un any, el primer mes es descartarà quan el 13º mes estigui complet.

Les dades que s'hagin d'emmagatzemar seran les especificades i l'instal·lador haurà de preparar el sistema per incorporar aquests requisits, però aquest tindrà la possibilitat d'alterar o corregir les instruccions posteriorment. El programa haurà de ser capaç de transmetre a la memòria dades no processades o dades que han estat corregides per càlculs mitjançant altres programes de software. Quan s'especifiqui, abans de l'emmagatzematge, el programa també haurà de calcular la desviació mitja del valor mig i estàndard de les dades.

L'operador haurà de poder sol·licitar la visualització o impressió de qualsevol o de totes aquestes dades emmagatzemades i també haurà de poder transferir qualsevol d'aquestes dades a un lloc a distància, a través del port RS232 subministrat per a aquest fi.

Es subministraran discs flexibles per a l'emmagatzematge de les dades necessàries.

Programa de rearrencada automàtica

El programa de rearrencada arrancarà seqüencialment totes les instal·lacions requerides a la represa de l'alimentació per evitar l'arrancada de gran amperatge en la xarxa de distribució. El programa també proporcionarà una arrancada seqüencial similar per a les condicions normals d'arrancada de la instal·lació.

El programa de rearrencada haurà de controlar totes o les parts essencials de la instal·lació en condicions d'arrancada per generador o rearrencada després d'una errada d'alimentació de la xarxa.

Mitjançant la detecció de l'errada de la xarxa i el funcionament del generador (en càrrega), s'activarà un programa d'arrancada seqüencial per sincronitzar la instal·lació seleccionada. Durant la condició de rearrencada que hauran de suprimir-se totes les alarmes de canvi d'estat fins que la instal·lació funcioni normalment.

Quan es restaura l'alimentació normal, ja sigui després de l'errada en l'alimentació o després de l'ús d'un generador de reserva, el programa tindrà l'opció de ser reinicialitzat mitjançant ordres de l'operador o automàticament i arrancarà seqüencialment tota la instal·lació en un temps adequat per evitar l'arrancada de gran amperatge en la xarxa de distribució. El programa també haurà de proporcionar una arrancada seqüencial similar per a les condicions d'arrancada normal de la instal·lació, amb la finalitat d'evitar pics de consum i amb això disminuir en la mesura del possible l'encariment del subministrament elèctric.

Programa de ciclejat de càrregues

Ciclejarà la instal·lació especificada seleccionada de forma on/off com a mesura de conservació d'energia durant les hores de funcionament normal. Els elements hauran de connectar-se cíclicament amb arranament al programa de prioritats, que podrà tenir una seqüència d'operació diferent per a la desconexió i connexió. El programa haurà de ser arrancat mitjançant ordres per l'operador.

Els límits analògics hauran d'anul·lar el programa quan les condicions afectades per la connexió de qualsevol element arribi a aquests límits. En tals circumstàncies, la condició límit visualitzada també indicarà que el cicle de càrrega de l'element de la instal·lació pertinent està en funcionament.

Programa de control d'entalpia

El programa haurà de controlar l'entalpia exterior i l'entalpia de l'aire de retorn de cada instal·lació designada. Quan l'entalpia especificada de l'aire exterior sigui superior a la de l'aire de retorn durant un cicle de refredament, s'haurà de subministrar un senyal de comandament per posicionar i mantenir els registres de la instal·lació de climatització en la posició mínima d'aire fresc. Quan l'entalpia especificada de l'aire exterior sigui inferior a la de l'aire de retorn, se corregirà l'ordre per permetre reassumir la seqüència de control normal dels registres.

Sempre que canviï l'estat de comandament, la condició d'entalpia s'indicarà en la impressora i VDU.

La posició mínima d'aire fresc del registre haurà de ser ajustable des del teclat.

Programa de restauració del punt de control

El software haurà d'oferir la possibilitat de reposar els punts de control de les variables designades des del teclat. L'accés al procediment de reposició haurà de ser a través de dos nivells de contrasenya com a mínim. Quan el funcionament dels controls especificats per a qualsevol instal·lació ho requereixi, la reposició es realitzarà automàticament, per exemple, control compensat.

Qualsevol canvi realitzat des del teclat haurà de visualitzar-se en el VDU i imprimir-se.

Quan el valor consignat tingui condicions límit associades i es reposi, les alarmes quedaran bloquejades durant un període de temps fixat en el sistema.

El hardware adicional necessari per modificar el funcionament dels controladors de la instal·lació s'haurà de localitzar en les subestacions.

Tots els paràmetres associats amb els circuits DDC hauran de ser ajustables des del teclat mitjançant l'accés amb contrasenya.

Programa de comandament numèric directe (DDC)

Haurà de permetre el control digital directe de circuits de llaços de regulació a través del sistema. El programa haurà de ser tal que pugui fixar-se per proporcionar control tot/res, proporcional (P), proporcional més integral (PI) i proporcional més integral més derivat (PID), segons sigui necessari per a cada circuit de control.

El software haurà de ser apte per realitzar 4 etapes de control seqüencials com a mínim, proporcionar zones mortes entre les etapes, modificar punts de control, funcions d'etapes compensades i de sobreposició de control del hardware i del software.

L'instal·lador haurà de ser responsable de fixar els paràmetres del software per a cada llaç de regulació, incloent la fixació dels marges de proporcionalitat, temps integrals i els coeficients derivats, els quals hauran de ser ajustables en el lloc i enregistrats en unitats industrials. Totes les fixacions hauran de ser tals que cada circuit de procés s'executi dintre de les toleràncies requerides i que no hi hagi variacions (oscil·lacions cícliques) dels elements de control final.

A la Recepció Provisional s'hauran de subministrar una llista completa dels ajustos. L'operador també haurà de tenir la possibilitat de canviar, mitjançant accés amb contrasenya, les fixacions de tots els circuits de procés.

El DDC normalment haurà d'operar-se des del software resident en les subestacions. El software DDC de les subestacions haurà de ser capaç de funcionar de forma independent, amb ordres de supervisió rebudes normalment des del CPU. En cas de fallença en la subestació, la instal·lació de procés haurà de tenir autoprotecció contra fallença. Per al funcionament normal, cap circuit DDC haurà de ser dependent del funcionament ininterromput del CPU.

Programa de punt de rotació

Haurà d'iniciar l'alternança de les designacions dels punts de control (com règim normal i reserva, avanç i retard de fase), en qualsevol de les circumstàncies següents:

- Sobre una base calendari, per exemple, cada setmana, mes.
- Un cop s'hagi arribat al total d'hores de funcionament predefinides.
- El canvi haurà d'ocórrer a una hora predeterminada, per exemple, 01:00 hores, i només haurà d'ocórrer quan la instal·lació estigui desconectada, llevat en el cas d'instal·lacions de 24 hores.

Programa de canvi automàtic per als accionaments del règim normal i de reserva

En el cas d'errada en l'accionament del règim normal, haurà de desactivar-se qualsevol programa de punt de rotació associat amb els accionadors i ordenar-se l'arrancada de l'accionament de reserva.

El programa de punt de rotació es reactivarà quan l'operador esborri l'accionament del règim normal avariat mitjançant una ordre pel teclat.

PC 2.17.4 Comunicació programa gestió manteniment

El sistema haurà de tenir la capacitat de comunicar-se amb un programa de gestió de manteniment de l'edifici. L'esmentada comunicació es realitzarà mitjançant fitxers d'intercanvi en format ASCII i només en el sentit BMS - SGM.

El fitxer tindrà un format semblant al que emmagatzema les dades històriques d'alarmes. Quan es produeixi una alarma que hagi de ser reconeguda pel SGM, el software de gestió crearà un registre en el fitxer d'intercanvi (a més d'en el d'històrics) que el SGM s'encarregarà de llegir i esborrar. En l'esmentat registre haurà d'adjuntar-se la següent informació: Data, hora, identificador de l'element en el que s'ha produït l'alarma, codi de l'alarma i estat de l'alarma.

Les alarmes que produeix el BMS i que ha de reconèixer el SGM seran totes, llevat les servides dels sistemes de detecció física contra intrusió i detecció automàtica d'incendis.

Tampoc hauran d'enregistrar-se els esdeveniments provocats pel sistema o usuari en regim normal de funcionament (enceses i apagats instal·lacions).

A més de la informació sobre alarmes el BMS haurà de transmetre les hores que els equips porten en funcionament. Aquestes hores es transmetran també en el fitxer d'intercanvi i amb una periodicitat definida per l'usuari. En l'esmentat registre haurà d'adjuntar-se la següent informació: Data, hora, identificador de l'element i hores acumulades.

També el BMS haurà de poder informar al software de manteniment dels valors de lectura de paràmetres (temperatura, pressions, cabals, consums) que l'usuari defineixi i amb una periodicitat també variable. En l'esmentat registre haurà d'adjuntar-se la següent informació: Data, hora, identificador de l'element, identificador del paràmetre i valor del paràmetre.

PC 2.18 SISTEMES DE SANEJAMENT

PC 2.18.1 Generalitats

Es complirà els requeriments del CTE HS5.

El material emprat per als desguassos, baixants, desplaçaments col·lectors penjats de la xarxa de sanejament podrà ser tub de polipropilè del tipus multicapa / polietilè PE100 alta densitat segons norma UNE-EN 13244-2 / PVC segons norma UNE-EN 1329-1 tipus B per a evacuació

d'aigües residuals a baixa i alta temperatura, amb accessoris d'unió mitjançant junta elàstica / encolats del mateix material.

Els tubs es designaran pel seu diàmetre nominal i seran del tipus i gruix de paret indicat en els amidaments.

Els tubs hauran de presentar interior i exteriorment una superfície regular i llisa, estant els extrems i accessoris perfectament nets abans de realitzar les unions.

Per a les unions de tubs, derivacions i canvis de direcció s'empraran sempre accessoris prefabricats normalitzats, acceptant els corbats en calent i perforacions en els tubs només en els casos autoritzats per la DF. Per als baixants s'empraran copes o juntes de goma.

Al travessar els murs i sòls s'utilitzaran maniguets que reservin al voltant del tub un espai buit anular de 10 a 15 mm segellat amb massilla elàstica i de cap forma han de quedar bloquejats per murs i forjats. En els llocs que sigui necessari es col·locaran peces especials de dilatació per deixar treballar al tub lliurement.

Les unions dels tubs amb altres materials es realitzaran sempre amb peces de llautó o amb unions a tub metàl·lic. La unió amb peces de ceràmica es realitzarà amb morter.

S'hauran de tenir en compte les indicacions del fabricant.

En els extrems de cada tram horitzontal de gran longitud es disposarà d'un tap de registre. Altrament es disposarà de tap de registre a peu de baixant .

El material dels accessoris (colzes, derivacions, reduccions, etc.) i els elements especials (materials d'enllaç entre tubs i accessoris), la seva qualitat i característiques físiques, mecàniques i dimensionals seran compatibles amb la del tub.

L'emmagatzematge dels materials es realitzarà en llocs protegits contra els impactes, la pluja, la humitat i el sol.

En el procés de la instal·lació no s'alteraran les característiques dels elements emprats.

PC 2.19 CONDUCTORS DE COURE I ALUMINI PER A BAIXA TENSIÓ

Conductors elèctrics per a instal·lacions interiors dins del camp d'aplicació de l'article 2 (límits de tensió nominal igual o inferior a 1000V) i amb tensió assignada dins dels marges fixats en el article 4 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (ITC-BT-19).

PC 2.19.1 Formes d'instal·lació

Segons la classificació establerta en la UNE 20460-5-523 (taula 52-B2) en la que s'identifiquen instal·lacions en las que la capacitat de dissipació de la calor generada per les pèrdues és similar, pel que es poden agrupar en una determinada taula comú de càrregues.

Denominació segons UNE 20460. Conductors aïllats: Conductors aïllats sense coberta, unipolars, amb nivell d'aïllament fins 750V. S'instal·laran en conductes de superfície o encastats o sistemes tancats anàlegs. Cables: Conductors aïllats amb una coberta addicional, unipolars o multipolars, amb un nivell d'aïllament de 1000V.

Les condicions generals d'instal·lació seran les que s'estableixen en la ITC-BT-19.

PC 2.19.2 Caigudes de tensió

La secció dels conductors es determinarà de forma que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització es correspongui amb els valors màxims fixats en la ITC-BT-19.

Caigudes de tensió màximes. Vivendes: 3% en qualsevol circuit interior. Terciari o industrial en BT: 3% per a enllumenat i 5% per a altres usos. Terciari o industrial en MT: 4,5% per a enllumenat i 6,5% per a altres usos.

PC 2.19.3 Intensitats màximes admissibles

D'acord amb els valors indicats en la UNE 20460-5-523 (taula A.52-1bis) per a una temperatura ambient de l'aire de 40°C i per als diferents mètodes d'instal·lació, agrupaments i tipus de cable. S'haurà de tenir en compte la divisió entre cables termoplàstics (PVC, Z1 o similars) i termoestables (XLPE, EPR, Z o similars).

PC 2.19.4 Factors de correcció

Quan les condicions de la instal·lació siguin diferents a les fixades en la taula A.52-1bis (temperatura ambient diferent a 40°C, circuits agrupats en una mateixa canalització, influència d'harmònics, etc.), es prendran els factors de correcció corresponents a les condicions d'instal·lació previstes.

PC 2.19.5 Factors de correcció per a tipus de receptor o instal·lació

- Locals amb risc d'incendi o explosió: Intensitat admissible reduïda un 15% (ITC-BT-29).
- Instal·lacions generadores en BT: Cables dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima prevista (ITC-BT-40).

- Làmpades de descàrrega: Carga mínima en VA igual a 1,8 vegades la potencia en W (ITC-BT-44).
- Motors: Cables dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima prevista (ITC-BT-47).
- Aparells elevació: Cables dimensionats per a una càrrega no inferior a 1,3 de la màxima prevista (ITC-BT-47).

PC 2.19.6 Efectes de corrents armònics

S'hauran d'aplicar mètodes adequats segons annex C de la norma UNE 20460-5-523.

PC 2.19.7 Radis de curvatura

Mínims aplicables a tots els cables UNE 21123 en posició definitiva de servei:

<u>Cables sense armadura</u>	<u>Diàmetre exterior del cable</u>	<u>Radi mínim de curvatura</u>
	Menys de 25mm	4 D
	De 25 a 50mm	5 D
	Més de 50mm	6 D
<u>Cables armats</u>	--	10 D

PC 2.19.8 Assajos elèctrics

D'acord amb la ITC-BT-19 i especificacions de la Guia Tècnica d'Aplicació - Annex 4.

PC 2.19.9 Tipus de cable

Resum de tipus de cable per als diferents tipus d'instal·lació segons el REBT:

- Distribució. Escomeses: ITC-BT-11
- Instal·lacions d'enllaç: ITC-BT-14/15/16
- Instal·lacions interiors o receptores: ITC-BT-20
- Instal·lacions interiors en vivendes: ITC-BT-26/27
- Locals de pública concurrència: ITC-BT-28
- Locals amb risc d'incendi o explosió: ITC-BT-29
- Locals especials: ITC-BT-30/31
- Màquines elevació i transport: ITC-BT-32
- Provisionals i temporals d'obra: ITC-BT-33
- Fires i estands: ITC-BT-34
- Mobiliari: ITC-BT-49

PC 2.20 CABLE DE PARELLS TRENATS APANTALLATS (FTP) I NO APANTALLATS (UTP) PER A XARXA DE VEU I DADES

Es constituirà mitjançant agrupacions de 4 parells de conductors de coure de 0,511 mm de diàmetre (24 AWG) o de 0,574 mm de diàmetre (23 AWG) per connectar un lloc de treball dintre del Subsistema Horitzontal de Cablejat Estructurat. Podrà a més configurar-se en agrupacions multiparell per connectar Sistemes d'Administració. Els cables apantallats (FTP) també tindran una pantalla global d'alumini i fil de drenatge.

El cable haurà de complir les especificacions definides en les normes UNE-EN 50173, EIA/TIA 568 i ISO/IEC 11801 per a cables de 100 i 120 , en pel que fa a característiques mecàniques i característiques elèctriques, essent adequat per a règims de dades d'alta velocitat amb una amplada de banda mínima de fins a 100 MHz i en general totes aquelles normes definides per la Directiva Europea sobre EMC (Compatibilitat Electromagnètica). El cable també haurà de complir els paràmetres de:

- Impedància característica
- Pèrdues de retorn
- Atenuació
- Diafonia (NEXT)
- ACR (rati atenuació/diafonia)
- Resistència DC
- Retard de propagació
- Balanceig

definites en les esmentades normes per assegurar el compliment respecte a l'enllaç del que forma part per a: classe D, E o F.

Per a la seva instal·lació serà necessari respectar unes normes mínimes de separació respecte a instal·lacions elèctriques indicades en les següents taules.

Per a cables amb instal·lació monofàsica a 230 V/50 Hz

SEPARACIÓ MÍNIMA ENTRE CABLES (cm)	LONGITUD MÀXIMA EN PARALEL (m)	CORRENT MÀXIMA CABLES ELÈCTRICS (A)	NÚMERO CABLES ELÈCTRICS
0,5	50	20	1
1,0	75	32	1
2,0	100	25	3
5,0	100	28	6
10,0	100	28	11
15,0	100	25	18

Per a cables amb instal·lació trifàsica a 400 V/50 Hz

SEPARACIÓ MÍNIMA ENTRE CABLES (cm)	LONGITUD MÀXIMA EN PARALLEL (m)	CORRENT MÀXIMA CABLES ELÈCTRICS (A)	NÚMERO CABLES ELÈCTRICS
5	100	85	1
10	100	80	2
15	100	57	4
15	100	107	1
15	75	140	1
20	100	58	5
20	100	140	1
20	75	185	1
20	50	285	1
30	100	200	1
30	75	265	1
30	50	400	1
40	100	260	1
40	75	350	1
40	50	260	2

Per a làmpades fluorescents:

Separació mínima entre cables: 16 cm

Per a realitzar correctament la instal·lació d'aquest tipus de cable han de respectar-se les següents condicions:

- Es realitzarà com a màxim un destrenat en qualsevol dels parells a connectar i en qualsevol dels seus extrems com a màxim de 13 mm per optimitzar els valors de diafonia entre parells (NEXT).
- S'utilitzarà l'eina designada pel fabricant del cablejat per realitzar la seva connexió tant en les preses com en els plafons.
- Es respectarà en tot cas el radi de curvatura definit pel fabricant sense aplicar cap pressió ni estiraments.
- Per a la seva connexió a l'armari repartidor es deixaran al menys 2 m de cable per permetre el seu connexionat als plafons i el moviment frontal d'aquests.
- Els cables seran etiquetats tant en l'extrem del plafó com en la roseta segons les normes establertes pel Director d'Obra.

En últim cas, sempre hauran de complir-se les normes de muntatge i característiques definides pel fabricant del cable.

PC 2.20.1 Cables apantallats (FTP)

Per a la correcta connexió a terra del Sistema de Cablejat es tindran en compte els següents punts:

- Si el sistema es connecta a una xarxa de terra independent de l'edifici, es garantirà un nivell de qualitat inferior a 4 Ohm.
- La infraestructura de continuïtat de massa del sistema garantirà continuïtat en tots els elements del sistema (tirantets, plafons, preses...)
- Per evitar interferències electromagnètiques amb component elèctric fortament dominant, la connexió a la xarxa de terra ha de realitzar-se només per un extrem o bé per un punt central del conjunt d'armaris repartidors, els quals estaran interconnectats per un cable de 16 mm² de secció a la presa central predefinida de l'edifici. Si el component dominant fos el magnètic, podria realitzar-se la connexió en ambdós extrems (la qual cosa només es dona a baixes freqüències).
- No existirà continuïtat de massa en l'extrem del lloc de treball i el terminal de treball.

PC 2.20.2 Cable de fibra òptica

La fibra òptica és el suport actual amb majors perspectives de futur en el que es refereix a transmissió de senyals a nivell digital per a llargues distàncies i altes velocitats de transmissió.

Per definició, la fibra òptica és una guia d'ones circular dielèctrica. El terme guia d'ones es refereix a aquella canalització que és capaç de conduir pel seu interior ones (lumíniques en aquest cas) d'un determinat marge de longitud.

Se la denomina circular per la seva forma de construcció, i dielèctrica per estar construïda a partir d'un material que és capaç d'admetre ions negatius o positius per possibilitar la creació d'un camp elèctric.

El tipus d'ones adequades per a la transmissió a través d'una fibra òptica es determina a través d'una finestra de transmissió dintre de l'espectre electromagnètic, amb una longitud d'ona entre 850 i 1300 nm ubicada entre els marges de la radiació infraroja i la radiació de llum visible.

Una característica important i definitiva per realitzar una classificació d'una fibra òptica és l'Índex de refracció, el qual determina la capacitat d'un material per desviar les ones que incideixen sobre ella.

En conseqüència, la forma de la fibra òptica és la de dos cilindres concèntrics, dels quals el cilindre interior es defineix com a nucli d'índex de refracció n_1 i l'exterior com a envoltura d'índex de refracció n_2 , sent sempre $n_1 > n_2$.

PC 2.20.3 Classificació

A partir de l'índex de la refracció les F.O. es classifiquen en tres tipus fonamentals:

1. F.O. monomode de salt d'índex: el radi del nucli varia entre 1 i 16 milionèsimes parts d'un metre, i el radi del revestiment varia entre 50 i 100 milionèsimes parts d'un metre.
 - El canvi d'índex de refracció n_1 a n_2 es presenta de forma abrupta
 - Només permet la transmissió d'un mode de freqüència (una sola ona)
 - Ofereix la major amplada de banda dels tres tipus (molt major a 3 GHz/Km)
 - Presenta la mínima atenuació de les tres
 - La seva font d'excitació és el làser
 - Determina el muntatge més difícil de les tres
 - Aplicació: telefonia
2. F.O. multimode de salt d'índex: el radi del nucli varia entre 25 i 60 milionèsimes parts d'un metre, i el radi del revestiment varia entre 50 i 150 milionèsimes parts d'un metre.
 - El canvi d'índex de refracció n_1 a n_2 es presenta de forma abrupta
 - Permet la transmissió de multitud de modes de freqüència
 - Ofereix la menor amplada de banda dels tres tipus (al voltant de 200 MHz/Km)
 - Presenta la major atenuació de les tres
 - La seva font d'excitació és el làser o els díodes LED
 - Determina el muntatge més fàcil de les tres
 - Aplicació: per a distàncies curtes
3. F.O. multimode de gradient d'índex: el radi del nucli varia entre 10 i 35 milionèsimes parts d'un metre, i el radi del revestiment varia entre 50 i 80 milionèsimes parts d'un metre.
 - El canvi d'índex de refracció n_1 a n_2 es presenta de forma exponencial
 - Permet la transmissió de més d'un mode de freqüència però en menor número que la anterior
 - Ofereix una amplada de banda intermedia entre els tres tipus (de 200 MHz/Km a 3 GHz/Km)
 - Presenta una atenuació mitja entre les tres
 - La seva font d'excitació és el làser o els díodes LED
 - Determina el muntatge intermedi entre les tres
 - Aplicació: per a connexió d'ordenadors

PC 2.20.4 Transmissió a través de la F.O.

El senyal a transmetre sorgeix d'un element emissor de senyals elèctriques connectat a un conversor electro/òptic, el qual converteix el senyal elèctric en senyal òptic i mitjançant el diode LED o el LASER s'emet el senyal amb la longitud d'ona adequada un cop posicionats els elements fotoemissors i fotodetectors en front a la F.O. mitjançant els corresponents connectors òptics.

Per empalmar dues fibres òptiques es poden emprar connectors o es pugui realitzar el soldat d'ambdues fibres mitjançant equips altament especialitzats.

Un cop el senyal òptic arriba al seu destí, es descodifica amb un conversor òptic/elèctric el component del qual bàsic és un diode APD o PIN i es transforma en senyal elèctric apte per al seu tractament normal.

PC 2.20.5 Cables òptics

Són cables per a comunicació que contenen F.O. en lloc de conductors de coure. Per fabricar el cable òptic, es parteix de la F.O. amb protecció primària i se li aplica una segona capa denominada adherent, folgada amb una F.O. per tub, folgada amb vàries F.O. per tub, o amb nucli acanalat segons les característiques futures a les que s'assignarà l'esmentat cable.

En conseqüència, els que porten una protecció secundària adherent o folgada amb una fibra per tub conformaran el cable òptic monofibra o multifibra per a curtes distàncies, i si la protecció secundària és també folgada per a una o vàries fibres per tub o amb nucli acanalat podran formar els cables òptics multifibra per a telecomunicació i submarí o bé el cable mixt terra/òptic per a línies d'alta tensió.

PC 2.20.6 Normes generals d'instal·lació per a cables de F.O.

Una bona instal·lació és fonamental per al posterior funcionament del sistema.

La instal·lació és simple i similar a la d'un cable coaxial, però amb certes precaucions:

- Primerament ha de tractar-se amb cura, evitant sempre la seva compressió, estirament i/o retorçament.
- S'haurà de preveure que la seva instal·lació sigui d'una sola tirada, i que quan no sigui possible es protegeixin els empalmaments amb una caixa especial completament estanca.
- S'aconsella instal·lar sempre un cert excés de cable enrotllat en els extrems amb un radi de cobertura no inferior al prescrit per a cada tipus de cable.
- Els cables de F.O. tipus tub (construcció folgada) han d'instal·lar-se sense connectors soldant posteriorment en els seus extrems tirantets de connexió.
- Els cables de F.O. tipus pressió (construcció ajustada) s'aconsella que s'instal·lin amb els connectors posats, i en el cas de llargues tirades o d'impossibilitat d'això, s'instal·larà amb els connectors d'un extrem posats, soldant posteriorment els tirantets en l'altre extrem.
- Quan s'instal·la un cable de F.O. haurà d'estirar-se dels fiadors centrals o dels elements de protecció, evitant sempre l'estirat de la F.O. o la seva coberta exterior.

- Es important també al realitzar l'estesa del cable de F.O. desenrotlla'l de les bobines en forma de "8" per evitar el doblegat del cable.
- Tot el cablejat de fibra d'un enllaç ha de ser del mateix fabricant i tipus de fibra.

PC 2.20.7 Normativa

Per assegurar el bon funcionament de la fibra òptica, s'haurà de seguir el compliment de les següents normes:

Fibra multimode de 62,5/125:

ISO 11801 2a Edició OM-1
IEC 60793-2 A1b

Fibra multimode de 50/125

ISO 11801 2a Edició OM-2
IEC 60793-2 A1a
ITU-T G.651

Fibra multimode de 50/125 optimitzada per laser:

ISO 11801 2A Edició OM-3

Fibra monocomandament:

ISO 11801 2a Edició OS-1
IEC 60793-2B1.1
ITU-T G.652

Els connectors òptics hauran de satisfer:

SC: IEC 60874-14
ST: IEC 60874-10
FC-PC: IEC 60874-7

PC 2.21 CABLEJA PER A SENYALS ANALÒGICS I DIGITALS

PC 2.21.1 Cablejat per a senyals analògics

El cablejat per a la transmissió de senyals analògics / impulsos entre els elements de camp i les subestacions de control serà del tipus multiparell apantallat per parells i conjunt (referència UNE: VHOV).

El conductor serà de coure nu classe 2, amb aïllament de PVC 105°. La pantalla de cada parell serà cinta d'Alumini - Poliester. La pantalla col·lectiva serà cinta d'Alumini - Poliester, i les cobertes de PVC 105°. La tensió nominal del cable serà de 300/500 V, i la resistència màxima del cable a 20 °C serà de 19 Ω /Km en corrent continu.

PC 2.21.2 Cablejat per a senyals digitals

El cablejat per a la transmissió de senyals digitals entre els elements de camp i les subestacions de control serà del tipus multiparell apantallat conjunt (referència UNE: VOV).

El conductor serà de coure nu classe 2, amb aïllament de PVC 105°. La pantalla col·lectiva serà cinta d'Alumini - Poliester, i les cobertes de PVC 105°. La tensió nominal del cable serà de 300/500 V, i la resistència màxima del cable a 20 °C serà de 19 Ω /Km en corrent continu.

La secció de conductors serà d'1 mm² per a distàncies inferiors a 100 m, i d'1,5 mm² per a distàncies entre 100 i 200 m.

Per realitzar la connexió entre una subestació i varis elements de camp, es podran utilitzar cables multiparell, para optimitzar l'estesa i número de cables. Els diferents parells del cable hauran d'anar clarament identificats en tota la seva longitud.

L'estesa d'aquests cables es realitzarà sota tub o canaletes o safates metàl·liques, depenent del número de cables i el seu tamany, i s'evitarà en la mesura del possible la instal·lació d'aquests cables tocant a cables de potència elèctrica.

Els cables es connectaran a cadascun dels elements de camp sota tub flexible, i a la regletera de bornes del quadre on es trobi allotjada la subestació corresponent a aquests elements de camp.

Els tubs pels cables multiparell seran de les següents dimensions:

Referència: ROQUE INST-VHOV 500 V. A (2xB)

ROQUE INST-VOV 500 V. A (2Xb)

(A = número de parells)

(B = 1 o 1,5 mm²)

PC 2.22 CANALITZACIONS PER A CANONADA AÏLLANT RÍGIDA

Tubs aïllants rígids blindats de PVC lliures d'halògens per a us en instal·lacions elèctriques no subterrànies. Estancs, amb unions roscades o endollables, no propagadors de la flama. Compliran les condicions que especifica el REBT (ITC-BT-21).

PC 2.22.1 Normes

Compliran les exigències de les UNE-EN 60423, UNE-EN 61386-21, UNE-EN 61386-22 i UNE 20.324.

PC 2.22.2 Formes d'instal·lació

Segons les condicions següents: Canalitzacions fixes en superfície. Canalitzacions encastades en obra de fàbrica (parets, sostres i fals sostres), forats de la construcció o canals protectors d'obra. Canalitzacions encastades embegudes en formigó.

Les característiques mínimes generals i les condicions d'instal·lació i col·locació dels tubs i caixes de connexió i derivació dels conductors seran les que s'estableixen en la ITC-BT- 21. La instal·lació i posada en obra dels tubs de protecció haurà de complir, a més a més el prescrit en la norma UNE 20460-5-523 i en les ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

Els accessoris a utilitzar (colzes, tes, creuaments, unions, etc.) i els elements de fixació i soportació seran específics del tipus de canonada empleat i mantindran les prestacions mecàniques i resistència mitjana a la corrosió.

PC 2.22.3 Condicions de servei

Recepció, manipulació i emmagatzematge. Es verificarà a la recepció les diferents unitats per a detectar possibles danys produïts durant el transport. La manipulació dels materials es realitzarà de forma que s'eviti que quedin exposats a torsió, abonyegaments o impactes. Els equips de manipulació (unitats d'elevació i altres) estaran adaptats a les condicions dels materials. Si la instal·lació no és immediata, els materials es conservaran amb el embalatge de fàbrica i en un lloc adequat i sec.

PC 2.23 CANALITZACIONS PER A CANONADA AÏLLANT FLEXIBLE

Tubs aïllants flexibles fabricats amb materials lliures d'halògens i no propagadores de la flama per a us en instal·lacions elèctriques. Estancs, resistent a la compressió i a l'impacte. Compliran les condicions que especifica el REBT (ITC-BT-21).

PC 2.23.1 Normes

Compliran les exigències de les UNE-EN 60423, UNE-EN 50086-2-3, UNE-EN 50086-2-4 i UNE 20.324.

PC 2.23.2 Formes d'instal·lació

Segons les condicions següents: Canalitzacions encastades en obra de fàbrica (parets, sostres i fals sostres), forats de la construcció o canals protectors d'obra. Canalitzacions encastades embegudes en formigó. Canalitzacions àrees o amb tubs a l'aire. Canalitzacions enterrades.

Les característiques mínimes generals i les condicions d'instal·lació i col·locació dels tubs i caixes de connexió i derivació dels conductors seran les que s'estableixen en la ITC-BT-021. La instal·lació i posada en obra dels tubs de protecció haurà de complir, a més a més, lo prescrit en la norma UNE 20460-5-523 i en les ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

Els accessoris a utilitzar (colzes, tes, creuaments, unions, etc.) i els elements de fixació i suportació seran específics del tipus de canonada utilitzada i mantindran les prestacions mecàniques i resistència mitja a la corrosió.

PC 2.23.3 Condicions de servei

Recepció, manipulació i emmagatzematge. Es verificarà a la recepció les diferents unitats per a detectar possibles danys produïts durant el transport. La manipulació dels materials es realitzarà de forma que eviti que quedin exposats a torsió, abonyegaments o impactes.

Els equips de manipulació (unitats d'elevació i altres) estaran adaptats a les condicions dels materials. Si la instal·lació no és immediata, els materials es conservaran amb l'embalatge de fàbrica i en un lloc adequat i sec.

PC 2.24 CANALITZACIONS PER SAFATA ELÈCTRICA

Safates i canals protectores destinades a allotjar conductors i altres components elèctrics, segons defineix la ITC-BT-01, fabricades en xapa d'acer galvanitzat en calent segons UNEEN-ISO 1461 / galvanitzat Sendzimir. Característiques mecàniques adequades a les condicions d'emplaçament, no propagadores de la flama i canalitzades en instal·lació superficial. Compliran les condicions que especifica el REBT (ITC-BT-21).

PC 2.24.1 Normes

Les canals seran conformes a lo disposat en les normes de la sèrie UNE-EN-50085 i es classificaran segons l'establert en la mateixa.

PC 2.24.2 Formes d'instal·lació

Les característiques mínimes generals i les condicions d'instal·lació i col·locació de les canals i caixes de connexió i derivació dels conductors seran les que s'estableixen en la ITC-BT-021. La instal·lació i col·locació dels canals haurà de complir, a més a més, lo prescrit en la norma UNE 20460-5-52 i en les ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

Els accessoris a utilitzar (colzes, tes, creuaments, unions, etc.) i els elements de fixació i suportació seran específics del tipus de canal utilitzat i mantindran les prestacions mecàniques i resistència mitjana a la corrosió.

Se seguiran obligatòriament les recomanacions del fabricant pel que fa als mètodes d'instal·lació, en especial als sistemes i distàncies de recolzament dels canals en funció de les càrregues previstes.

PC 2.24.3 Condicions de servei

Recepció, manipulació i emmagatzematge. Es verificarà a la recepció les diferents unitats per a detectar possibles danys produïts durant el transport. La manipulació dels materials es realitzarà de forma que eviti quedin exposades a torsió, abonyegaments o impactes.

Els equips de manipulació (unitats d'elevació i altres) estaran adaptats a les condicions dels materials. Si la instal·lació no és immediata els materials es conservaran amb l'embalatge de fàbrica i en un lloc adequat i sec.

PC 2.25 CANALITZACIONS PER SAFATA METÀL·LICA DE REIXETA O VARETES

Safata i canals protectores destinades a allotjar conductors i altres components elèctrics, segons defineix la ITC-BT-01, fabricades amb varetes d'acer electrosoldades galvanitzades en calent segons UNE-EN-ISO 1461. Característiques mecàniques adequades a les condicions d'emplaçament, no propagadores de la flama i canalitzades en instal·lació superficial. Compliran les condicions que especifiquen el REBT (ITC-BT-20 i ITC-BT-21).

PC 2.25.1 Normes

Les safates seran conformes a lo disposat en la norma UNE-EN 61537 Sistemes de safates i safates d'escala per a conducció de cables .

PC 2.25.2 Formes d'instal·lació

Les característiques mínimes generals i les condicions d'instal·lació i col·locació de les canals i caixes de connexió i derivació dels conductors seran les que s'estableixen en la ITC-BT-021. La instal·lació i col·locació de les canals haurà de complir, més a més, lo prescrit en la norma UNE 20460-5-52 i en les ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

Els accessoris a utilitzar (colzes, tes, creuaments, unions, etc.) i els elements de fixació i suportació seran específics del tipus de canal utilitzat i mantindran les prestacions mecàniques i resistència mitjana a la corrosió.

Se seguiran obligatòriament les recomanacions del fabricant pel que fa als mètodes d'instal·lació, en especial als sistemes i distàncies de recolzament dels canals en funció de les càrregues previstes.

PC 2.25.3 Condicions de servei

Recepció, manipulació i emmagatzematge. Es verificaran a la recepció les diferents unitats per a detectar possibles danys produïts durant el transport. La manipulació dels materials es realitzarà de manera que eviti que quedin exposats a torsió, abonyegament o impactes.

Els equips de manipulació (unitats d'elevació i altres) estaran adaptats a les condicions dels materials. Si la instal·lació no és immediata els materials es conservaran amb l'embalatge de fàbrica i en un lloc adequat i sec.

PC 2.26 QUADRES ELÈCTRICS DE DISTRIBUCIÓ

Per a la centralització d'aparamenta de seccionament i protecció, mesura, comandament i control en distribucions elèctriques de baixa tensió. Compliran les especificacions del REBT. Instruccions tècniques complementaries (ITC).

PC 2.26.1 Normes

Compliran la normativa següent: UNE-EN 60439-1 (classificació, condicions de utilització, característiques elèctriques, construcció, disposicions i assajos); UNE 20324 i UNE-EN 50102 (protecció de la envoltant); UNE-EN 60447 (maniobra dels aparells elèctrics); UNEEN 60073 (senyalització) i CEI 60152, CEI 60391 i CEI 60446 (identificació dels conductors).

Tots els components de material plàstic respondran al requisit de autoextinguibilitat conforme a la norma UNE-EN 60695-2.

PC 2.26.2 Característiques elèctriques

Tensió assignada d'utilització (Ue)	Fins 1000 V
Tensió assignada de aïllament (Ui)	Fins 1000 V
Tensió assignada suportada al impuls (Uimp)	8 kV
Freqüència assignada	50-60 Hz
Corrent assignada	Fins 3200 A
Corrent assignada de curta durada admissible (Icw)	Fins 105 kA
Corrent assignada de cresta admissible (Ipk)	Fins 254 kA
Compartimentació	Forma 2, 3 y 4
Grau de protecció	IP.31/41/65 (*)

(*) Sense porta/ Amb porta i panell lateral ventilat/ Amb porta i panell lateral cec.

PC 2.26.3 Característiques de disseny

Bàsicament constituïts per:

- Sistema funcional.
- Envoltant metàl·lica.
- Sistemes de barres.
- Disposició de la aparamenta.
- Connexió de potència.
- Circuits auxiliars i de baixa potència.
- Etiquetat d'identificació.

Compliran les condicions constructives i de servei que s'estableixen en els documents del projecte (memòria descriptiva, càlculs, plànols, partides econòmiques, amidaments i plec de condicions tècniques generals i específiques).

Sistema funcional

Haurà de permetre realitzar qualsevol tipus de quadre de distribució de baixa tensió, principal o secundari, fins a 3200 A en entorns terciaris o industrials. La totalitat dels accessoris d'adaptació de la aparamenta principal i auxiliar seran estandaritzats i de la mateixa fabricació que els components principals. Tots els components elèctrics seran fàcilment accessibles.

Envoltant metàl·lica

La estructura del quadre serà metàl·lica de concepció modular ampliable, formada per kits componibles d'àmplia configuració. El conjunt d'estructura, panells, bastidors, portes i resta de components hauran de respondre a totes les exigències referides al tipus d'instal·lació, grau de protecció, característiques elèctriques i mecàniques i referències a normativa (UNE-EN 60439-1). La totalitat dels components hauran d'estar oportunament tractats i envernissats per a garantir una eficaç resistència a la corrosió.

Sistemes de barres

La naturalesa i secció dels jocs de barres es calcularan en funció de la intensitat permanent i de curtcircuit previstes, la temperatura ambient (35 °C segons UNEEN 60439-1) i el grau de protecció de la envoltant. Les barres seran de coure amb un tractament de la superfície (anodització) i una preparació de la superfície de contacte. La seva disposició haurà d'afavorir la dissipació tèrmica. Es respectaran les distàncies mínimes d'aïllament calculades en funció de la tensió assignada d'aïllament o d'ús i del lloc d'utilització (UNE- EN 60439-1).

Conductor de protecció (PE): Dimensionat i fixat en el quadre per a suportar els esforços tèrmics i electrodinàmics de la corrent de defecte. Conductor de neutre i protecció (PEN): Es disposaran únicament si així s'estableix en les condicions de projecte. Aquests conductors compliran la norma UNE-EN 60439.

El número i separació dels suports es definirà en funció de la corrent de curtcircuit prevista i del pes i posició de les barres. Estaran construïts amb materials amagnètics per a evitar

l'escalfament degut als efectes de bucle al voltant dels conductors i garantiran la subjecció dels jocs de barres.

Disposició de l'aparamenta

Comprovació de les limitacions de escalfament (UNE-EN 60439-1). La disposició dels aparells es realitzarà de forma que es limitin les condicions d'escalfament del conjunt de la aparamenta instal·lada, facilitant les prestacions dels aparells respectant la temperatura de referència. La dissipació de calor es realitzarà per convecció natural o per ventilació forçada.

Connexions dels cables i canalitzacions elèctriques prefabricades. Les unitats funcionals hauran de tenir en compte els volums de connexió amb independència de la posició de l'interruptor. La connexió de canalitzacions elèctriques prefabricades al quadre es farà mitjançant solucions assajades.

Perímetres de seguretat. Es respectaran les zones de seguretat entre aparells i les distàncies respecte a elements circumdants definides pel fabricant per a garantir el correcte funcionament. Es recomana la utilització sistemàtica de tapabornes per a reduir les distàncies.

Aparamenta sobre porta. La seva instal·lació no ha de reduir el IP d'origen. En el cas que les peces mòbils metàl·liques (portes, panells, tapes pivotants) que suporten components elèctrics no siguin de classe 2, és obligatòria la connexió a massa.

Connexió de potencia

Segons la configuració del quadre, la connexió dels aparells de potencia es podrà realitzar mitjançant barres o cables. Aquestes connexions estaran lo suficientment dimensionades per a suportar els esforços elèctrics i tèrmics. Es situaran dispositius d'embridats per a evitar esforços mecànics excessius en els pols dels aparells.

Embarrats de transferència horitzontal. Normalment tindran una secció superior a la del joc de barres principal per a evitar escalfaments en els punts de connexió i el decalatge degut a la orientació de les barres (de canto o planes).

Connexió directa per barres. Compliran les condicions de qualitat del fabricant: Embridats mitjançant suports aïllants. Connexió entre si de les barres d'una mateixa fase. Decalatges. Espais necessaris. Trepat i punxat. Plegat. Preparació de les superfícies de contacte. Cargols de connexió. Pressió de contacte. Par de serratge. Connexió mitjançant barres flexibles.

Connexió mitjançant cables. La secció dels cables haurà de ser compatible amb la intensitat que va a circular i la temperatura ambient al voltant dels conductors. Els cables a utilitzar seran del tipus flexible o semirígid U 1000 (aïllament de 1000 V). Els terminals seran de tronc obert per a poder controlar el engrane del cable. La connexió, borners de distribució, recorregut i embridat dels cables compliran les condicions de qualitat del fabricant.

La connexió elèctrica de les unitats funcionals compliran les normes UNE-EN 60439.

Circuits auxiliars i de baixa potencia

Dins de les envoltants, els cables dels circuits auxiliars i de baixa potència hauran de circular lliurement en els braçalets o canaletes que garantiran la seva protecció mecànica i ventilació. Les bornes de connexió intermèdia quedaran instal·lades fora dels conductes del cablejat. La configuració de l'armari haurà de possibilitar la col·locació horitzontal i vertical de les canaletes optimitzant el recorregut del cablejat. El pas dels cables cap a la porta es durà a terme mitjançant una mànega que eviti que es puguin provocar danys mecànics en els conductors amb el moviment de panells o portes.

Etiquetat i identificació

La identificació dels quadres i aparells compliran les normes UNEEN 60439-1 i UNE-EN 60617. La placa de característiques dels quadres hauran d'indicar les dades del quadrista i la identitat del quadre, edifici i projecte.

Les característiques elèctriques del quadre com la tensió, la intensitat, la freqüència, la resistència a les lcc, el règim de neutre, etc. o les característiques mecàniques com la massa del quadre, el grau de protecció, etc. Hauran d'aparèixer en els documents constructius subministrats al client.

La identificació dels conductors compliran les normes UNE-EN 60446.

PC 2.26.4 Unitats funcionals

Compliran les condicions que s'estableixen en les especificacions tècniques corresponents: Interruptors automàtics compactes (SBA02). Interruptors automàtics de bastidor (SBA03). Aparaments modular (SBA10). Aparaments de control industrial (SBA20).

PC 2.26.5 Assajos elèctrics

S'efectuaran en taller d'acord amb el protocol establert. Bàsicament: Conformitat d'execució respecte a plànols, nomenclatura i esquemes. Número, naturalesa i calibres dels aparells. Conformitat del cablejat. Identificació dels conductors. Comprovació de les distàncies d'aïllament i grau de protecció. Funcionament elèctric (relés, mesura i control, enclavaments mecànics i elèctrics, etc.). Assaig dielèctric. Pantalles de protecció contra els contactes directes i indirectes en les parts en tensió. Acabat.

La declaració de conformitat de l'equip és responsabilitat del quadrista que haurà d'establir l'informe tècnic que demostrï aquesta conformitat, aportant totes les proves realitzades segons un sistema de quadres assajats d'acord amb la norma UNE-EN 60439- 1.

PC 2.26.6 Embalatge. Manipulació i transport

Embalatge

Estarà condicionat pels aspectes següents: Pes del quadre. Entorn en el que s'emmagatzemarà (temperatura, humitat, intempèrie, pols, xocs, etc.). Duració de l'emmagatzematge. Procés de

manipulació (carretó elevadora, grua, etc.). Tipus i condicions del transport utilitzat (camió, contenidor, etc.). Fragilitat (vidre). Sensibilitat a la humitat. Posicionament.

L'embalatge haurà de ser compatible amb el sistema de manipulació utilitzat (punts d'eslingat, travessers de manipulació, etc.).

Manipulació i transport

Es verificaran a la recepció les diferents unitats per a detectar possibles danys produïts durant el transport. La manipulació dels diferents elements es realitzarà de forma que eviti exposar els equips a abonyegaments o impactes. Els equips de manipulació (unitats d'elevació i altres) estaran adaptats a les condicions dels armaris.

Normalment la manipulació es realitzarà armari a armari. En cas d'armaris juxtaposats que no es poden dissociar es comprovarà la qualitat de les connexions mecàniques entre ells i s'utilitzarà una biga de suspensió. En el cas d'utilitzar-se grues o ponts rodants que necessitin una subjecció per la part superior s'utilitzaran eslingues resistents. La unió s'haurà de realitzar sobre les bagues d'elevació pròpies de l'armari col·locades segons recomanació del fabricant.

Si els equips no s'instal·len ni es posen en funcionament d'immediat es conservaran amb l'embalatge de fàbrica i en un lloc adequat i sec.

PC 2.26.7 Muntatge i posada en servei

Se seguiran obligatòriament les recomanacions del fabricant d'acord amb l'esquema de connexió i regulació previst. En especial les referides a la unió elèctrica dels conductors actius i de protecció, l'enllaç mecànic entre elements, els sistemes de suportació i les connexions extremes.

En condicions de servei, els quadres elèctrics constituïran una instal·lació elèctrica segura basada en un bon acoblament entre les unitats funcionals i el sistema de distribució de la corrent. Les operacions de manteniment, realitzades amb el quadre sense tensió, hauran de ser ràpides i còmodes, facilitades per un accés total a la aparellament. La seguretat per a l'usuari quedarà garantida per les tapes de protecció de la aparellament i les proteccions internes addicionals (compartimentació, pantalles) que permetran realitzar les formes 2 o 3 i donar protecció contra els contactes directes de les parts actives.

PC 2.27 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS COMPACTES

Interruptors de caixa emmotllada per a seccionament i protecció de xarxes de distribució, cables, motors i màquines eines. Compliran les especificacions del REBT. Instruccions tècniques complementàries (ITC).

PC 2.27.1 Normes

Compliran la normativa següent: UNE-EN 60947-1 (regles generals); UNE-EN 60947-2 (interruptors automàtics); UNE-EN 60947.3 (interruptors en càrrega i seccionadors); UNEEN

60947-4 (contactors i arrencadors de motor) i UNE-EN 60947-5-1 i següents (aparells i elements de commutació).

PC 2.27.2 Característiques elèctriques

Número de pols	3 i 4	3 i 4
Tensió assignada d'utilització (Ue)	690 V	690 V
Tensió assignada d'aïllament (Ui)	Fins a 750 V	Fins a 750 V
Tensió assignada suportada a l'impuls (Uimp)	8 kV	8 kV
Freqüència assignada	50-60 Hz	50-60 Hz
Corrent assignat	100 a 630 A	630 a 3200 A
Poder de tall en servei (Ics) (380/415 V)	36 a 50 kA	70 a 150 kA
Resistència (cicles F/O).		
- Mecànica	50.000 a 15.000	10.000 a 5.000
- Elèctrica (In/440 V)	30.000 a 4.000	5.000 a 2.000

PC 2.27.3 Característiques generals

Incorporaran bàsicament les funcions i característiques següents:

- Conformitat amb les normes.
- Seccionament amb tall plenament aparent.
- Instal·lació en quadre classe II.
- Grau de protecció.
- Blocs de relés associats.
- Unitats de control associades.
- Protecció diferencial.
- Comandament i accionament.
- Mesura i senyalització.
- Enclavaments.
- Sistemes d'instal·lació.
- Etiquetat i identificació.

Conformitat amb les normes

Estaran adaptats per funcionar dintre de les condicions de pol·lució corresponents (UNE-EN 60947), en entorns industrials: grau de pol·lució 3. Compliran els test de tropicalització en condicions extremes (CEI 68.2.1, CEI 68.2, CEI 68.2.30 i CEI 68.2.52). Compliran les condicions de protecció del medi ambient (components reciclables).

Seccionament amb tall plenament aparent

Els interruptors automàtics estaran adaptats al seccionament segons defineix la norma UNE-EN 60947-2. La funció de seccionament estarà certificada per assaigs que garantiran la fiabilitat mecànica de l'indicador de posició, l'absència de corrents de fuga i la resistència a les sobretensions entre aigües amunt i avall.

Instal·lació en quadre classe II

Els interruptors automàtics seran de classe II en la cara davantera. Podran instal·lar-se a través de porta en els quadres elèctrics de classe II (segons la norma UNE-EN 60664), sense degradar l'aïllament, sense operacions particulars i també quan estiguin equipats amb un comandament rotatiu o motoritzat.

Grau de protecció

Segons les normes UNE 20324 (índex de protecció IP) i EN 50102 (protecció contra els impactes mecànics externs (IK)). Aparell en quadre elèctric:

- Comandament rotatiu directe estàndard: IP40 IK07
- Comandament rotatiu prolongat: IP55 IK08
- Telecomandament: IP40 IK07

Blocs de relés associats

Magnetotèrmics. Proteccions regulables mitjançant selectors. Protecció contra les sobrecàrregues per dispositiu tèrmic amb llinar regulable. Protecció contra curt circuits mitjançant dispositiu magnètic amb llinar fix o regulable segons els calibres. Protecció de la cambra pol mitjançant blocs tetrapolars.

En la protecció de sortides de motor s'hauran de protegir eficaçment els dispositius d'arrencada (coordinació tipus 2 segons UNE-EN 60947-4 amb els contactors).

Unitats de control associades

Blocs de relés electrònics amb les funcions de protecció bàsiques següents:

- En la distribució. Protecció contra: sobrecàrrega, curt circuit selectiu, curt circuit instantani i defecte a terra.
- En les sortides de motor. Protecció contra: sobrecàrrega, rotor bloquejat, curt circuit instantani i contra la manca o desequilibri de fases.

Incorporaran un LED de senyalització de sobrecàrrega i una presa de test possibilitant la connexió d'una maleta d'assaig per a la verificació del bon funcionament de l'aparell.

Opcional: mòdul de dispar del contactor.

Protecció diferencial

Segons requeriments de projecte. Els interruptors automàtics portaran associada una protecció diferencial externa consistent en un dispositiu diferencial residual, un bloc diferencial o un relé diferencial amb transformador toroïdal separat. L'interruptor automàtic incorporarà una bobina de dispar.

Característiques dels relés:

- Sensibilitat regulable de 30 mA a 30 A. Temporització amb 9 esglaons (0 a 4,5 s).
- Tors tancats (diàmetre 30 a 300 mm) o toroïdals oberts fins a 250 A (diàmetre 46 a 110 mm) o transformador diferencial rectangular fins a 3.200 A.
- Opcional: senyalització de dispar mitjançant contacte de seguretat, senyalització lluminosa, contacte de prealarma.

Conformitat a les normes UNE-EN 60947-2 (annex M), CEI 60755, CEI 61000.4.2
a 4.6

Comandament i seccionament

Segons requeriments de projecte: manual amb maneta. Rotatiu directe o perllongat i elèctric.

Comandament elèctric. Funcionament automàtic:

- Obertura i tancament motoritzat mitjançant 2 ordres elèctriques per impuls o mantingudes.
- Rearmament automàtic després d'un dispar voluntari.
- Rearmament manual obligatori després d'un dispar per defecte elèctric.

Comandament elèctric. Funcionament manual:

- Pas a manual mitjançant un commutador de posició (posició senyalitzada a distància).
- Obertura i tancament mitjançant 2 botons polsadors.
- Rearmament per comandament d'acumulació d'energia.
- Enclavament en posició 0 per cadenats.
- Accessoris. Pany per a enclavament en posició A. Comptador de maniobres.

Mesura i senyalització. Segons requeriments de projecte. Funcions:

- Indicador de presència de tensió.
- Bloc transformador d'intensitat (aparell de mesura).
- Bloc transformador de corrent i preses de tensió (connexió directa a un aparell de mesura).
- Blocs amperímetre.
- Bloc de control de l'aïllament.
- Comunicació. Integració a un sistema de comunicació. Transmissió de dades: Posició dels reguladors; intensitats de fase i neutre en valors eficaços: intensitat de la fase més carregada; alarma de sobrecàrrega en curs: causa del dispar (sobrecàrrega, curt circuit).

Enclavaments

L'enclavament en posició obert haurà de garantir el seccionament segons EN 60447. Amb independència del tipus de comandament de l'interruptor (variants de comandament manual o elèctric), l'enclavament de l'aparell es realitzarà normalment en la posició A i a través de cadenat o pany.

Sistemes d'instal·lació

Segons requeriments de projecte. Interruptors automàtics fixes o seccionables.

Interruptors seccionables. Posicions:

- Endoll. Circuits de potència i contactes auxiliars connectats.
- Test. Circuits de potència desconnectats. Circuits auxiliars connectats. L'aparell pot ser maniobrat elèctricament.
- Desendollat. Circuits de potència i contactes auxiliars desconnectats. Aparell ubicat en el seu xassís. L'aparell pot ser maniobrat manualment.
- Extret. Tots els circuits desconnectats. Aparell sobre els rails d'endoll del xassís. L'aparell pot ser retirat.

Etiquetat i identificació

Els interruptors incorporaran en el frontal una placa de característiques normativa: Tensió assignada d'aïllament; poder de tall: categoria d'utilització; intensitat de curta durada; poder de tall de servei en curt circuit; aptitud per al seccionament.

PC 2.27.4 Commutadors automàtics de xarxes

S'haurà de garantir un subministrament d'alimentació continu amb dues fonts d'alimentació: Normal (N) i Reserva (R). Segons especificació de projecte el sistema pot ser:

- Manual amb enclavament d aparells mecànic.
- Motoritzat amb enclavament d aparells mecànic i/o motoritzat.
- Automàtic associant un automatisme per gestionar el canvi d una font a una altra en funció de paràmetres externs.

El sistema haurà de permetre l'obertura dels interruptors automàtics per a utilització en funcionament manual un cop col·locats els selectors dels comandaments elèctrics en posició manual.

Regulació de les temporitzacions

Aplicat a una commutació de la xarxa de subministrament (N) i de grup electrogen (R). Marges de regulació:

- T1. Temporització entre la detecció de la manca de tensió en la font (N) i l'ordre d'obertura de la font (N): Regulable de 0,1 a 30 s.
- T2. Temporització entre la detecció de presència de tensió de la font (N) i obertura de la font (R): Regulable de 0,1 a 240 s.
- T3. Temporització després de l'obertura de l'interruptor (N) i desconexió dels circuits no prioritaris i abans del tancament de l'interruptor (R): Regulable de 0,5 a 30 s.
- T4. Temporització després de l'obertura de l'interruptor (R) i reconexió dels circuits no prioritaris i abans del tancament de l'interruptor (N): Regulable de 0,5 a 30 s.
- T5. Temporització de confirmació de presència de la tensió (N) abans de la parada del grup electrogen (R): Regulable de 60 a 600 s.
- T6. Temporització de l'arrencada del grup electrogen (R): Regulable de 120 a 180 s.

Ordres i senyalitzacions

Senyalització de l'estat de l'aparell:

- Obert, tancat, dispar per defecte elèctric.
- Entrades: Ordre de permutació voluntària (manual) a la font (R).
Contacte de control suplementari, no efectuat per l'automatisme (la transferència de la font (R) es realitza únicament amb el contacte tancat).
- Sortides: Ordres al grup electrogen (arrencada/parada). Ordre de desconexió dels circuits no prioritaris. Senyalització de funcionament en mode automàtic mitjançant contacte.

Test

Un botó polsador de test en la cara davantera de l'automatisme permetrà testar el pas de la font Normal al subministrament d'emergència i posteriorment el retorn a la Font Normal .

PC 2.27.5 Assaigs elèctrics

S'efectuaran en fàbrica d'acord amb el protocol establert. Bàsicament: Conformitat de construcció respecte a normativa. Funcionament elèctric (relés, mesura i control, enclavaments mecànics i elèctrics, etc.). Assaig dielèctric. Acabat.

La declaració de conformitat de l'equip és responsabilitat del que fa els quadres que haurà d'establir l'informe tècnic que demostra aquesta conformitat, aportant totes les proves realitzades segons un sistema de quadres assajats d'acord amb la norma UNE-EN 60439-1.

PC 2.27.6 Muntatge i posada en servei

Se seguiran obligatòriament les recomanacions del fabricant d'acord amb l'esquema de connexió i regulació previst. En especial les referides a un bon encaix entre les unitats funcionals i el sistema de distribució del corrent, la connexió elèctrica dels conductors actius i de protecció, els sistemes de suportació i les connexions extremes.

PC 2.28 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DE BASTIDOR

Interruptors automàtics de potència i interruptors seccionadors sobre bastidor per a distribució en instal·lacions de prestacions molt elevades, que requereixin de nivells de curtcircuit elevats o en aplicacions crítiques. Compliran les especificacions del REBT. Instruccions tècniques complementàries (ITC).

PC 2.28.1 Normes

Compliran la normativa: UNE-EN 60947.1 (regles generals); UNE-EN 60947-2 (interruptors automàtics); UNE-EN 60947-3 (interruptors en càrrega i seccionadors); UNE-EN 60947 (endurança mecànica i elèctrica) i UNE-EN 60947-5-1 i següents (aparells i elements de commutació).

PC 2.28.2 Característiques elèctriques

Número de pols	3 i 4	3 i 4
Tensió assignada d ús (Ue)	690/1000 V	690/1000 V
Tensió assignada d aïllament (Ui)	1000 V	1000 V
Tensió assignada suportada a l'impuls (Uimp)	12 kV	12 kV
Freqüència assignada	50-60 Hz	50-60 Hz
Corrent assignat	250 a 1600 A	250 a 6300 A
Poder de tall en servei (Ics) (415 V)	42 a 130 kA	42 a 150 kA
Resistència (cicles F/O).		
- Mecànica	25.000/12.500	25.000 a 5.000
- Elèctrica (In/440 V)	6.000	10.000 a 1.500

PC 2.28.3 Característiques generals

Incorporaran bàsicament les funcions i característiques següents:

- Conformitat amb les normes.
- Seccionament amb tall plenament aparent.
- Instal·lació en quadre classe II.
- Grau de protecció.
- Unitats de control associades.
- Comandament i accionament.
- Mesura i senyalització.
- Enclavaments.
- Sistemes d'instal·lació.
- Etiquetat i identificació.

Conformitat amb les normes

Estaran adaptats per funcionar dintre de les condicions de pol·lució corresponents (UNE-EN 60947), en entorns industrials: grau de pol·lució menor o igual a 4. Compliran els test de tropicalització en condicions extremes (CEI 68.2.1, CEI 68.2, CEI 68.2.30 i CEI 68.2.52). Compliran les condicions de protecció del medi ambient (components reciclables).

Seccionament amb tall plenament aparent

Els interruptors automàtics estaran adaptats al seccionament segons defineix la norma UNE-EN 60947-2. La funció de seccionament estarà certificada per assaigs que garantiran la fiabilitat mecànica de l'indicador de posició, l'absència de corrents de fuga i la resistència a les sobretensions entre aigües amunt i avall.

Instal·lació en quadre classe II

Els interruptors automàtics seran de classe II en la cara davantera. Podran instal·lar-se a través de porta en els quadres elèctrics de classe II (segons la norma UNE-EN 60664), sense degradar l'aïllament, sense operacions particulars i també quan estiguin equipats amb un comandament mecànic o motoritzat.

Grau de protecció

Segons les normes UNE 20324 (índex de protecció IP) i EN 50102 (protecció contra els impactes mecànics externs (IK)). Aparell en quadre elèctric:

- Comandament mecànic estàndard: IP40 IK07
- Comandament elèctric: IP40 IK07

Unitats de control associades

Blocs de relés electrònics intercanviables amb les funcions definides en projecte. Mesures i proteccions:

- Intensitats de fase, neutre, terra, diferencial i màximes d'aquestes mesures. Senyalització de defectes. Valors de les regulacions en intensitat i temps.
- Mesures d'intensitat, potències actives i reactives, tensió, freqüència, cos θ , màximes i mínimes. Proteccions llarg retard, mínims i màxims en tensió i freqüència, desequilibris en tensió i intensitat, sentit de rotació de fases i retorn de potència. Desconnexió/reconnexió en funció de la potència o de la intensitat. Senyalització diferencial de defecte, indicadors de manteniment, data i històric d'esdeveniments. Protecció de neutre sobredimensionat.
- Mesures de potència i harmònics. Qualitat de l'energia, taxa de distorsió i fase dels harmònics. Ones sobre defecte, alarma o demandada. Alarmes programables: llindars i accions programables de mesura.

Incorporaran els accessoris per a la unitat de control seleccionada: Captadors exteriors; reguladors de llarg retard; equips de test; mòdul d'alimentació externa; mòdul bateria. Opció de comunicació.

Comandament i seccionament

Segons requeriments de projecte. L'interruptor tindrà tancament i obertura ràpids per acumulació d'energia en molls. El rearmament es realitzarà mitjançant maniobres de la empunyadura o elèctricament i l'obertura mitjançant accionament de polsadors.

Comandament elèctric. Funcionament automàtic:

- Obertura i tancament motoritzat mitjançant 2 ordres elèctrics per impuls o mantingudes.
- Rearmament automàtic després d'un tret voluntari.
- Rearmament manual obligatori després d'un tret per defecte elèctric.

Comandament elèctric. Funcionament manual:

- Pas a manual mitjançant un commutador de posició (posició senyalitzada a distància).
- Obertura i tancament mitjançant 2 botons polsadors.

- Rearmament per comandament d acumulació d energia.
- Enclavament en posició 0 per cadenats.
- Accessoris. Pany per a enclavament en posició A. Comptador de maniobres.

Mesura i senyalització

Segons requeriments de projecte. Funcions:

- Indicador de presència de tensió.
- Bloc transformador d intensitat (aparells de mesura).
- Bloc transformador de corrent i preses de tensió (connexió directa a un aparell de mesura).
- Blocs amperímetre.
- Bloc de control de l aïllament.
- Comunicació. Integració a un sistema de comunicació. Transmissió de dades: Posició dels reguladors; intensitats de fase i neutre en valors eficaços: intensitat de la fase més carregada; alarma de sobrecarrega en curs: causa del tret (sobrecàrrega, curtcircuit).

Enclavaments

L'enclavament en posició obert haurà de garantir el seccionament segons EN 60447. Amb independència del tipus de comandament de l'interruptor (variants de comandament manual o elèctric), l'enclavament de l'aparell es realitzarà normalment en la posició A i a través de cadenat o pany.

Segons requeriments de projecte, l'interruptor podrà estar equipat amb sistemes d'enclavaments de les posicions endollat , desendollat i test . Els sistemes quedaran muntats sobre el xassís i seran accessibles amb la porta tancada.

Enclavaments de porta. Muntat en opció sobre el xassís, aquest enclavament impedirà tota obertura de la porta de la cèl·lula mentre l'interruptor automàtic està endollat. Cas de que l'endoll de l'aparell s'hagués efectuat amb la porta oberta, es podrà tancar sense desendollar l aparell.

Sistemes d'instal·lació

Segons requeriments de projecte. Interruptors automàtics fixes o seccionables.

Interruptors seccionables. Posicions:

- Endollat. Circuits de potència i contactes auxiliars connectats.
- Test. Circuits de potència desconnectats. Circuits auxiliars connectats. L'aparell pot ser maniobrat elèctricament.
- Desendollat. Circuits de potència i contactes auxiliars desconnectats. Aparell ubicat en el seu xassís. L'aparell pot ser maniobrat manualment.
- Extret. Tots els circuits desconnectats. Aparell sobre els rails d'endollat del xassís. L'aparell pot ser retirat.

Etiquetat i identificació

Els interruptors incorporaran en el frontal una placa de característiques normativa: Tensió assignada d'aïllament; poder de tall: categoria d'ús; intensitat de curta durada; poder de tall de servei en curtcircuit; aptitud per al seccionament.

PC 2.28.4 Commutadors automàtics de xarxes

Hauran de garantir un subministrament d'alimentació continu amb dues fonts d'alimentació: Normal (N) i Reserva (R). Segons especificació de projecte el sistema pot ser:

- Manual amb enclavament d'aparells mecànic.
- Motoritzat amb enclavament d'aparells mecànic i/o motoritzat.
- Automàtic associant un automatisme per gestionar el canvi d'una font a una altra en funció de paràmetres externs.

El sistema haurà de permetre l'obertura dels interruptors automàtics per a utilització en funcionament manual una cop col·locats els selectors dels comandaments elèctrics en posició manual.

Regulació de les temporitzacions

Aplicat a una commutació de la xarxa de subministrament (N) i de grup electrogen (R). Marges de regulació:

- T1. Temporització entre la detecció de la falta de tensió en la font (N) i l'ordre d'obertura de la font (N): Regulable de 0,1 a 30 s.
- T2. Temporització entre la detecció de presència de tensió de la font (N) i obertura de la font (R): Regulable de 0,1 a 240 s.
- T3. Temporització després de l'obertura de l'interruptor (N) i desconexió dels circuits no prioritaris i abans del tancament de l'interruptor (R): Regulable de 0,5 a 30 s.
- T4. Temporització després de l'obertura de l'interruptor (R) i reconexió dels circuits no prioritaris i abans del tancament de l'interruptor (N): Regulable de 0,5 a 30 s.
- T5. Temporització de confirmació de presència de la tensió (N) abans de la parada del grup electrogen (R): Regulable de 60 a 600 s.
- T6. Temporització de l'arrencada del grup electrogen (R): Regulable de 120 a 180 s.

Ordres i senyalitzacions

Senyalització de l'estat de l'aparell:

- Obert, tancat, disparat per defecte elèctric.
- Entrades: Ordre de permutació voluntària (manual) a la font (R). Contacte de control suplementari, no efectuat per l'automatisme (la transferència de la font (R) es realitza únicament amb el contacte tancat).
- Sortides: Ordres al grup electrogen (arrencada/parada). Ordre de desconexió dels circuits no prioritaris. Senyalització de funcionament en mode automàtic mitjançant contacte.

Test

Un botó polsador de test en la cara davantera de l'automatisme permetrà testejar el pas de la font Normal al subministrament d'emergència i posteriorment el retorn a la Font Normal.

PC 2.28.5 Assaigs elèctrics

S'efectuaran en fàbrica d'acord amb el protocol establert. Bàsicament: Conformitat de construcció respecte a normativa. Funcionament elèctric (relés, mesura i control, enclavaments mecànics i elèctrics, etc.). Assaig dielèctric. Acabat.

La declaració de conformitat de l'equip és responsabilitat del quadrista que haurà d'establir l'informe tècnic que demostra aquesta conformitat, aportant totes les proves realitzades segons un sistema de quadres assajats d'acord amb la norma UNE-EN 60439- 1.

PC 2.28.6 Muntatge i posada en servei

Se seguiran obligatòriament les recomanacions del fabricant d'acord amb l'esquema de connexió i regulació previst. En especial les referides a un bon acoblament entre les unitats funcionals i el sistema de distribució del corrent, la connexió elèctrica dels conductors actius i de protecció, els sistemes de suportació i les connexions extremes.

PC 2.29 APARAMENTA MODULAR

Aparamenta carril DIN per a el seccionament, protecció i control de circuits i receptors en instal·lacions domèstiques i de distribució terminal terciària i industrial. Compliran les especificacions del REBT. Instruccions tècniques complementàries (ITC).

PC 2.29.1 Normes

Compliran la normativa següent: UNE-EN 60898 i UNE-EN 60947-2 (automàtics magnetotèrmics); UNE-EN 61009 (automàtics diferencials/blocs diferencials); UNE-EN 61008 (diferencials); UNE-EN 60947-4-1 (contactors i arrencadors de motor) i UNE-EN 60947-5-1 (aparells i elements de commutació).

PC 2.29.2 Característiques generals

Segons requeriments de projecte. Incorporaran bàsicament les funcions i característiques següents:

- Conformitat amb les normes.
- Seccionament amb tall plenament aparent.
- Protecció magnetotèrmica.
- Protecció diferencial.
- Comandament. Telecomandament i senyalització.

- Protecció d instal·lacions.
- Programació i regulació.
- Mesura.
- Enclavaments.
- Sistemes d instal·lació.
- Etiquetat i identificació.

Conformitat amb les normes

Estaran adaptades per funcionar dintre de les condicions de pol·lució corresponents (UNE-EN 60947), en entorns industrials: grau de pol·lució menor o igual a 3. Compliran els tests de tropicalització en execució 2 (UNE-EN 60068-1) i les condicions de protecció del medi ambient (components reciclables).

Seccionament amb tall plenament aparent

Els mecanismes estaran adaptats al seccionament segons defineix la norma UNE-EN 60947-2. La funció de seccionament estarà certificada per assaigs que garantiran la fiabilitat mecànica de l'indicador de posició, l'absència de corrents de fuga i la resistència a les sobretensions entre aigües amunt i avall.

Protecció magnetotèrmica

Interruptors automàtics de comandament i protecció contra sobrecàrregues i curtcircuit. Tall omnipolar. Característiques generals:

Aplicació	Domèstica	Terciari/indstl.
Número de pols	2, 3 i 4	2, 3 i 4
Categoria d'ús	A	A
Tensió d'empalmament màxima (Ue)	230 i 440 V	230 i 500 V
Tensió assignada suportada a l'impuls (Uimp)	6 kV	6 a 8 kV
Freqüència assignada	50-60 Hz	50-60 Hz
Corrent assignada	1,5 a 63 A	1,5 a 125 A
Poder de tall en servei (Ics) (230/400 V)	6 kA	6 a 50 kA
Endurança elèctrica (cicles tancament - obertura) (*)	10.000	5.000.

(*) Mínim.

Els interruptors amb corrent de curtcircuit elevada podran utilitzar-se com a interruptor automàtic general d'un quadre de distribució, com a capçalera d'un grup de sortides o protecció de les càrregues alimentades directament des d'un armari de potència.

Protecció diferencial

Interruptors automàtics de comandament i protecció contra corrents de defecte d'aïllament entre conductors actius i terra. Tall omnipolar. Característiques generals:

Aplicació	Domèstica	Terciari/indstrl.
Número de pols	2, 3 i 4	2, 3 i 4
Categoria d'ús	AC	A, AC o A si
Temporització	Instantanis	Instns./selects.
Tensió d'ús màxima (Ue)	230 i 415 V	230 i 500 V
Freqüència assignada	50-60 Hz	50-60 Hz
Corrent assignada	25 a 80 A	1,5 a 125 A
Sensibilitat	30 a 300 mA	30 a 500 mA
Endurança elèctrica (cicles tancament-obertura) (*)	20.000	10.000

(*) Mínim.

Comandament. Telecomandament i senyalització

Funcions:

- Interruptors en càrrega. Obertura i tancament de circuits en càrrega, sense protecció contra sobrecàrregues o curtcircuits.
- Interruptors seccionadors. Comandament (obertura i tancament de circuits en càrrega) i seccionament. Destinats per a la capçalera de quadres o cofrets amb possibilitat de tret a distància mitjançant una bobina.
- Contactors modulars per al control de circuits. Comandament manual de tres posicions (automàtic-forçat-aturada). Possibilitats d'incorporar: senyalització, filtre antiparàsits, comandament per ordre impulsional i temporització.
- Polsadors. Comandament per impulsos amb possibilitat d'incorporar senyal lluminós (LEDs).
- Commutadors de posicions. Control manual de circuits elèctrics o aparells d'amidament (voltímetres, amperímetres, etc.).
- Preses de corrent.
- Relés inversors. Transmissió d'informacions ON-OFF cap a circuits auxiliars i comandament de receptors de baixa potència.
- Relés de comandament. Circuits electrònics de baixa intensitat o de molt baixa tensió donats per un autòmat programable (central d'incendis, regulació, etc.).
- Telerruptors. Comandament de circuits a distància mitjançant una ordre impulsional.
- Comandaments motoritzats. Comandament a distància d'interruptors automàtics magnetotèrmics (amb o sense bloc diferencial) a partir d'una ordre mantinguda. Rearmament d'un interruptor automàtic després del tret. Possibilitats de mantenir un comandament local per maneta.
- Relés de reconexió automàtica sobre comandaments motoritzats. Funció de rearmament després d'una fallada temporal de la protecció segons paràmetres elegits (número de rearmaments en un temps determinat i temporització abans del rearmament).
- Telecomandaments per a lluminàries d'emergència. Control de les instal·lacions de seguretat (il·luminació, alarmes sonores, etc.).
- Transmissors telefònics. Comandament mitjançant la xarxa telefònica analògica d'aparells elèctrics (calefacció, reg automàtic, alarmes, etc.).

- Transmissors de ràdio. Gestió de les ordres de marxa-parada dels emissors d'ambient i comandaments a distància, emeses per ones de ràdio.
- Auxiliars. Pilots. Timbres. Brunzents. Transformadors de mesura, etc.

Protecció d instal·lacions

Funcions:

- Guardamotors. Protecció de motors monofàsics o trifàsics davant sobrecàrregues i curtcircuits amb comandament manual local. Protecció contra la marxa en monofàsic per als motors trifàsics. Característiques generals:

Tret tèrmic (regulable)	0,16 a 25 A
Tret magnètic	12 In
Tensió d ús (Ue)	690 V
Tensió de xoc (Uimp)	6 kV
Freqüència assignada	50-60 Hz
Poder de tall	s/UNE-EN 60947-2 (kA)
Endurança elèctrica (cicles tancament-obertura)	100.000

Auxiliars. Bloc limitador (poder de tall fins a 100 kA en 415 V). Senyalització de posició i de defecte. Bobines: obertura a falta de tensió o a emissió de corrent.

- Limitadors de sobretensions. Protecció d'equips elèctrics i electrònics contra les sobretensions transitòries d'origen atmosfèric o de maniobra (ITC-BT-23) i permanents de la tensió de xarxa. Característiques generals:

	Principal	Secundària
Nivell d utilització		
Nivell de protecció(U _p)	≤4 kV	≤1,5 kV
Corrent de xoc (I _{imp})	60 kA	20 kA
Tensió de dimensionament (U _c)	260 i 440 V	260 i 440 V
Freqüència d ús	50-60 Hz	50-60 Hz
Temps de resposta	≤100 ns	≤25 ns

- Portafusibles. Bases portafusibles moduls seccionables o interruptors portafusibles moduls per a la protecció de línies en circuits amb elevat corrent de curtcircuit. Característiques: Tensió: 400 V. Intensitat: 25 a 125 A. Mida: 8x11, 10x38, 14x51 i 22x58.
- Relés de control. Funcions:

Relé de control de tensió. Control del nivell de tensió d'un circuit i senyalització de les variacions anormals (sobretensions o subtensions).

Relé de control d'intensitat. Control del nivell d'intensitat d'un circuit i senyalització de les variacions anormals (sobreintensitats o subintensitats). Relé de control de fases. Control de la presència, ordre i simetria de tensió de les tres fases d'un circuit trifàsic i senyalització d'anomalies. Relé de control de tensió simètric. Control de l'entrada de tensió d'un receptor, actuant el relé de sortida quan la tensió queda fora d'una banda fixada, tant per sobre com per sota.

Programació i regulació

Funcions:

- Interruptors horaris analògics. Comandament de l'obertura o tancament d'un o varis circuits independents segons la programació establerta.
- Interruptors horaris digitals. Comandament de l'obertura o tancament d'un o varis circuits independents segons un programa memoritzat i preestablert.
- Interruptors de temps. Control de l'obertura i tancament de canals independents segons la funció que els hi ha estat assignada i els paràmetres configurats.
- Relés temporitzadors. Temporització al tancament (retarda el tancament). Temporitzador activat per ordre impulsional. Temporització a l'obertura (retarda l'obertura). Temporitzador activat per ordre mantinguda. Relé d'intermitències (càrrega en tensió/sense tensió). Relé multifunció (tipus de temporització).
- Minuterres. Tancament i obertura d'un contacte segons un temps determinat.
- Televariadors. Variació de la intensitat lluminosa des d'un o varis punts de comandament o per impulsos.
- Interruptors crepusculars. Comandament automàtic de la il·luminació en funció de la lluminositat.
- Detectors de presència i/o moviment. Encès i apagat de la il·luminació per moviment o per moviment en funció de la lluminositat ambiental.
- Termòstats d'ambient. Control de funcionament d'aparells i de temperatures de l'ambient. Programables.
- Contactors economitadors. Desconnexió programada de circuits no prioritaris.

Mesura

Funcions:

- Amperímetres i voltímetres analògics.
- Amperímetres, voltímetres i freqüencímetres digitals.
- Commutadors aparells d'amidament.
- Comptador horari. Comptatge de les hores de funcionament d'un sistema per realitzar un manteniment preventiu.
- Comptadors d'impulsos. Comptatge d'impulsos procedents de comptadors d'energia, maniobres, comptadors de persones, de velocitat, etc.
- Comptadors d'energia. Classe de precisió 2.
- Multímetres digitals. Visualització dels valors característics d'una xarxa.

- Transformadors d'intensitat per a aparells d'amidament (amperímetres, comptadors d'energia, centrals d'amidament, etc.).

Enclavaments

L'enclavament en posició obert haurà de garantir el seccionament segons EN 60447. Amb independència del tipus de comandament de l'interruptor (variants de comandament manual o elèctric), l'enclavament de l'aparell es realitzarà normalment en la posició A i a través de cadenat o pany.

Sistemes d'instal·lació

Aparamenta de distribució elèctrica fixa o aparamenta en sistema modular endollable directament a l'embarrat de distribució propi del sistema.

Aparamenta endollable. Posicions:

- Endollat. Circuits de potència i contactes auxiliars connectats a l'embarrat de distribució que l'alimenta.
- Desendollat. Circuits de potència i contactes auxiliars desconnectats. Aparell separat de l'embarrat de distribució que l'alimenta.

Etiquetat i identificació

Els mecanismes incorporaran en el frontal una placa de característiques normativa: tensió assignada d'aïllament; poder de tall; categoria d'ús; intensitat de curta durada; poder de tall de servei en curtcircuit; aptitud per al seccionament.

PC 2.29.3 Cofrets modulars

Aplicacions

Dissenyats per ser instal·lats en habitatges, establiments públics, comerços, oficines, etc. construïts segons norma UNE-EN 60439-3.

Característiques

Construïts en material aïllant auto extingible a 650 °C/30 seg. Doble aïllament, segons CEI 60695-2-1. Execució superfície o encastada, amb porta plena o transparent. Grau de protecció IP40/IK07 (amb porta). Versió estanca IP65/IK09.

Connexió

Mitjançant cables

La secció dels cables haurà de ser compatible amb la intensitat que va a circular i la temperatura ambient al voltant dels conductors. La connexió, borns de distribució, recorregut i embridat dels cables compliran les condicions de qualitat del fabricant. La connexió elèctrica de les unitats funcionals compliran les normes UNE-EN 60439.

Circuits auxiliars i de baixa potència

Dintre dels envoltants, els cables hauran de circular lliurement en els braçalets o canaletes que garantiran la seva protecció mecànica i ventilació. Els borns de connexió intermèdia quedaran instal·lats fora dels conductes del cablejat. La configuració de l'armari haurà de possibilitar la col·locació horitzontal i vertical de les canaletes optimitzant el recorregut del cablejat.

Etiquetat i identificació

La identificació dels quadres i aparells compliran les normes UNEEN 60439-1 i UNE-EN 60617. La placa de característiques dels quadres hauran d'indicar les dades del quadrista i la identitat del quadre, edifici i projecte.

Les característiques elèctriques i mecàniques del quadre: tensió, intensitat, freqüència, règim de neutre, grau de protecció, etc. hauran d'aparèixer en els documents constructius subministrats al client. La identificació dels conductors complirà les normes UNE-EN 60446.

PC 2.29.4 Assaigs elèctrics

S'efectuaran en fàbrica d'acord amb el protocol establert. Bàsicament: Conformitat de construcció respecto a normativa. Funcionament elèctric (relés, mesura i control, enclavaments mecànics i elèctrics, etc.). Assaig dielèctric. Acabat.

La declaració de conformitat de l'equip és responsabilitat del quadrista que haurà d'establir l'informe tècnic que demostra aquesta conformitat, aportant les proves realitzades segons un sistema de quadres assajats d'acord amb la UNE-EN 60439-1.

PC 2.29.5 Manipulació i transport

Es verificaran a la recepció les diferents unitats per detectar possibles danys produïts durant el transport. La manipulació dels distints elements es realitzarà de forma que eviti exposar els equips a bonys o impactes. Els equips de manipulació (unitats d'elevació i altres) estaran adaptats a les condicions dels armaris.

Si els equips no s'instal·len ni es posen en funcionament immediatament es conservaran amb l'embalatge de fàbrica i en un lloc adequat i sec.

PC 2.29.6 Muntatge i posada en servei

Se seguiran obligatòriament les recomanacions del fabricant d'acord amb l'esquema de connexió i regulació previst. En especial les referides a un bon acoblament entre les unitats funcionals i el sistema de distribució del corrent, la connexió elèctrica dels conductors actius i de protecció, els sistemes de suportació i les connexions extremes.

PC 2.30 SISTEMES D'ALIMENTACIÓ ININTERROMPUDA. POTÈNCIA NOMINAL A PARTIR DE 10KVA

Hauran de garantir un subministrament elèctric de qualitat encara en el cas de pertorbació o interrupció de la xarxa elèctrica general. Es dimensionaran per alimentar la càrrega prevista en kVA amb un factor de potencia de 0,8. La autonomia del sistema en cas de fallida de la xarxa d'alimentació serà mínim de 15 minuts amb l'ondulador a potencia nominal.

PC 2.30.1 Normes

Compliran les exigències de les normes EN 62040-1-1, EN 62040-1-2 i EN 62040-3, referides a la seguretat i prescripcions generals i mètode d'especificació de les prestacions i proves.

PC 2.30.2 Alimentació

El sistema haurà de rebre les xarxes d'alimentació següents:

Xarxa normal d'alimentació (entrada a rectificador). Tensió: $400\text{ V} \pm 10\%$. Fases: 3 + terra. Freqüència: $50\text{ Hz} \pm 5\%$

Xarxa de recolzament (entrada al comptador estàtic). Tensió: $400\text{ V} \pm 10\%$. Fases: 3 + neutre + terra. Freqüència: $50\text{ Hz} \pm 0,5\text{ Hz}$

PC 2.30.3 Característiques de disseny

Estaran constituïts bàsicament per:

- Rectificador - carregador.
- Bateria d'acumuladors de plom estanc sense manteniment.
- Ondulador.
- Commutador estàtic i bypass manual per a manteniment.

Rectificador-carregador

La entrada serà directa (sense transformador ni autotransformador) per a evitar les corrents de magnetització. Un dispositiu d'arrencada progressiu suprimirà les sobrecorrents de connexió mitjançant una rampa de corrent d'entrada al rectificador-carregador. El temps de rampa serà de aproximadament 10 segons.

Limitació de la corrent. Un dispositiu electrònic limitarà automàticament la corrent de carga al valor màxim admès pel fabricant de la bateria. Es limitarà la corrent absorbida pel rectificador-carregador a fi efecte de protegir la seva línia d'alimentació.

Nivell de tensió contínua. Estarà regulada al valor de càrrega/flotació indicat pel fabricant de la bateria.

Regulació de tensió. La regulació del rectificador-carregador garantirà una precisió de la tensió continua de l'1 %, a qualsevol carga i per a qualsevol valor de la tensió de xarxa dins de les toleràncies indicades per a la xarxa normal d'alimentació.

Tensió eficaç d'arissat aplicada a la bateria. El rectificador-carregador estarà equipat amb un filtre limitador de la tensió continua a un valor inferior a l'1 % d aquesta tensió.

Distorsió harmònica provocada pel rectificador. Serà inferior al 10 % (CEI 146). En cas de superar aquests valors es preveuran sistemes adequats per a reduir-la al valor indicat en la norma. El càlcul es farà tenint en compte les potències de transformador i grup electrogen, tensió de curtcircuit i reactància sub-transitòria. La proposta tècnico-econòmica inclourà el sistema de reducció d'harmònics i els valors aconseguits.

Bateries

Estaran muntades en armaris amb disjuntor de protecció i dimensionades per a assegurar la continuïtat de l'alimentació a plena carga. El càlcul de les bateries serà efectuat considerant la temperatura ambient compresa entre 20 i 25 °C.

Inversor

Serà de tecnologia PWM (Modulació d'ample d'Impuls). Estarà dimensionat per a alimentar la carga nominal a un factor de potencia de 0,8. Característiques:

Tensió de sortida:

- Nominal: 400 V. Fases: 3 + neutre + terra
- Regulació en règim estàtic: ± 1 % per a una carga equilibrada compresa entre 0 i 100 % del seu valor nominal, sigui quin sigui el nivell de tensió de la xarxa normal d'alimentació i de la tensió continua dins dels límits definits.
- Regulació en règim dinàmic. Els transitoris de tensió de sortida hauran de limitar-se a $\pm 10-8$ % del nominal per a variacions instantànies de carga de 100 %.
- En tots els casos, la tensió haurà de tornar dins de toleràncies del règim estàtic en menys de 30 milisegons.
- Tassa de distorsió. L'ondulador incorporarà un filtre de sortida que limitarà la distorsió de les tensions simples i compostes a menys del 5 %, sigui quin sigui el nivell de carga i el valor de la xarxa d'alimentació i de la tensió continua.
- L'equip haurà de treballar amb desequilibris de carga del 100 % no superant els valors següents: Desequilibri en tensió: < 10 %. Desfasament angular: $< 5^\circ$.

Freqüència de sortida:

- Nominal: 50 Hz.
- Regulació. En règim normal la freqüència de sortida de l'ondulador estarà sincronitzada amb la de la xarxa de recolzament dins dels límits de ± 1 % del valor nominal. Per a una variació de la freqüència de xarxa de recolzament

superior a aquests límits l'ondulador passarà a funcionar en autònom, essent la seva freqüència pròpia regulada a ± 1 per mil.

Capacitat de sobrecarga:

L'ondulador haurà de poder alimentar durant 10 minuts com a mínim una carga de 125 % de la potencia nominal i durant 1 minut una carga del 150 % de la nominal.

Commutador estàtic

La transferència instantània de la alimentació de la carga des de l'ondulador a la xarxa de recolzament i a la inversa s'efectuarà sense tall ni pertorbació per a la utilització. La tensió i freqüència de la xarxa de recolzament estaran dins de toleràncies i sincronitzades amb l'ondulador. La transferència serà automàtica en cas de sobrecarga en la utilització o defecte en el ondulador, podrà també ordenar-se manualment.

Si la xarxa de recolzament està fora de tolerància, en cas de sobrecarga, l'ondulador limitarà la corrent al 150 % del seu valor nominal durant 200 ms mínim. Més enllà d'aquesta duració, l'ondulador es parará i la carga es transferirà a la xarxa de recolzament. Aquesta transferència, així com el retorn sobre els onduladores també es podrà controlar manualment.

Bypass manual de servei i manteniment

L'armari de l'ondulador inclourà necessàriament un dispositiu de bypass per a facilitar les operacions de servei i manteniment. Aquest dispositiu, que s'haurà de poder bloquejar mitjançant clau, permetrà qualsevol operació de manteniment sense tensió i sense tallar ni pertorbar la alimentació a la carga. Permetrà, a més a més, separar l'UPS del curtcircuit, deixant-lo sense tensió.

Rendiment

No s'admetran Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda amb un rendiment inferior al 92 % subministrant la plena carga y del 90 % al 50 % de carga.

Ampliacions

L'equip estarà concebut de forma que sigui fàcilment acoblable en paral·lel (amb altres equips, fins 6 unitats). Així mateix, s'indicarà les possibilitats d'ampliació de l'equip sense necessitat d'adquirir nous mòduls de potencia.

PC 2.30.4 Característiques físiques

Estructura mecànica

Estarà formada per un bastidor robust i indeformable que haurà de permetre realitzar sense perill les operacions d'instal·lació i manteniment. L'accés als diferents equips es farà frontal a través de portes amb pany o actuant sobre un panel superior previst a tal fi. Es disposaran panells fixes en la part de darrera. Les parts metàl·liques que constitueixen l'estructura hauran d'estar protegides contra la corrosió mitjançant un tractament d'electro zincat, pintura epoxy o equivalent.

Dimensions

Preferiblement l'equip serà subministrat en un sol mòdul monobloc. L'alçada serà com a màxim de 1.800 mm i l'amplada serà inferior a 820 mm per a permetre el pas per porta estàndard.

Connexió i embarrats

Les entrades i sortides de cables s'hauran de poder efectuar per la part superior, per darrera o per sota de l'equip en cas de fals terra. S'exigirà una bona identificació de les regletes de connexió i un sistema de posada a terra conforme a les normes. Eventualment s'acceptaran embarrats en coure electrolític o alumini.

Els cables de connexió entre l'ondulador i l'armari de bateries se subministraran preveient la instal·lació de ambdós armaris encastrats, amb un dispositiu que impedeixi i impossibiliti un error de connexionat.

Ventilació

L'equip serà refredat mitjançant ventilació forçada. Per a no interrompre el servei de l'equip en cas d'averia d'un ventilador, es disposarà de ventiladors redundants, amb indicació de fallada de ventilació. Es compliran les condicions que estableix la especificació tècnica sobre Locals Tècnics per a SAI's.

Seguretat

L'equip haurà de satisfer els índexs de protecció IP.20. Per a garantir la seguretat del personal de manteniment, els circuits de maniobra i control, hauran d'estar galvànicaament aïllats dels circuits de potència.

Els components despullats amb tensió que puguin ser accessibles en condicions normals hauran de ser protegits mitjançant pantalles aïllants. La concepció de l'equip i la seva realització hauran d'estar en consonància amb el REBT i normes internacionals en vigor, particularment les normes UNE-EN 60439, UNE 20846 i UNE-EN 60146-1.

Condicions ambientals

L'equip haurà de poder funcionar, mantenint les seves característiques al complet, en les següents condicions:

- Temperatura ambient: 0 a 40 °C (duració òptima de la vida útil de la bateria de 15 a 25 °C).
- Humitat relativa màxima: 0 a 95 °C sense condensació.
- Altitud màxima sense pèrdues: 1000 m.

Nivell acústic

El nivell acústic del sistema d'alimentació Ininterrompuda, haurà de ser inferior a 70 dB mesurats a 1 metre d'altura i a 1 metre de distància de l'equip.

PC 2.30.5 Posada en servei, explotació i manteniment

L'equip serà concebut per a obtenir la màxima fiabilitat (MTBF), reduint al mínim el temps mitjà de reparació (MTTR). Amb aquesta finalitat, haurà d'estar equipat amb un sistema de auto-test que permeti assegurar un bon funcionament i serveixi per a identificar el mòdul afectat en cas d'anomalia.

La reparació s'haurà de poder efectuar mitjançant la substitució del mòdul afectat per un altre d'idèntic sense necessitat de cap reglatge.

L'equip haurà de disposar també d'un sistema d'ajut a la explotació i a la posada en servei de fàcil utilització per l'usuari.

PC 2.30.6 Proteccions, comandament, senyalitzacions i mesures

Proteccions

L'equip estarà internament protegit contra sobre-tensions de xarxa, curtcircuits en la carga, sobretemperatura ambient i interna, vibracions i xocs durant el transport.

En cas de que la bateria sigui instal·lada en sala diferent de la de l'ondulador, el rectificador-carregador haurà de poder ser desconnectat automàticament a distància en cas de fallida de ventilació de la sala de bateria.

L'ondulador s'haurà de parar automàticament quan la tensió continua assoleixi el valor mínim prescrit pel fabricant de la bateria.

Comandaments

Un teclat permetrà executar els següents comandaments: Marxa-parada del rectificador-carregador. Marxa-parada de l'ondulador. Acoblament forçat sobre parada forçada de l'ondulador quan la xarxa de recolzament estigui fora de toleràncies. Auto-test de l'equip.

Senyalitzacions

En el panell frontal de l'equip s'haurà de disposar d'indicacions lluminoses informatives de: Rectificador-carregador en marxa. Funcionament sobre ondulador. Funcionament sobre xarxa de recolzament. Alarma general.

Un avisador acústic haurà d'advertir a l'operador en cas d'anomalia o de canvi d'estat i podrà ser anul·lat mitjançant un polsador dedicat a aquesta finalitat.

Un display alfanumèric facilitarà com a mínim els següents paràmetres: Autonomia real disponible en cas de funcionament sobre bateria. Defecte de ventilació interna. Pre-alarma fi d'autonomia bateria. Xarxa de recolzament fora de toleràncies. Senyalitzacions auxiliars precises per a permetre la posada en servei, la explotació i el manteniment.

Mesures

El display haurà de facilitar com a mínim informació sobre: Tensions compostes i freqüència a la sortida de l'ondulador. Corrents subministrades a la carga. Tensió en bornes de bateria. Corrent de càrrega o descàrrega de bateria. Tensions compostes de xarxa a la entrada del rectificador. Corrents absorbides pel rectificador-carregador.

Comandament i senyalització a distància

El conjunt de comandaments, senyalitzacions, mesures i informacions hauran de poder ser gestionats a distància, a través de: Panell remot. Microordinador. Sistema centralitzat de gestió tècnica.

Microprocessador

L'equip haurà d'estar totalment controlat per un microprocessador que realitzi les funcions que es descriuen en la present especificació tècnica.

PC 2.31 PETIT MATERIAL ELÈCTRIC

Mecanismes modulars per a funcions de comandament, protecció, presa de corrent i control de circuits i receptors en instal·lacions domèstiques i de distribució terminal terciària. Compliran les especificacions del REBT. Instruccions tècniques complementàries (ITC).

PC 2.31.1 Normes

Compliran la normativa següent: UNE-EN 60669-1 i les Directives de BT i CEM (comandament); UNE-EN 60898 i UNE-EN 61009-1 (protecció); UNE 20315 (preses de corrent); EN 60669-2-1 (regulació) i EN 60669-2-3 (temporització).

PC 2.31.2 Unitats funcionals

Bàsicament les següents:

- Mecanismes de comandament.
- Protecció magnetotèrmica i diferencial.
- Bases portafusibles modulars.
- Preses de corrent.
- Mecanismes de regulació.
- Interruptors temporitzats.
- Interruptors horaris programats.
- Detectors de moviment.
- Senyalització i abalisament.
- Altres components modulars.

Mecanismes de comandament

Encès i apagat de circuits amb càrregues resistives, inductives i petits motors (làmpades incandescentes, fluorescents i transformadors, electrodomèstics, govern de preses de corrent, etc.). Característiques: 250 V; 10, 16, 20, 25 i 32 A.

Protecció magnetotèrmica i diferencial

Utilitzats com a mesura addicional a la protecció de capçalera (banys, cuines, safareigs, aparells electrònics, etc.). Característiques: 230 V, 6, 10 i 16 A. Poder de tall: 1.500/3.000 A.

Bases portafusibles modulars

Bases seccionables o interruptors portafusibles modulars per a la protecció de línies en circuits amb elevada corrent de curtcircuit. Característiques: Tensió: 250 V. Intensitat: 10 i 16 A. Mida: 6x32.

Preses de corrent

Alimentació d'electrodomèstics, aparells d'il·luminació, electrònics, etc.). Possibilitat d'incorporar protecció infantil. Característiques: 250 V; 10/16 A. Resistència d'aïllament: > 5 M a 500 V. Rigidesa dielèctrica: > 2.000 V.

Mecanismes de regulació

Funcions:

- Interruptor. Regulació de làmpades incandescentes i halògenes. Característiques: 230 V; 40-300 W.
- Interruptor-commutador. Regulació de làmpades incandescentes, halògenes 230 V i 12 V amb transformador ferromagnètic. Característiques: 230 V; 40-300 W/VA.
- Interruptor de pulsació. Regulació de làmpades incandescentes, halògenes 230 V i 12 V amb transformador ferromagnètic. Característiques: 230 V; 40-500 W/VA.
- Interruptor. Regulació de càrregues resistives i inductives: làmpades incandescentes, halògenes 230 V i 12 V amb transformador convencional, ventiladors, motors monofàsics, etc. Característiques: 230 V; 40-1.000 VA (il·luminació), 60-600 W (motors).

Interruptors temporitzats

Encès per pulsació de la càrrega i desconexió automàtica programada. Característiques: 230 V/8 A. Temporització: 2 seg. a 12 min.

Interruptors horaris programats

Control de càrregues segons un horari programat. Visualització en pantalla. Característiques: 230 V; 1.200 W/1.000 VA. Màxim nombre d'interval: 28 (56 commutacions On/Off). Duració interval: mínim 1 min.

Detectors de moviment

Encesa de les càrregues que governa quan es produeix un moviment dintre del camp d'acció del sensor. Apte per a làmpades incandescentes, halògenes 230 V i 12 V amb transformador ferromagnètic. Desconexió segons temps ajustat. Encès i apagat gradual. Característiques: 230 V; 40-500 W/VA. Possibilitats d'incorporar targeta temporitzada. Modes:

- OFF: Desconnexió permanent de la càrrega.
- ON: Connexió permanent de la càrrega
- AUT: Connexió segons detecció i lluminositat

Senyalització i abalisat

Funcions:

- Pilot de senyalització. Senyalització d'estat de càrregues (On/Off), habitacions o sales. Incorpora llum de neó 220 V.
- Pilot d'abalisament autònom. Enllumenat d'emergència en cas de fallada del subministrament elèctric (passadissos, escales, locals, etc.). Alimentació: 230 V. Càrrega de bateries: 24 h. Autonomia: 1 h. Vida bateria: 500 cicles. Vida làmpada: 400 h. Luminositat amb difusor: 45 lux/25 cm.
- Sistema d'abalisament autònom. Enllumenat d'emergència centralitzat dotat d'un sistema de telecomandament. Característiques tècniques definides en projecte.
Funció telecomandament:
 - Lloc en repòs amb la xarxa elèctrica absent i pilots en estat d'emergència: Posició dels pilots en Off/On mitjançant pulsació manual.
 - Test de commutació i autonomia amb la xarxa elèctrica present sense haver de desconnectar l'alimentació: Pilots en mode emergència (On) o en estat d'alerta (Off) mitjançant pulsació manual.

Altres components modular

Funcions:

- Brunzent. Trucada d'entrada a habitatges, oficines o comerços o senyal d'alerta en sistemes d'alarmes tècniques en funcionament intermitent.
- Timbre electrònic. Trucada d'entrada a habitatges, oficines, etc. quan es requereixi diferenciar entre les trucades de l'exterior i les trucades de servei interior (ex: porteria).
- Minuteres. Tancament i obertura d'un contacte segons un temps determinat.
- Teclat codificat. Interruptor o pulsador activat per teclat codificat amb contacte de sortida lliure de potencial. La connexió-desconnexió de la càrrega es realitza inserint un codi d'usuari de 4 dígits a través del teclat. El temps màxim entre dígits no podrà superar un temps límit. Indicador lluminós d'estat.
- Funcions amb clau. Interruptor o pulsador amb enclavament de clau. Clau extraïble en posició de repòs.
- Interruptor de targeta temporitzat. Desconnexió temporitzada de circuits d'il·luminació, electrodomèstics, aparells electrònics, etc. Especialment indicat per a habitacions d'hotel. Receptors infrarojos. Per a comandament individual de fonts lluminoses o equips elèctrics. Control per mitjà d'un senyal d'infrarojos procedent d'un emissor. Comandaments: Interruptor. Regulador de tensió. Pulsador. Interruptor per a persiana (motors).
- Termòstats d'ambient. Control de funcionament d'aparells i de temperatures de l'ambient. Programables.

- Emissors. Tecles i funcions: LED emissor i pilot LED. Tecla Off (apagat o parada general). Tecles d'escena. Commutador de grup. Tecla de programació. Commutador de direcció. Etiqueta de direcció.

PC 2.31.3 Accessoris i sistemes d'instal·lació

- Bàsicament constituïts per:
- Bastidors.
- Marcs.
- Caixes encastrables.
- Caixes de superfície.
- Contenidors estancs de superfície.
- Etiquetat i identificació.

Bastidors

Hauran de permetre l'encliquetat dels mecanismes, tant en posició horitzontal com vertical i l'enllaç amb els bastidors adjacents. Estaran dotats de colis per a la fixació mitjançant cargols a caixa o paret. Material: Zamak (aliatge de zinc i alumini). Normes: UNE-EN 60669-1 i UNE 20315.

Marcs

Per a caixes tipus universal. Material: Termoplàstics reciclables auto extingibles de gran resistència a l'impacte. Normes: UNE-EN 60669-1 i UNE 20315.

Caixes encastrables

Tipus universal. Estaran dotades de pretroquels laterals i al fons de la caixa per a l'entrada de cables sense necessitat de trepant. Els bastidors es fixaran mitjançant clips. Material: termoplàstics resistents al calor anormal i al foc, lliure d'halògens i de alta resistència a l'impacte, indicant el seu nivell de protecció i amb l'etiquetatge corresponent als circuits elèctrics connectats.

Caixes de superfície

Per a marcs universals. Estaran dotades de finestretes laterals extraïbles per a l'entrada de cables. Els bastidors es fixaran mitjançant clips. Material: termoplàstics resistents al calor anormal i al foc, lliure d'halògens i d'alta resistència a l'impacte, indicant el seu nivell de protecció i amb l'etiquetatge corresponent als circuits elèctrics connectats.

Contenidors estancs de superfície

Contenidor estanc monobloc per a mecanismes amb sistema d'encliquetat. Entrada de cables per membrana ajustable o mitjançant accessori roscat. Nivell d'estanquitat: IP55. Resistència a l'impacte: IK07. Normes: UNE 20324 i UNE 50102.

Etiquetat i identificació

Els mecanismes incorporaran la informació normativa: identificació del producte; tensió i freqüència de línia; intensitat nominal; rang de càrrega; esquema de connexionat.

PC 2.31.4 Assaigs elèctrics

S'efectuaran en fàbrica d'acord amb el protocol establert. Bàsicament: Conformitat de construcció respecte a normativa. Funcionament mecànic i elèctric. Assaigs dielèctric. Acabat.

PC 2.31.5 Manipulació i transport

Es verificaran a la recepció les diferents unitats per detectar possibles danys produïts durant el transport. La manipulació es realitzarà de forma que eviti exposar els components a impactes. Si les unitats no s'instal·len immediatament es conservaran amb l'embalatge de fàbrica i en un lloc adequat i sec.

PC 2.31.6 Muntatge i posada en servei

Se seguiran obligatòriament les recomanacions del fabricant d'acord amb l'esquema de connexió previst. En especial les referides a un bon acoblament entre els diferents elements, la connexió elèctrica dels conductors actius i de protecció i els sistemes de fixació.

PC 2.32 ETIQUETAT D'UN SISTEMA DE CABLEJAT ESTRUCTURAT

L'etiquetat d'un sistema de cablejat estructurat es realitzarà sempre seguint les pautes de codis i colors imposades per la propietat.

En cas que la propietat no tingui un criteri propi definit, es seguirà l'estàndard TIA/EIA-606-A (Administration Standard For Commercial Telecommunications Infrastructure), amb la finalitat de donar els criteris d'administració i, consegüentment, identificació d'un sistema de cablejat estructurat.

Per a realitzar un correcte etiquetat i identificació de les preses, s'haurà d'admetre que no és igual administrar un cablejat d'una petita oficina que el d'un campus amb varis edificis. En conseqüència, el sistema d'etiquetatge haurà de ser flexible, i contemplar la possibilitat de que els sistemes creixin d'un model cap a un altre.

S'etiquetaran tots els cables, rutes (conductes, safates, tubs etc...), i barres de posada a terra de telecomunicacions amb un identificador únic.

Els components s'hauran de marcar on vagin a ser administrats (punts de terminació de xarxa, plafons, blocs, sortides, etc.) i seran visibles tant durant la instal·lació com durant el manteniment.

Les etiquetes seran resistents al medi ambient on es col·loquin (humitat, calor, etc.), tindran una vida útil superior a la de l'element identificat, i seran impreses per elements mecànics; mai es generaran a mà.

El contingut de la impressió dependrà de l'element a identificar, però com a mínim haurà de contemplar la següent informació:

Pis: un caràcter numèric
Espai de telecomunicacions: un caràcter alfabètic

ID Patch Panel: un o dos caràcters alfabètics que identifiquin el patch panel
ID Port: dos o quatre caràcters numèrics que identifiquin el port en el patch panel.

El cable de cada port haurà de tenir la mateixa informació, en el nostre cas seria: 1A-A001; 1A002; 1A003, etc.

El codi de colors serà el següent:

TIPUS DE TERMINACIÓ	COLOR	COMENTARIS
Punt de demarcació	Taronja	Terminació en oficina central.
Connexions de xarxes	Verd	Connexions de xarxes o terminació de circuit auxiliar.
Centraletes PBX, Hubs, switches, concentradors Host), xarxes, LAN, multiplexors	Púrpura	Utilitzat per a totes les terminacions principals d equips de dades i commutació.
Troncal de primer nivell	Blanc	Terminació troncal nivell 1.
Troncal de segon nivell	Gris	Terminació troncal nivell 2.
Horitzontal	Blau	Terminació de cable horitzontal.
Troncal de campus	Marró	Terminació de cable de campus.
Varis	Groc	Auxiliar, control, seguretat etc.
Sistemes Telefònics específics	Vermell	

PC 2.33 PRESES PER A SISTEMA DE CABLEJAT ESTRUCTURAT APANTALLADE (FTP) I NO APANTALLADES (UTP)

Es constituïran per una base o per agrupació de bases modulars del tipus RJ-49 per a connexió de cables de parells trenats apantallats o per base/s del tipus RJ-45 per a connexió de cables de parells trenats no apantallats (UTP), complint els requisits establerts per les normes UNE-EN 50173, EIA/TIA 568 i ISO/IEC 11801 pel que fa a característiques mecàniques i característiques elèctriques, essent adequades per a règims de dades d'alta velocitat amb una amplada de banda mínima de fins a 100 MHz i en general totes aquelles normes definides per la Directiva Europea sobre EMC (Compatibilitat Electromagnètica).

Els contactes es realitzaran amb metall i cobriment d'alta qualitat i conductivitat i es connexionaran al cable per sistemes de desplaçament d'aïllant, atenent a la codificació de colors dels parells del cable i segons l'ordre establert pel fabricant i les normes corresponents.

Per al blindatge de les preses pel sistema FTP serà necessari que les bases de connexió disposin d'una protecció faraditzada. L'entrada del cable a la presa serà preferiblement inclinada amb perfils de suportació tipus brida.

Y es tindran en compte les indicacions realitzades per a la correcta connexió a terra del sistema de cablejat (FTP).

Cada base de la presa complirà els paràmetres definits en les esmentades normes respecte a l'enllaç del que forma part: per a classe D, E o F.

Les bases moduls s'adaptaran perfectament a les plaques frontals escollides com a compatibles assegurant la manipulació de la seva connexió.

Per realitzar correctament la instal·lació d'aquest tipus de preses s'han de respectar les següents condicions:

- Han de deixar-se entre 8 i 18 cm de cable disponible per a cada base de presa (en la roseta o plafó) per evitar traccions mecàniques sobre la connexió quan es manipuli la roseta o plafó.
- No deixar parts sobrants de cable, pantalla i coberta en la connexió.
- S'ha d'usar l'eina indicada pel fabricant per a la connexió del cable.
- En els sistemes FTP es connexionarà el fil de drenatge en el PIN assignat.
- S'etiquetarà la presa segons les normes establertes pel Director d'Obra.

Aquesta especificació és vàlida tant per a les preses d'usuari com per a les bases incorporables en els plafons de distribució de l'armari repartidor.

PC 2.34 CERTIFICACIÓ DEL SISTEMA DE CABLEJAT ESTRUTURAT

Un cop finalitzada la instal·lació, es procedirà a realitzar la certificació de la mateixa. Per la qual cosa s'utilitzarà un equip adequat, capaç de mesurar tots els paràmetres de Cat6a fins a 100/500 MHz.

Com a mínim, l'equip haurà de mesurar:

Longitud
Mapa de cablejat
Atenuació
NEXT (en ambos sentits)
PS-NEXT (en ambos sentits)
ELFEXT (en ambos sentits)

PS-ELFEXT (en ambós sentits)
Return Loss (en ambós sentits)
Retard
Retard diferencial

Les mesures es realitzaran sobre l'enllaç permanent, per lo que l'equip haurà de disposar de tirantets de mesura acabats en connectors RJ45 mascle.

Es seleccionarà l'autotest corresponent a CLASS D PERMANENT LINK / CLASS E PERMANENT LINK, d'acord amb ISO 11801 2^a edició (2002). En cap cas s'acceptaran autotest específics del fabricant del sistema de cablejat ofertat.

Cada mesura s'emmagatzemarà amb únic identificador, que permeti la seva senzilla localització. S'entregaran les mesures de tots els enllaços en suport magnètic, en format de text i en el format propi del software de l'equip utilitzat.

Per a la certificació dels enllaços de fibra òptica, es farà servir un mesurador de potencia òptica i una font de llum calibrada, realitzant-se les mesures de cada enllaç en amb dues direccions i en les dos finestres de longitud d'ona.

Les mesures obtingudes es presentaran en forma de taula, comparant-les amb les atenuacions.

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

17 CAPÍTOL PRIMER: OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI BÀSIC

17.1 OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (E.B.S.S.), té com objecte servir de base per què les Empreses Contractistes i les empreses que participin en l'execució de les obres a què fa referència el projecte en el que es troba inclòs aquest estudi, les portin a terme en les millors condicions que puguin aconseguir respecte a garantir el manteniment de la salut, la integritat física i la vida dels treballadors de les mateixes, complint així el que ordena el seu articulat el R.D. 1627/97 de 24 d'Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

17.2 ESTABLIMENT POSTERIOR D'UN PLA DE SEGURETAT I SALUT A L'OBRA

L'estudi de Seguretat i Salut, ha de servir també de base perquè les empreses constructores, contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms que participin a l'obra, abans del començament de l'activitat en les mateixes, puguin elaborar un Pla de Seguretat i Salut tal i com indica els articles del real Decret citat en el punt anterior.

En aquest Pla, podran modificar-se alguns dels aspectes senyalats en aquest Estudi amb els requisits que estableixi la mencionada normativa. El Pla de Seguretat i Salut és el que, en definitiva, permetrà aconseguir i mantenir les condicions de treball necessàries per protegir la salut i la vida dels treballadors, durant el desenvolupament de les obres que contempla aquest E.B.S.S.

18 CAPÍTOL SEGON: IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA

18.1 TIPUS D'OBRA

L'obra objecte d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, consisteix en instal·lació d'una deshumectadora i tota la xarxa de conductes d'impulsió i retorn del CEM Can Lladó, de manera que es pugui garantir el correcte desenvolupament de l'activitat pròpia amb les pertinents condicions de seguretat exigides.

Situació del terreny i/o locals de l'obra

C.E.M Can Lladó
C. de Joaquim Blume, 30
08105 Sant Fost de Campsentelles

18.2 DENOMINACIÓ DE L'OBRA

L'objecte de la present obra, és l'execució material del "Projecte executiu per la substitució de la deshumectadora del Cem Can Lladó".

18.3 PROPIETAT/PROMOTOR

Ajuntament de Sant Fost de Campsentelles
NIF: P0820800A
Plaça Vila, 1
Sant Fost de Campsentelles - 08105

19 CAPÍTOL TERCER: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

19.1 AUTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

MARTA GOU JUVINYÀ
Enginyera Industrial
9.275 - EIC
c/ Puig Sacalm, 3
17130 L'Escala
679 443 856
marta@martagou.net

19.2 PRESSUPOST TOTAL D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

El pressupost total de l'obra ascendeix a la quantitat total aproximada indicada en el capítol corresponent.

19.3 PLAÇ D'EXECUCIÓ ESTIMAT

El plaç d'execució s'estima en 2 mes.

19.4 NÚMERO DE TREBALLADORS

Durant l'execució de les obres s'estima la presència a l'obra de 2-4 treballadors.

19.5 RELACIÓ RESUMIDA DELS TREBALLS A REALITZAR

Desinstal·lació i trasllat a deixalleria de la deshumectadora ubicada a coberta i tots els conductes i canonades associades en l'àmbit de coberta a excepció dels dos bescanviadors de piscina ubicats dins la deshumectadora que s'aprofiten.

Instal·lació i muntatge d'una nova deshumectadora amb el grup de producció de fred independent a coberta, en la mateixa ubicació que l'actual. Connexió dels conductes i canonada d'aigua calenta a la bateria de recolzament.

Instal·lació de la bomba de calor associada a coberta i connexió de les canonades a la bateria de fred i calor de la deshumectadora.

Instal·lació dels bescanviadors de calor per l'escalfament de l'aigua de les piscines recuperats a la planta sotterrani, connexió amb el primari caldera i secundari de canonades piscina.

Instal·lació elèctrica, de control i contra incendis associada.

Ajudes de paletaria per fer l'estructura, si s'escau de suport de la deshumectadora i bomba de calor, i altres ajudes que puguin ser necessàries.

20 CAPÍTOL QUART: FASES D'OBRA AMB IDENTIFICACIÓ DE RISC

Durant l'execució dels treballs es planteja la realització de les següents fases d'obres amb identificació dels risc que comporten:

- Caiguda d'objectes i/o màquines.
- Caiguda o col·lapse de bastides.
- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Cossos estranys als ulls.
- Exposició a fonts lluminoses perilloses.
- Cops i/o talls amb objectes i/o maquinària.
- Petjada sobre objectes punxents.
- Sobreesforços.
- Caiguda de persones d'altura.

21 CAPÍTOL CINQUÈ: RELACIÓ DE MITJANS HUMANS I TÈCNICS PREVISTOS AMB IDENTIFICACIÓ DE RISCS

Es descriuen, a continuació, els mitjans humans i tècnics que es preveu utilitzar pel desenvolupament d'aquest projecte. De conformitat amb l'indicat en el R. D. 1627/97 de 24/10/97 s'identifiquen els riscos inherents a tals mitjans tècnics.

21.1 TIPUS D'ENERGIA. MITJANS MATERIALS

- Cremades físiques i químiques.
- Exposició a fonts lluminoses perilloses.
- Incendis.
- Explosions.

21.2 MÀ D'OBRA , MITJANS HUMANS

- Instal·lador.
- Ajudants.
- Peons.

22 CAPÍTOL SISÈ: MESURES DE PREVENCIÓ DELS RISCS

22.1 PROTECCIONS COL·LECTIVES GENERALS

Senyalització

El Real Decret 485/1.997, de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de caràcter general relatives a la senyalització de seguretat i salut en el treball, indica que s'haurà d'utilitzar una senyalització de seguretat i salut a fi de:

- a. Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats risc, prohibicions i obligacions.
- b. Alertar als treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- c. Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- d. Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

Protecció de persones en instal·lacions

Haurà de projectar-se, realitzar-se i utilitzar-se de manera que no comporti perill de incendi ni d'explosió i de manera que les persones estiguin degudament protegides contra els risc d'electrocució per contacte directe i indirecte.

El projecte, la realització i l'elecció del material i dels dispositius de protecció, hauran de tenir en compte el tipus i la potència de l'energia subministrada, les condicions dels factors externs i la competència de les persones que tinguin accés a parts de la instal·lació.

22.2 PROTECCIONS COL·LECTIVES PARTICULARS A CADA FASE DE L'OBRA

Protecció contra caigudes d'altura de persones o objectes

El risc de caiguda d'altura de persones (precipitació, caiguda al buit) és contemplat per l'annex II del R. D. 1627/97 de 24 d'Octubre de 1.997 com risc especial per la seguretat i salut dels treballadors, per això, d'acord amb els articles 5.6 y 6.2 de l'esmentat Real Decret, s'adjunten les mesures preventives específiques adequades.

Baranes de protecció

S'utilitzaran com tancament provisional de forats verticals i perimetrals de plataformes de treball, susceptibles de permetre la caiguda de persones i objectes des d'una altura superior a 2 m; estaran construïdes per balustres, entorn peu de 20 cm d'alçada.

Escales portàtils

Tindran la resistència i els elements de recolzament i subjecció necessaris per que la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes.

Les escales que s'hagin d'utilitzar a l'obra tindran de ser preferentment d'alumini o ferro, a no ser possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons encaixats i no clavats. Estaran dotades de sabates, subjectades en la part superior, i sobrepassaran en un metre el punt de recolzament superior.

Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció de la feina a la que estigui destinada i s'assegurarà la seva estabilitat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades.

22.3 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPIS)

- Caiguda d'objectes i/o màquina
 - Bossa porta eines
 - Calçat amb protecció contra cops mecànics
 - Casc protector del cap contra risc mecànics
- Contactes elèctrics directes
 - Calçat amb protecció contra descàrregues elèctriques
 - Casc protector del cap contra risc elèctrics
 - Ulleres de seguretat contra arc elèctric
- Contactes elèctrics indirecte
 - Botes d'aigua
- Cossos estranys als ulls
 - Ulleres de seguretat contra projecció de líquids
 - Ulleres de seguretat per us bàsic (topada o impacte amb partícules sòlides)
 - Pantalla facial abatible amb visor de reixeta metàl·lica

22.4 NORMATIVA A APLICAR EN LES FASES DE L'ESTUDI

NORMATIVA GENERAL

Exigeix el R. D. 1627/97 de 24 d'Octubre, la realització d'aquest Estudi de Seguretat i Salut que ha de contenir una descripció dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant a tal efecte les mesures preventives adequades, relació d'aquells altres que no han pogut evitar-se conforme a lo senyalat anteriorment, indicant les proteccions tècniques tendint a reduir-los i les mesures preventives que els controlin. Ha de tenir-se en compte, seguint el R.D., la tipologia i característiques dels materials i elements que puguin usar-se, determinació del procés constructiu i ordre d'execució dels treballs.

22.5 NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE D'OBRA

INSTAL·LACIONS EN EDIFICIS I LOCALS

Entre altres aspectes, aquesta activitat, s'haurà d'haver-se ponderat la possibilitat d'adoptar alguna de les següents alternatives:

Tendència a la normalització i repetitivitat dels treballs, per racionalitzar-lo i fer-ho més segur, amortitzable i reduir adaptacions artesanals i manipulacions perfectament prescindible en obra. Es procurarà projectar amb tendència a la supressió d'operacions i treballs que puguin realitzar-se al taller, eliminant d'aquesta forma l'exposició dels treballadors a riscos innecessaris.

En general les tanques o "palanques" acotaran no menys de 1 m el pas de vianants i 2 m el de vehicles.

Després d'haver adoptat les operacions previstes (obertures de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització de treballs elèctrics, s'hauran de realitzar al propi lloc de treball, les següents:

Verificació de l'absència de tensió i de retorns

Posta en curtcircuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si existissin. Si la xarxa conductora és aïllada i no pot realitzar-se la posta en curtcircuit, s'haurà de procedir com si la xarxa estigués en tensió, en quan a protecció personal es fa referència.

Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'error en la identificació de la mateixa.

MANTENIMENT PREVENTIU GENERAL

L'articulat i annexes del R. D. 1215/97 de 18 de Juliol indica la obligatorietat per part de l'empresari d'adoptar les mesures preventives necessàries per que els equips de treball que estiguin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que tingui de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de forma que garanteixin la seguretat i salut dels treballadors al utilitzar-los. Si això no fos possible, l'empresari adoptarà les mesures adequades per disminuir aquests riscos al mínim.

Com a mínim, només tindran de ser utilitzats equips que satisfacin les disposicions legals o reglamentàries que siguin d'aplicació i les condicions generals previstes en l'Annex I. Quan l'equip requereixi una utilització de manera o forma determinada s'adoptaran les mesures adequades que reservin l'ús als treballadors especialment designats per allò.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per que mitjançant el manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot els temps d'utilització en condicions tals que satisfacin l'exigut per les normes esmentades.

Són obligatòries les comprovacions prèvies a l'ús, les prèvies a la reutilització darrera cada muntatge, darrera el manteniment o reparació, darrera exposicions a influències susceptibles de produir deterioraments darrera esdeveniments excepcionals.

Tots els equips, d'acord amb l'article 41 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/95), estaran acompanyats de instruccions adequades de funcionament i condicions per les quals tal funcionament és segur pels treballadors.

Els articles 18 i 19 de la citada Llei indiquen la informació i formació adequades que els treballadors han de rebre prèviament a la utilització dels equips esmentats.

Proteccions personals

Els guants aïllants, a més d'estar perfectament conservats i ser verificats freqüentment, hauran d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions o equips en els quals es realitzin treballs o maniobres.

Intervenció en instal·lacions elèctriques i de gas natural

Per garantir la seguretat dels treballadors i per minimitzar la possibilitat de que es produeixin contactes elèctrics directes, al intervenir en instal·lacions elèctriques realitzant treballs sense tensió, es seguiran al menys tres de les següents regles (cinc regles d'or de la seguretat elèctrica):

- El circuit s'obrirà amb tall visible.
- Els elements de tall s'enclavaran en posició d'obert, si es possible amb clau.
- Es senyalitzaran els treballs mitjançant rètol indicador en els elements de tall "PROHIBIT MANIOBRAR PERSONAL TREBALLANT".
- Es verificarà l'absència de tensió amb un discriminador de tensió o mesurador de tensió.
- Es curtcircuitaran les fases i es posarà a terra.

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part de personal autoritzat i ensenyat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de treballs que supervisarà la labor del grup de treball. Les eines que utilitzin i vestits de protecció personal haurà de ser homologat.

Al realitzar treballs en proximitat a elements en tensió, se informarà al personal d'aquests risc i es prendran les següents precaucions:

- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixen el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).

23 CAPÍTOL SETÈ: LEGISLACIÓ, NORMATIVES I CONVENIS D'APLICACIÓ AL PRESENT ESTUDI

Legislació

- Llei de prevenció de riscos laborals (LLEI 31/95 DE 8/11/95)
- Reglament dels serveis de prevenció R. D. 39/97 DE 7/1/97)
- Ordre de desenvolupament del R.S.P (27/6/97)
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (R. D. 485/97 DE 14/4/97)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en llocs de treball (R. D. 486/97 DE 14/4/97)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballs d'equips de protecció individual (R. D. 773/97 DE 30/5/97)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treballs (R. D. 1215/97 DE 18/7/97)

- Ordenança general de higiene i seguretat en el treball (O.M. DE 9/3/71)
Exclusivament el capítol VI, i art. 24 i 75 del capítol VII
- Reglament general de seguretat i higiene en el treball (OM de 31/1/40) Exclusivament el capítol VII
- Reglament d'aparells que utilitzen combustibles gasosos. (R.D. 1651-1974 de 7 de Març)

Normativa

- Norma UNE 60621 Instal·lacions receptores de gas per usos industrials subministrades en mitjà i baixa pressió
- Norma UNE 60.601-93 Instal·lació de calderes a gas per calefacció i/o aigua calenta de potència útil superior a 70 kW (60.200 kcal/h)
- Norma UNE 81 707 85 Escales portàtils d'alumini simples i d'extensió
- Norma UNE 81 250 80 Guants de protecció. Definicions i classificació
- Norma UNE 81 304 83 Calçat de seguretat. Assaigs de resistència a la perforació de la sola

Barcelona, maig 2025

Marta Gou

Juvinyà / num:9275

Firmado digitalmente por
Marta Gou Juvinyà / num:9275
Fecha: 2025.06.13 08:33:36
+02'00'

MARTA GOU

Enginyer industrial – N° col 9.275 EIC

FITXES TÈCNIQUES EQUIPS

Deshumectadora



HRC

Climatizadores deshumidificadores
de alta eficiencia para piscinas cubiertas

Índice

1.	Introducción	3
2.	Descripción.....	5
2.1.	Qué son las unidades HRC	5
2.2.	Para qué sirven los equipos HRC	5
2.3.	Qué elementos componen una unidad HRC.....	6
3.	Sistema de control	8
4.	Modos de Funcionamiento principales	9
4.1.	Recirculación con deshumidificación.....	9
4.2.	Deshumidificación con mezcla, época invernal	9
4.3.	100% aire exterior	10
4.4.	Deshumidificación con mezcla, época cálida.....	10
4.5.	Refrigeración con deshumidificación.....	11
4.6.	Calefacción con aporte de aire exterior	11
4.7.	Recirculación modo calor	12
4.8.	Modo de alto caudal (opcional).....	12
5.	Tecnologías utilizadas por las HRC	13
5.1.	Deshumidificación por flujo cruzado	13
5.2.	Reducción de la necesidad de potencia frigorífica sensible para el secado frigorífico	13
5.3.	Recuperadores de muy alta eficiencia	14
5.4.	Secado con apoyo del aire exterior	15

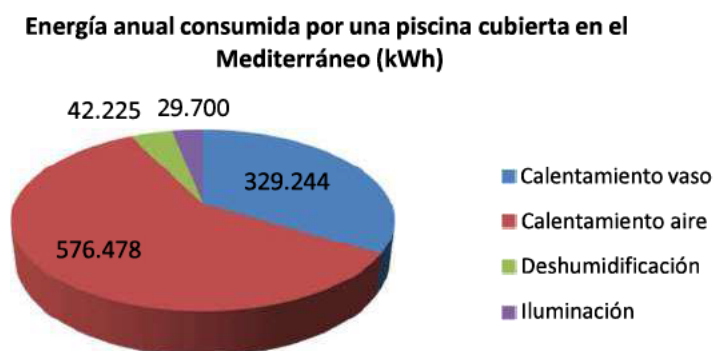
1.INTRODUCCIÓN

Necesidad de un nuevo enfoque más eficiente de la deshumectación de piscinas cubiertas.

La piscina cubierta, un inmueble de consumo especialmente elevado

Como saben muy bien los explotadores de piscinas cubiertas, el coste de la energía en este tipo de instalaciones es muy elevado. Las necesidades energéticas anuales de una piscina cubierta municipal típica, por ejemplo, ronda el millón de kilovatios-hora, es decir, equivale al gasto energético de 100 viviendas típicas¹.

Al contrario de lo que pueda parecer a primera vista, la partida de coste más importante en estos establecimientos es la de calentamiento del aire, y no la de calentamiento de agua o la deshumidificación. Es lógico: un recinto amplio, normalmente con gran superficie acristalada y a una temperatura de 28 a 30°C presenta unas pérdidas invernales muy elevadas.



Energía total	977.647 kWh anuales
Coste gas natural	32.498 € anuales

Por otro lado, el progresivo abandono de los sistemas de calefacción por combustión en favor de los basados en bombas de calor es imparable. La electricidad, ya sea generada por medio de las tecnologías actuales (centrales térmicas, nucleares o energías renovables) o futuras (centrales de fusión, hidrógeno) está llamada a ser la única energía del futuro en el ámbito de la climatización.

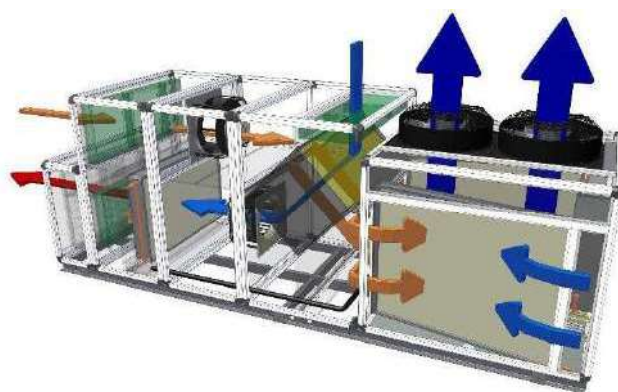
La aproximación de Borealis al problema de la climatización de piscinas cubiertas siempre ha sido la de la consecución de la mayor eficiencia global posible. Borealis fue precursora en nuestro país de la incorporación de los sistemas frigoríficos regenerativos en las bombas de calor deshumidificadoras, consiguiendo ahorros

¹ IDAE 2013

superiores al 35% con respecto a la tecnología anterior. De la misma manera, el sistema de deshumidificación gratuita por medio de inyección de aire exterior ha estado presente en las gamas de Borealis desde hace décadas.

Ahora, Borealis da un paso más en el ámbito de la eficiencia energética lanzando la gama HRC de deshumidificadoras autónomas en las que la eficiencia se extiende al ámbito del grupo frigorífico al haber integrado una bomba de calor destinada al calentamiento del recinto de la piscina y a la deshumidificación activa. De este modo, **los equipos HRC se han diseñado como máquinas autónomas de alta eficiencia especializadas en la climatización de piscinas cubiertas**, y presentan las siguientes características principales:

- Bomba de calor integrada, que proporciona la energía térmica para la climatización del recinto de la piscina.
- Una sección de tratamiento de aire fabricada de acuerdo con los criterios de la norma UNE-EN 1886, es decir, con los mismos parámetros que los climatizadores.
- Sistema de deshumidificación pasiva por medio de secado gratuito, pero también sección de deshumidificación activa realizada por un evaporador, accionado por la bomba de calor integrada.
- Recuperador de calor aire-aire de alto rendimiento (superior a 73% cumpliendo la ErP 2018) que no solamente recupera energía del aire de extracción con rendimientos muy elevados, sino que tiene un papel activo en la deshumidificación, como se describe más adelante.
- Una disposición de los elementos del sistema que optimiza el rendimiento del equipo, maximizando el funcionamiento en modo de calor latente de la batería frigorífica.
- Un circuito de ventilación que permite conducir los caudales de impulsión, retorno, recirculación y exterior de forma óptima en cada situación (recirculación total, parcial, apertura total...)
- Un sistema de control perfectamente integrado encargado de mantener el equilibrio de las diferentes funciones del equipo en cada condición climática y en cada punto de funcionamiento.



2. DESCRIPCIÓN

2.1. Qué son las unidades HRC

Los acondicionadores Borealis HRC son bombas de calor autónomas diseñadas para su uso como climatizadores deshumidificadores para piscinas cubiertas.

Se trata de equipos compuestos por un grupo frigorífico bomba de calor acoplado a una unidad de tratamiento de aire con recuperación de energía de tipo estático y alta eficiencia. La sección de tratamiento de aire está dotada de un sistema regenerativo del circuito de recuperadores y baterías. Los equipos HRC incluyen un completo sistema de control programable y personalizable por el usuario, con comunicación Modbus e IP.

2.2. Para qué sirven los equipos HRC

Los autónomos HRC son equipos destinados al acondicionamiento térmico, higrométrico y sanitario del aire de los recintos de piscinas cubiertas.

Los equipos HRC se caracterizan por ser autónomos en todo el proceso de deshumidificación y calentamiento del recinto de la piscina cubierta, y no requieren de grupos térmicos u otras bombas de calor auxiliares o de apoyo para realizar su cometido.

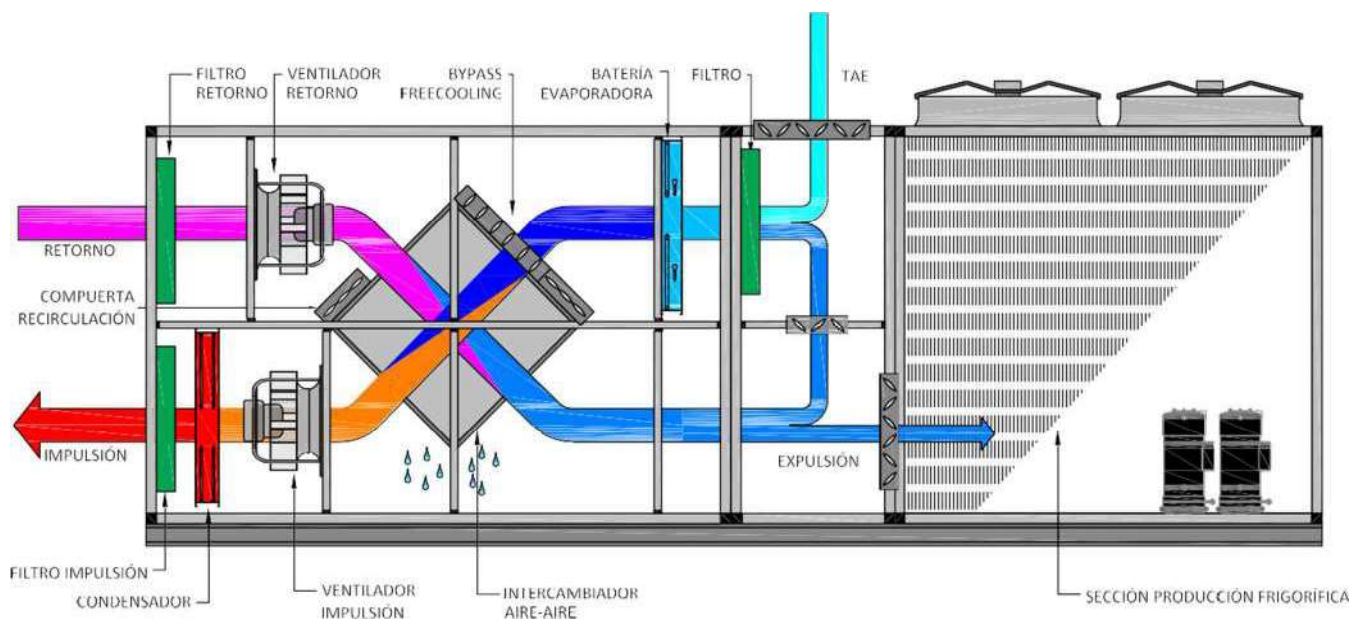
Las unidades HRC son capaces de realizar su función de deshumidificación por medio de tres sistemas diferentes y complementarios: a) frigorífica por medio de su evaporador; b) por intercambio térmico en los recuperadores, y c) por medio de reemplazo con aire exterior. La cooperación de los tres sistemas proporciona una elevada capacidad de secado con un consumo mínimo.

Además, y tan importante como lo anterior, es de destacar que la disposición de los elementos internos de la HRC está ideada para que el rendimiento sea el máximo posible, ya que evaporador funciona principalmente con calor latente.

Son máquinas diseñadas alrededor de la eficiencia térmica: la consecución del máximo rendimiento con la mínima energía consumida. También se han diseñado para ser duraderas y para que el mantenimiento sea sencillo y económico.

2.3. Qué elementos componen una unidad HRC

Sección	Características estándar	Opcionales más habituales.
Carcasa:	Estructura realizada con perfilera de aluminio anodizado con rotura de puente térmico y paneles de cierre desmontables tipo sándwich formados por dos láminas de acero galvanizado lacado con alma de aislamiento termo-acústico PIR, de 45 mm de espesor como estándar. Interior de los paneles lacado con revestimiento Granite HDX extra resistente a la corrosión. Bandeja de condensados de acero inoxidable.	• Paneles fabricados en acero inoxidable. • Aislamiento acústico extra (panel interior perforado más lámina absorbente).
Baterías:	Baterías frigoríficas fabricadas con tubo de cobre y aletas de aleación aluminio + magnesio, altamente resistentes a la corrosión.	• Baterías de apoyo para producción externa.
Ventilación:	Ventiladores plug-fan EC de serie en impulsión y retorno. Axiales EC en módulo frigorífico.	• Aumento del caudal con respecto a unidades estándar.
Recuperación de energía:	Recuperador de energía estático aire-aire de contraflujo fabricado en aluminio con tratamiento anticorrosión. Rendimiento superior al 73% (condiciones ErP 2018)	• Recuperador reforzado para mayor presión diferencial.
Filtrado:	Filtrado G4 en toma de aire de retorno.	• Filtrado F8 en impulsión (de serie en la versión española) • F6 en ambos lados del recuperador
Sistema eléctrico:	Cuadro eléctrico dotado de disyuntores e interruptores térmicos. Detector de cambio de fases.	
Sistema de control:	Sistema de control avanzado digital proporcional con programación propia y personalizada. Comunicación IP (Internet) y MODBUS de serie. Puntos de consigna, modos de funcionamiento, calendarios ampliados... Activación de free-cooling proporcional por humedad absoluta. Con microprocesador en equipo y mando a distancia por cable con display iluminado de cristal líquido. Servidor web integrado con página web del equipo ya incorporada.	• Interfaz de comunicación con otros sistemas de control. • Pantalla táctil en color.
Grupo frigorífico	Grupo frigorífico bomba de calor con gas refrigerante R-454B de bajo GWP y formado por compresores scroll, baterías de tubos de cobre con aletas de aleación aluminio + magnesio de gran resistencia a la corrosión y válvulas de expansión electrónicas. Control de presión de evaporación / condensación proporcional por medio de ventiladores EC.	• Grupo de compresión inverter.



Croquis descriptivo de los elementos que componen la unidad HRC

Las unidades HRC, como todos los equipos fabricados por Borealis, son personalizables con los elementos que precise el cliente, siempre y cuando sea técnicamente posible instalarlos. Algunas otras posibilidades no descritas anteriormente son:

- Construcción en módulos en lugar de compacta.
- Caudal del circuito interior y presión disponible diferente al estándar.
- Tensión diferente a la estándar.
- Integración en sistemas de control diferentes al estándar.
- Etc.



3. SISTEMA DE CONTROL

Las unidades HRC equipan de serie un control iPro, programado directamente por Borealis para esta aplicación específica.



El iPro es un hardware fabricado por el grupo Emerson con control proporcional y comunicación IP y MODBUS integradas. Incorpora un servidor web con una página en la que se puede visualizar y modificar los parámetros de funcionamiento de la máquina directamente. Se puede conectar directamente al router del edificio sin más coste que el cable de conexión y llevar a cabo la monitorización desde cualquier ordenador o dispositivo móvil (teléfono, tableta, etc.)

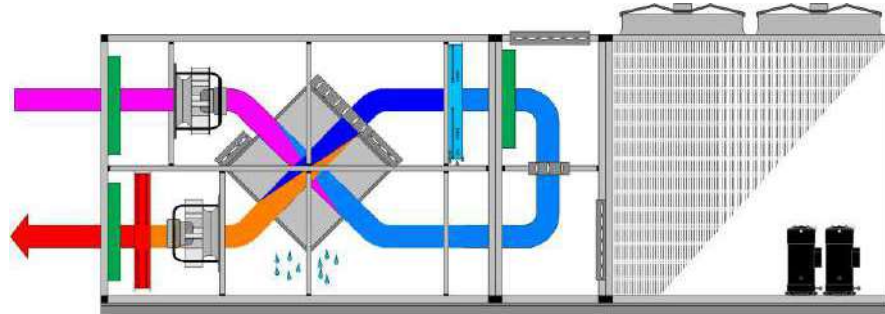
El software es de diseño e implementación propia de Borealis, lo que nos permite tener un control total del proceso y poder llevar a cabo mejoras y actualizaciones de forma continua, ágilmente. Además, incluye un registro de parámetros de funcionamiento útil para diagnosticar posibles averías.

La electrónica controla:

- La temperatura y humedad interiores del recinto.
- El funcionamiento del grupo frigorífico.
- El flujo de aire exterior mínimo y el utilizado para la deshumidificación por reemplazo con aire exterior por medio de lecturas de humedad absoluta.
- Las prioridades de funcionamiento aire exterior - secado por baterías - secado por flujo cruzado en recuperadores.
- El control de caudal constante de los ventiladores, variándolo en función del ensuciamiento de los filtros con alarma de filtros sucios programable.
- Bypass del recuperador para free-cooling.
- Calendario y horario de funcionamiento.
- Modos de funcionamiento personalizables por el cliente.
- Etc.

4. MODOS DE FUNCIONAMIENTO PRINCIPALES

4.1. Recirculación con deshumidificación.

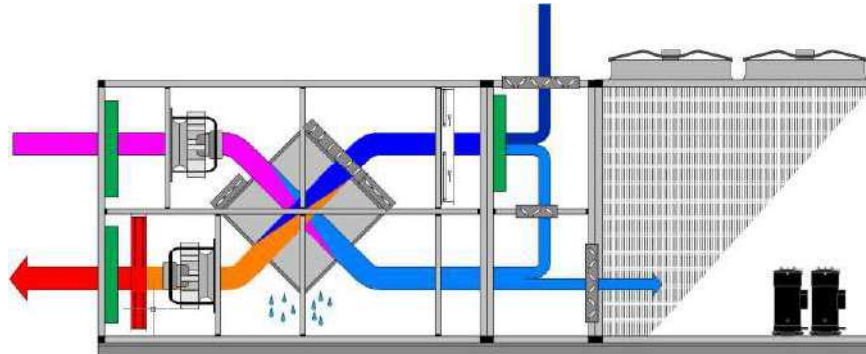


En modo de recirculación la condensación de agua se produce tanto en la batería fría como en el recuperador aire-aire debido al intercambio entre el aire caliente y húmedo procedente de la piscina con el aire frío procedente de la propia batería.

Este modo de funcionamiento solo se podría dar con la piscina desocupada, como, por ejemplo, durante la noche, ya que con el recinto ocupado siempre habrá un aporte de aire exterior.

Además, es en el modo en el que proporcionamos la capacidad de secado en condiciones de catálogo, y permite compararlo con las deshumidificadoras convencionales.

4.2. Deshumidificación con mezcla, época invernal



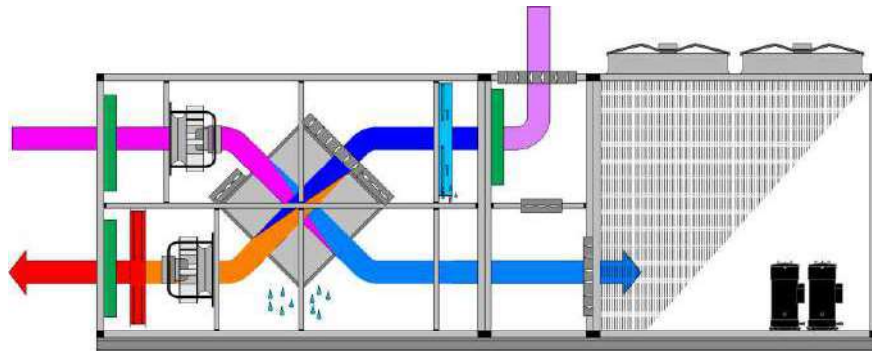
En modo de mezcla se produce condensación de agua en el recuperador aire-aire, como en el caso de la recirculación, pero además se toma una cierta cantidad de aire exterior que, durante la mayor parte del año, aporta capacidad de secado debido a que la humedad absoluta del aire exterior suele ser inferior a la del interior del recinto.

Las compuertas regulan la cantidad de aire exterior que permite secar adecuadamente el recinto por medio de su apertura proporcional. El porcentaje de aire exterior puede llegar a ser del 100%, dependiendo de la humedad absoluta y la entalpía en interior y exterior, pero siempre se intenta de reducirla al mínimo para ahorrar el máximo de energía de calentamiento.

Además, siempre habrá un caudal mínimo de aire exterior para asegurar la calidad del ambiente interior. Este caudal mínimo puede ser un fijo pre programado, o bien estar determinado por una sonda de CO_2 .

Durante el periodo invernal no suele ser necesario que la batería evaporadora participe en el secado, pues la humedad específica exterior es baja y un caudal parcial de mezcla suele ser suficiente para secar.

4.3. 100% aire exterior

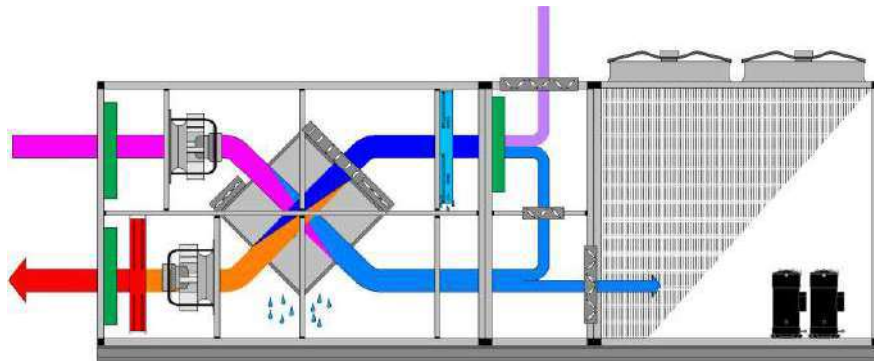


Este modo de funcionamiento supone un intercambio de aire con el exterior del 100%. Puede suceder que el control electrónico decida que la combinación del modo mezcla descrito anteriormente es menos eficiente que tomar 100% aire exterior, en cuyo caso se activa este modo. También podría darse cuando hay una orden de la sonda de calidad de aire (opcional) indicando una excesiva concentración de CO_2 en el ambiente.

Muchos fabricantes proporcionan la capacidad de catálogo en este modo de funcionamiento, con un porcentaje más o menos alto de aire exterior en unas condiciones de temperatura y humedad determinadas por el fabricante o por normas, como la alemana VDI 2089.

El concurso de la batería enfriadora podrá darse o no, dependiendo de las condiciones de humedad en la corriente de impulsión y en el ambiente de la sala de la piscina.

4.4. Deshumidificación con mezcla, época cálida.

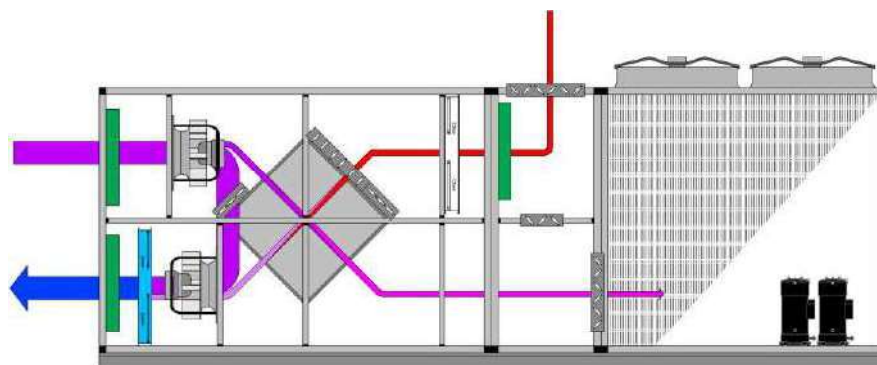


Este modo de funcionamiento se puede dar cuando la humedad específica exterior es elevada. Entonces, el caudal de aire exterior, en lugar de ayudar a deshumidificar, perjudica el proceso, de modo que se trata de reducirlo al mínimo fijado por programación o por la sonda de CO_2 .

Las necesidades de deshumidificación en este caso se cubrirían con el concurso de la batería de refrigeración, que está situada de modo que pueda tomar aire de la salida de los recuperadores (sistema regenerativo) para maximizar el rendimiento del secado, pero también de la entrada de aire exterior con el fin de secar también esta parte del aire del proceso.

El paso por el recuperador aire-aire restituye el calor cedido por el aire de retorno.

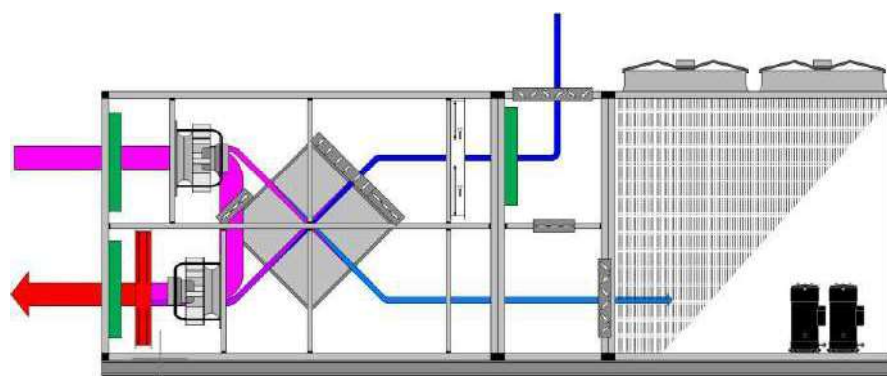
4.5. Refrigeración con deshumidificación



Este modo de funcionamiento es de serie en los equipos Borealis HRC. El objetivo es reducir la temperatura excesiva que se pueden dar en algunos recintos de piscinas durante el verano.

La función de refrigeración por defecto recirculará el aire del recinto, salvo el caudal mínimo de renovación. De ese modo, el equilibrio entre deshumidificación y potencia frigorífica neta interior es óptimo. Deshumidificar por medio de aire exterior en verano es posible, dependiendo del clima, pero en esos casos normalmente se conseguirá menos potencia frigorífica neta.

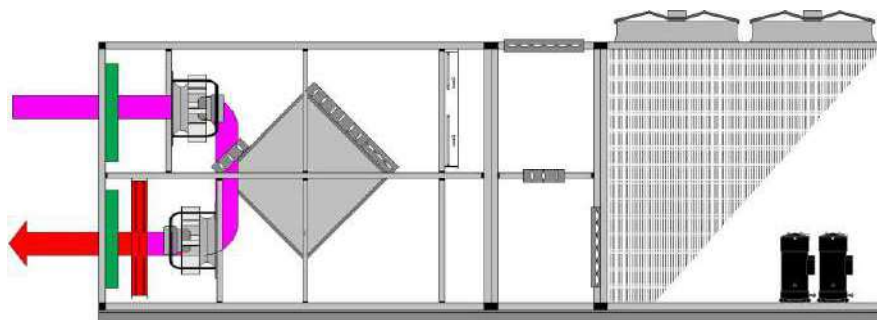
4.6. Calefacción con aporte de aire exterior



Función de calefacción en la que la máquina entrará cuando se haya cumplido el punto de consigna de humedad y haya necesidad de calor en el recinto. La máquina proporcionará potencia calorífica y realizará la renovación de aire programada por el cliente, o indicada por la sonda de calidad de aire, en caso de equiparla.

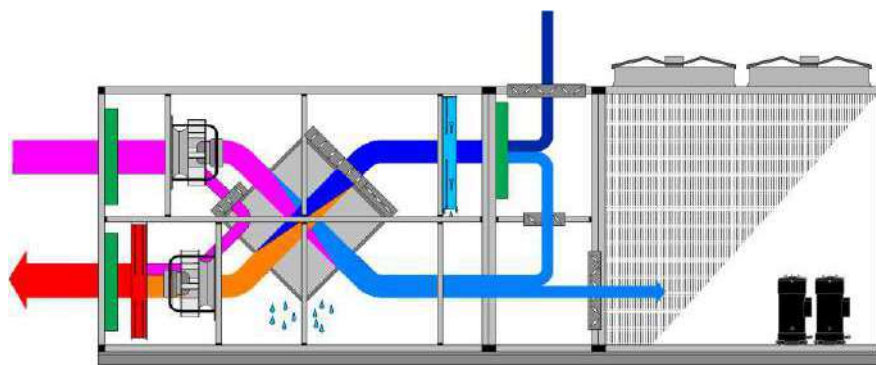
Este modo también puede seleccionarse manualmente.

4.7. Recirculación modo calor



Modo de funcionamiento adecuado para el mantenimiento de la temperatura en momentos en que la piscina está desocupada y tampoco requiere de aporte de aire exterior ni de funcionamiento de la batería de frío para la deshumidificación.

4.8. Modo de alto caudal (opcional)



A veces la configuración del recinto de la piscina requiere un caudal mayor que el proporcionado de serie por la HRC seleccionada. En estos casos, es posible aumentar el caudal de impulsión y retorno con un by-pass opcional entre ambos.

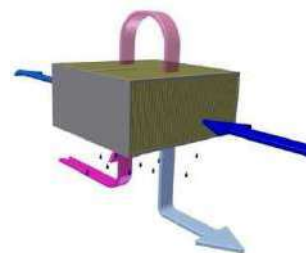
El funcionamiento es prácticamente el mismo que el de los casos anteriores, con la diferencia de que se incrementa el caudal interior por medio de ventiladores de mayor potencia y el by-pass impulsión - retorno. De este modo, se puede tener un caudal superior en el recinto con el fin de asegurar una tasa de aire (movimientos / hora) adecuada, sin tener que instalar un sistema de secado más potente.

5. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS POR LAS HRC

5.1. Deshumidificación por flujo cruzado

Además de su funcionamiento como recuperadores de energía, los intercambiadores aire-aire que equipa la unidad HRC tienen dos funciones adicionales: la de reducir la necesidad de potencia frigorífica sensible a la entrada de la batería fría, lo que se describe más adelante, y la capacidad de deshumectación por flujo de aire cruzado.

Es bien conocido que el cruce de dos flujos de aire en el intercambiador produce condensación de agua si la temperatura de cualquiera de ellos desciende por debajo de su punto de rocío. De hecho, es necesario prever esta circunstancia cuando se instala intercambiadores en, por ejemplo, una UTA, y disponer una bandeja de condensados bajo ellos.



Cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre los flujos de aire y mayor sea la eficiencia del recuperador, mayor será el secado producido.

Las HRC aprovechan esta circunstancia para incrementar su rendimiento. Recuperadores y batería fría están dispuestos de forma que el cruce de caudales de aire se lleva a cabo entre el aire de la piscina y el aire que sale de la batería fría, es decir, el más frío de la máquina. De este modo, la deshumectación producida se incrementa en los intercambiadores.

5.2. Reducción de la necesidad de potencia frigorífica sensible para el secado frigorífico.

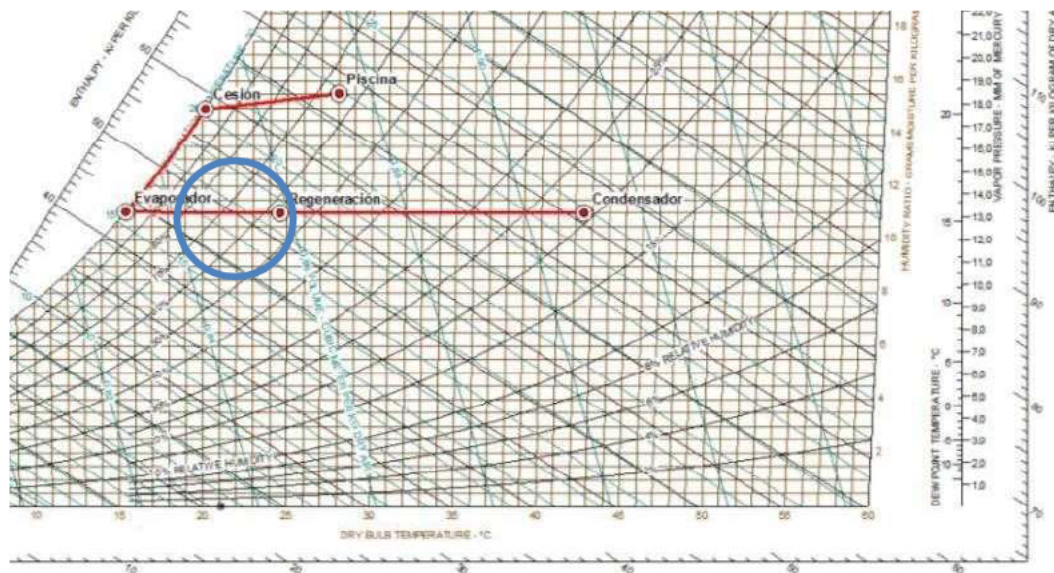
Las deshumidificadoras convencionales utilizan solamente el evaporador del grupo frigorífico para reducir la temperatura del aire de retorno y provocar la condensación de agua y el consiguiente secado del aire.

El punto de rocío del aire a 28 °C y 65% de humedad relativa es 20,8 °C y su humedad específica, 15,5 g/kg, y a partir de ese punto se ha de reducir la temperatura del aire hasta que consigamos la condensación deseada.

La potencia requerida para llevar la temperatura del aire de retorno hasta el punto de rocío, en el caso de una máquina deshumidificadora convencional, la ha de proporcionar el evaporador y, por tanto, los compresores, consumiendo energía.

Sin embargo, el intercambio aire-aire descrito en el punto anterior tiene como segunda consecuencia que el aire que entra a la batería fría ya esté en el punto de rocío e incluso por debajo, con lo que simplemente el cruce de flujos en los intercambiadores reduce la temperatura desde los 28 °C hasta los 20,8 °C, casi sin consumo de energía.

Solo esta potencia sensible supone $1,2 \times 0,28 \times (28 - 20,8) \approx 2,42$ kW térmicos por cada metro cúbico de aire, es decir 48,4 kW en el caso de una HRC-200 con 20.000 m³/h de aire comparada con un equipo convencional. El ahorro anual en 5.000 horas de funcionamiento a 0,20 €/kWh sería de más de 16.000 euros.



5.3. Recuperadores de muy alta eficiencia

Los recuperadores estáticos aire-aire que equipan las unidades HRC están dimensionados para el 100% del caudal y con una eficiencia mínima del 73% en seco y en condiciones ErP 2018. Sin embargo, el proceso de secado que tiene lugar en el propio intercambiador supone trabajo útil y energía ahorrada, por lo que el rendimiento real del intercambiador es el total (seco más húmedo), que supera el 85% en condiciones estándar.

Además del uso de los recuperadores como complemento a la deshumidificación en la corriente de aire procedente de la piscina ya descrito, estos intercambiadores tienen la segunda y muy importante función de restituir el calor tomado del aire de retorno al aire de mezcla, así como de precalentar el aire de ventilación tomado del exterior.

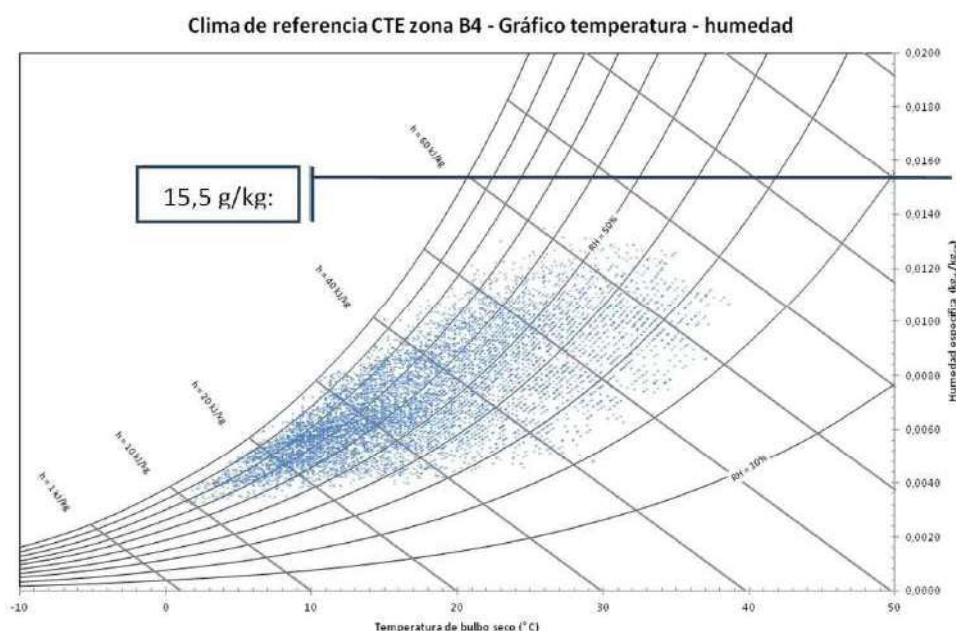
5.4. Secado con apoyo del aire exterior

Una mezcla de aire interior / exterior impulsada al recinto de la piscina es capaz de absorber una parte de masa de agua que se genera en su interior, siempre que la humedad específica del aire impulsado sea inferior a la del recinto en un valor que depende del caudal de aire y de la humedad específica del ambiente. Incluso, puede llegar a absorber toda la masa de agua generada si el caudal es suficiente y la humedad específica exterior es suficientemente baja.

Podemos afirmar que prácticamente en toda España es posible deshumidificar total o parcialmente con aire exterior durante más del 90% de las 8.760 horas de un año.

Es evidente que la introducción de aire exterior puede tener un efecto negativo en la temperatura de aire de los recintos durante el periodo frío. Por ello, el uso de este sistema ha de estar basado en la incorporación de un sistema de recuperación de calor de alta eficiencia, además del concurso de un sistema de control encargado de regular la introducción de aire exterior en función del menor coste energético.

Las unidades HRC utilizan el aire exterior como medio deshidratante principal en los momentos en que su humedad específica es inferior a la del ambiente de la piscina, inyectándolo a través de su recuperador aire-aire de alta eficiencia, de forma que el menor gasto en deshumidificación compensa las mínimas pérdidas de calor del aire expulsado. El sistema de control digital incorporado realiza esta función automáticamente, variando proporcionalmente el caudal aportado en función de las condiciones exteriores.



En este gráfico se ha representado el estado del aire en cada una de las 8.760 horas anuales en las condiciones climáticas de referencia para el CTE de la zona B4 (Alicante, Huelva, Córdoba, Sevilla...). Como se puede apreciar, en estas zonas, que son de las más húmedas de España, la deshumidificación por medio de aire exterior es posible total o parcialmente durante todo el año.

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

PLANTA SOTERRANI



Vista sala calderes

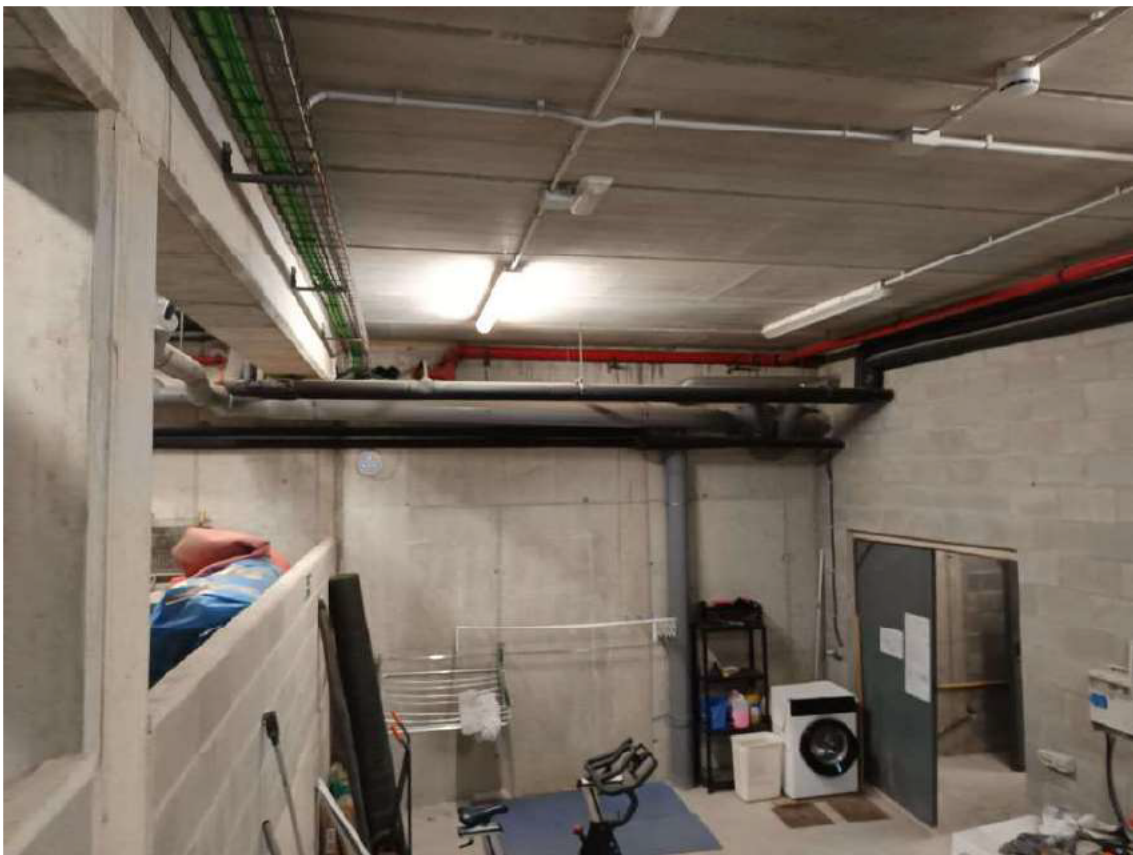




Detall grup de bombeig deshumectadora i escalfament aigua piscina



Zona sota piscina. Paret mitgera amb sala calderes. Traçat circuit caldera-deshumectadora



Zona sota piscina. Traçat circuit caldera-deshumectadora continuació



Detall traçat circuit primari caldera-deshumectadora. Les dues canonades de sota són del circuit solar que s'han d'eliminar.



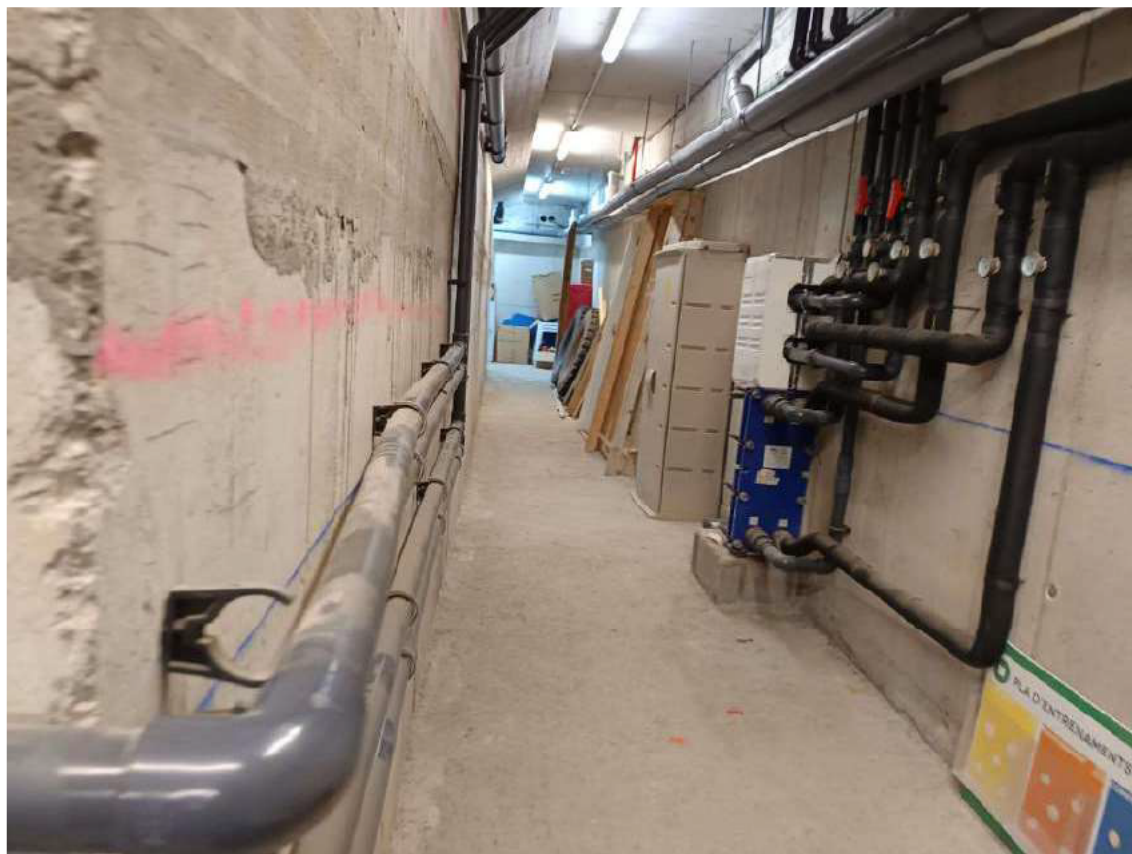
Zona sota piscina. Muntant a coberta. 4 canonades PVC secundari escalfament
aigua piscina i 2 canonades coure aïllades circuit caldera-deshumectadora.



En aquest punt es tallaran les canonades de PVC que van fins a coberta i es connectaran als bescanviadors de calor que s'instal·laran a sota mateix. També es faran les oportunes derivacions al circuit caldera-deshumectadora per connectar el primari dels bescanviadors.

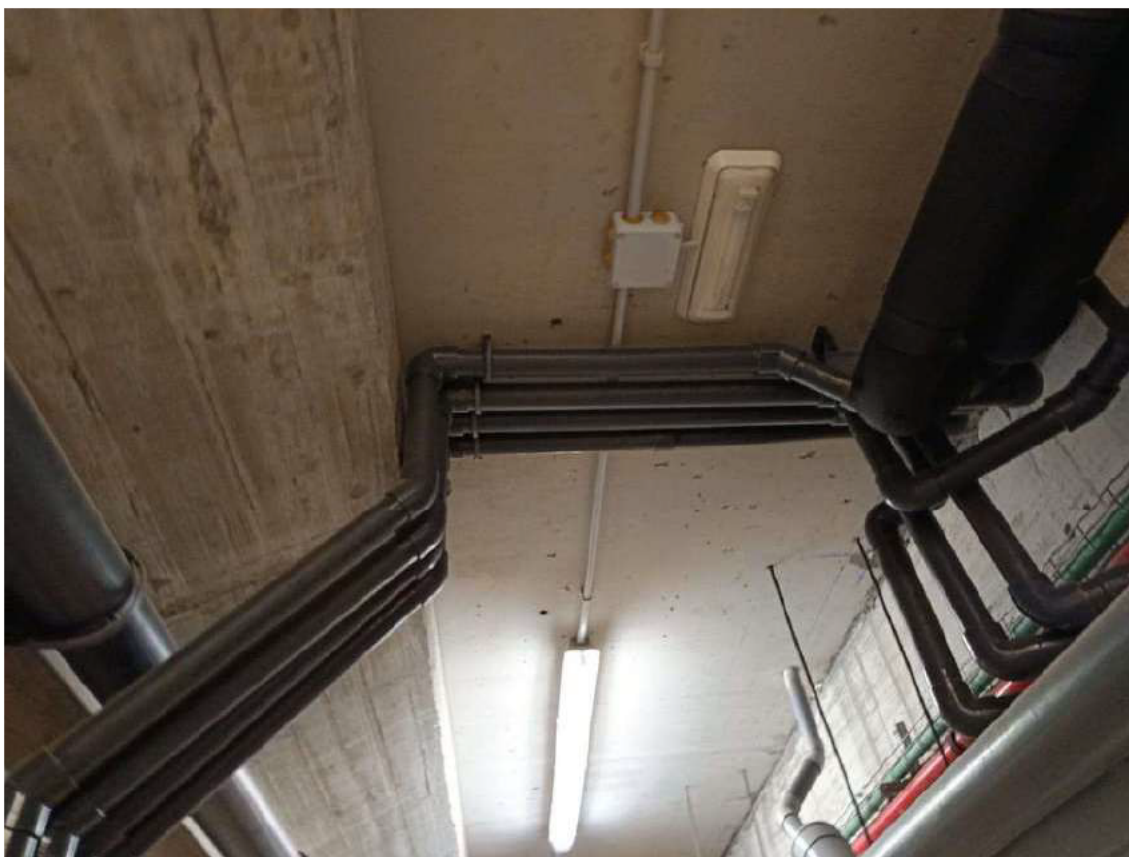


Les canonades aïllades son del circuit solar actualment anul.lat. Aquest circuit continua recta fins la sala de calderes i travessa aquesta per anar a buscar el muntant solar. S'han de retirar com a mínim tot el traçat vist. A sota vista general del passadís on aniran els bescanviadors piscina





Bescanviador solar a eliminar. Bancada a aprofitar i adequar per la instal.lació dels bescanviadors piscina



Traçat dels circuits secundari d'escalfament aigua piscina



Paret oposada al muntant. Traçat de les canonades circuit secundari escalfament aigua piscina.



Sota piscina. Traçat circuit secundari escalfament aigua piscina pel lateral de la paret de la piscina gran cap al sector de filtratge



Traçat canonades solars pel vestíbul sala calderes a desmantellar.
Traçat canonades solars a eliminar per la sala de calderes fins dipòsit solar





Vista acumulació ACS. El primer dipòsit és el solar d'on surt el circuit a eliminar

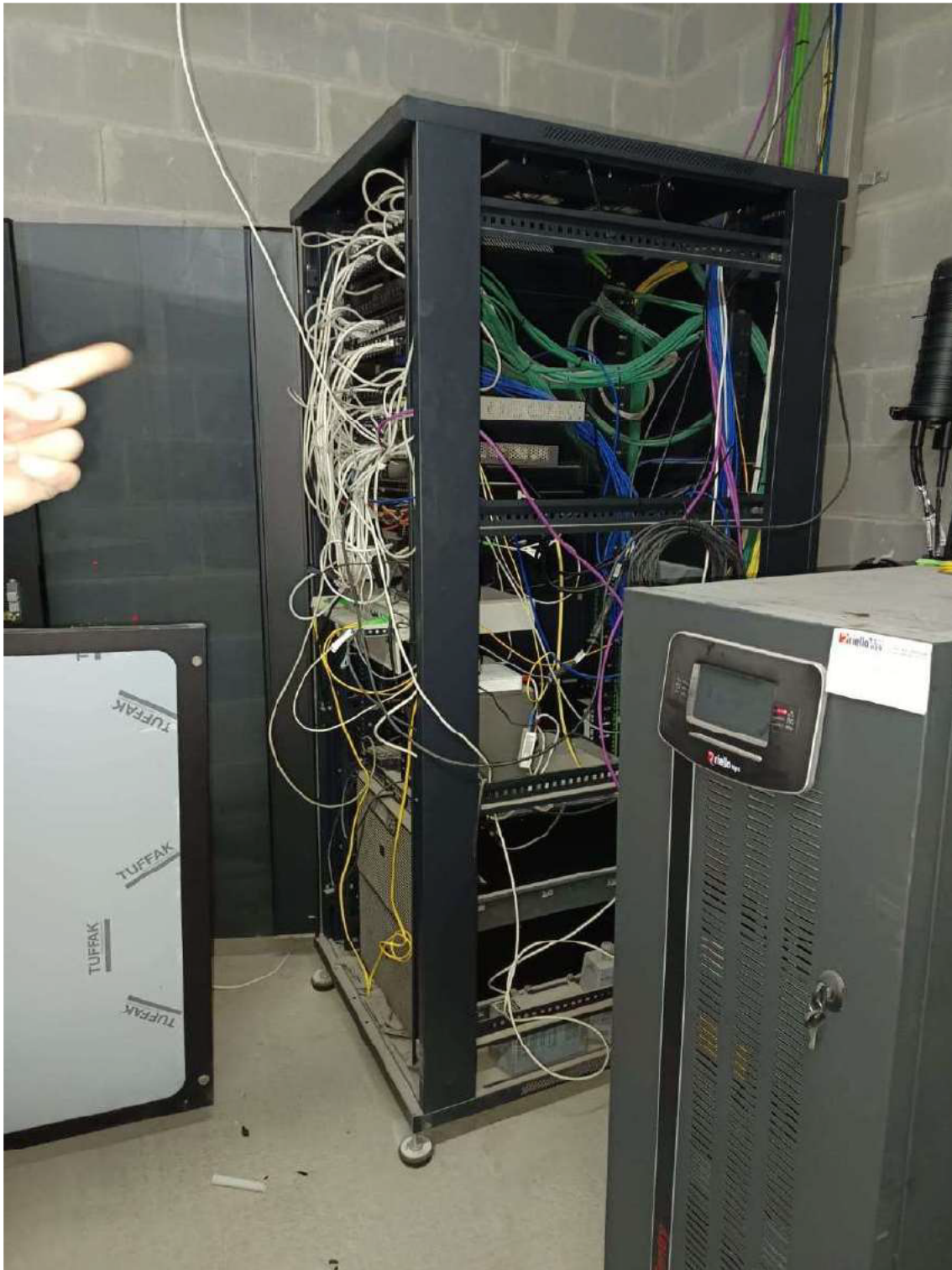




Quadre general d'on alimentar el subquadre deshumectadora

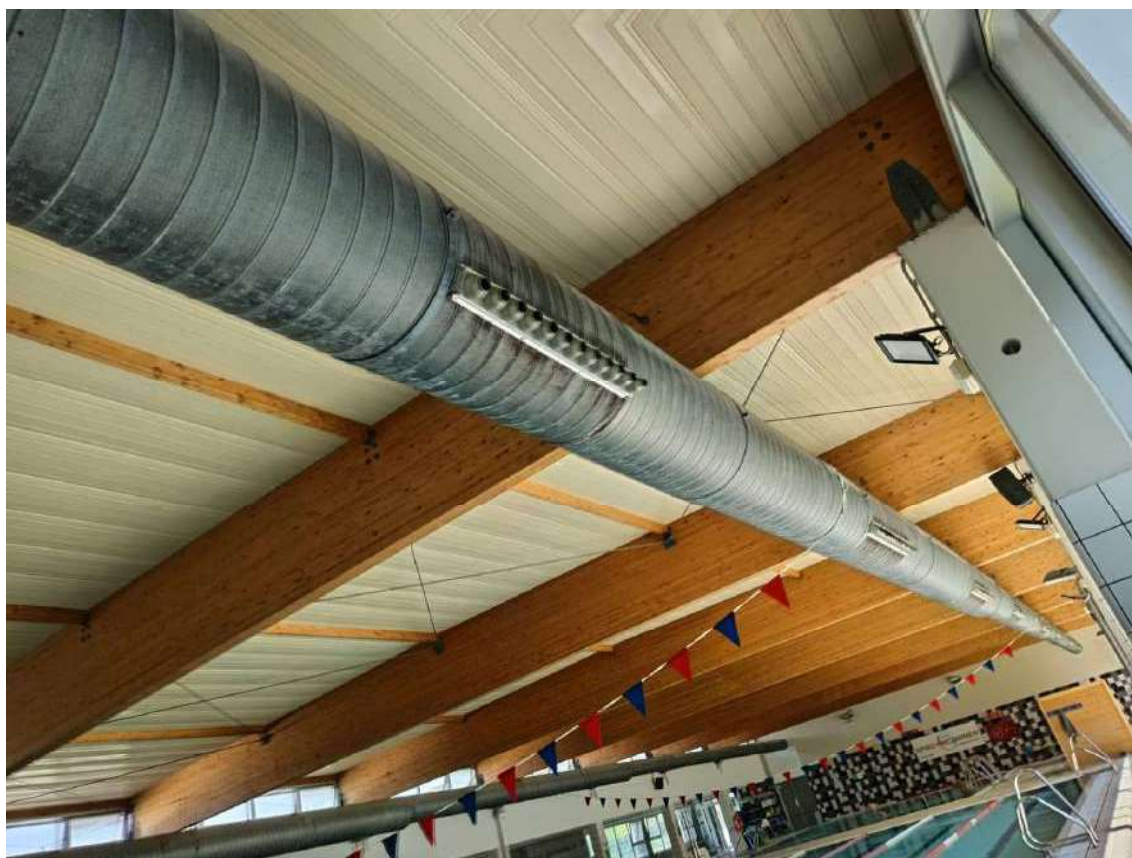


Protecció deshumectadora a aprofitar per alimentar el subquadre nou que es farà al recinte darrera l'ascensor de la planta primera per tal d'alimentar els nous equips.



Rack

PLANTA BAIXA



Recinte piscina. Detall conductes impulsió aire 1 i 2



Recinte piscina. Sortida del conducte d'impulsió 2 a nivell de planta primera. Paret que dona a la coberta.

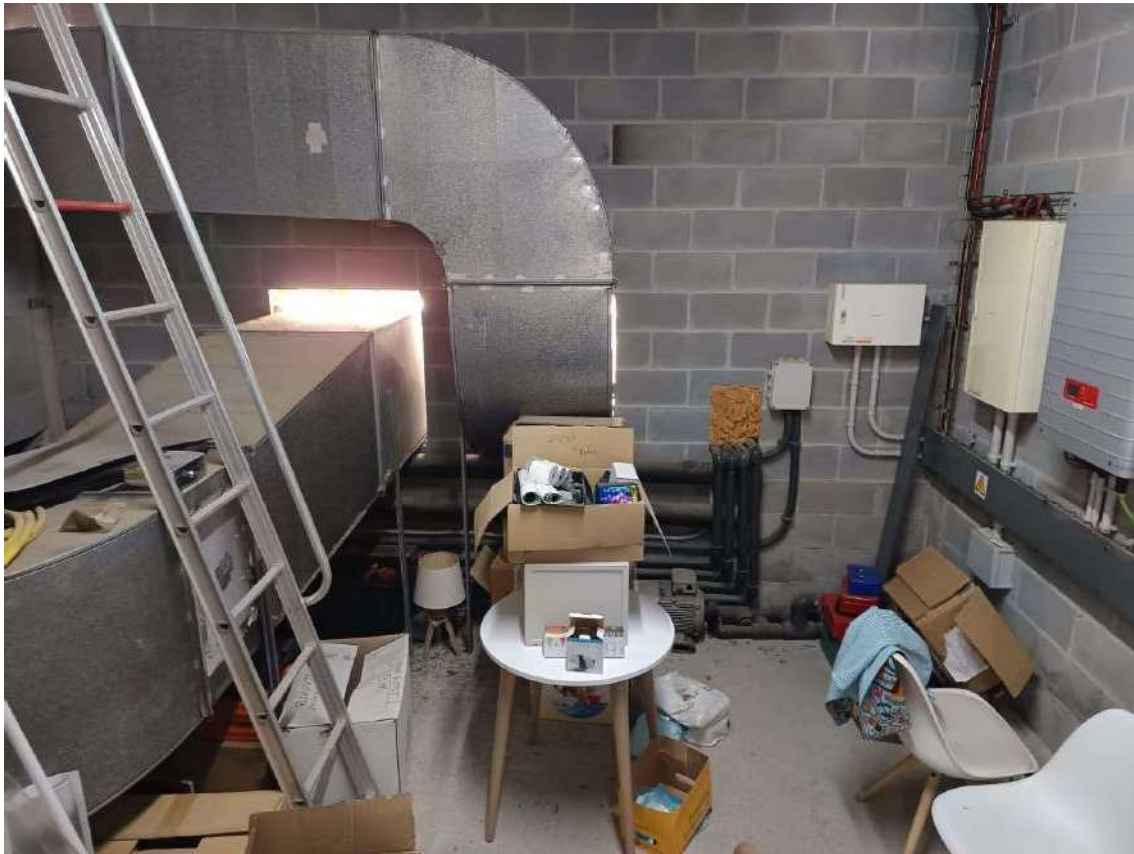


Reixa retorn

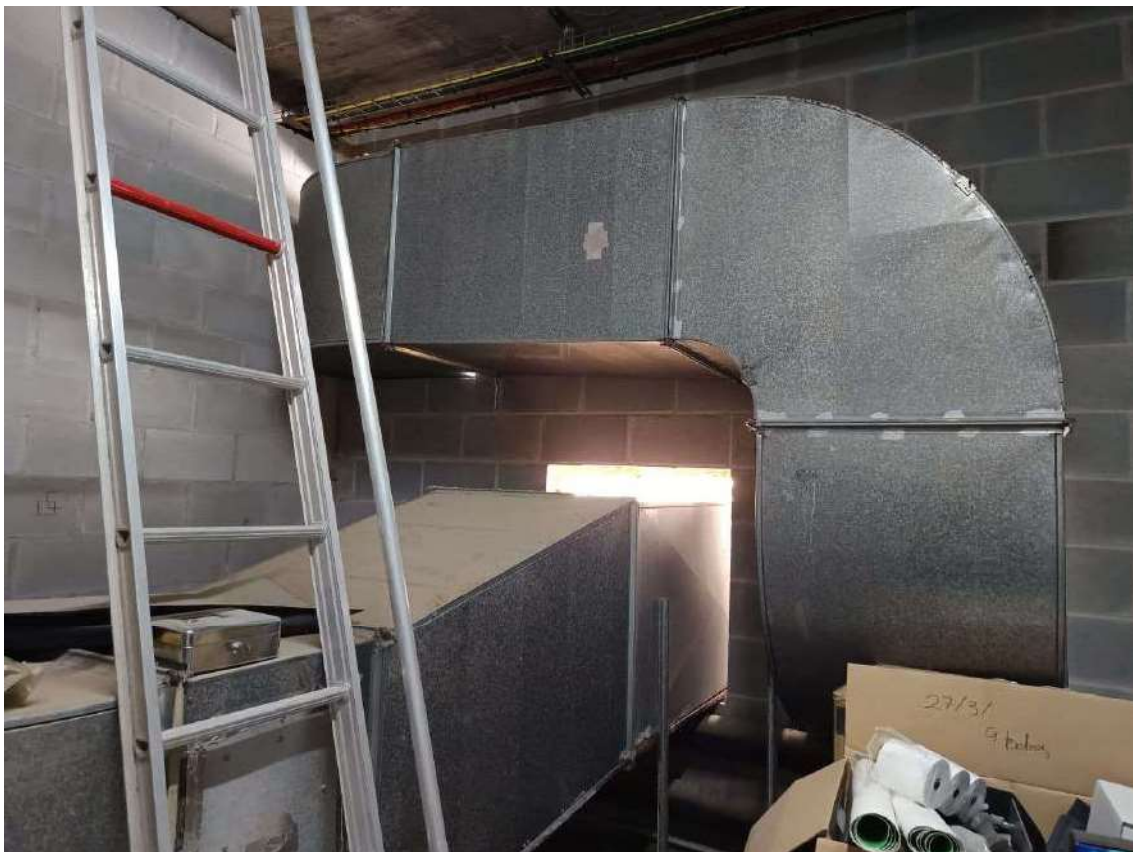


Espai costat de recepció. Ubicació de la central d'incendis

PLANTA PRIMERA- LOCAL DARRERA ASCENSOR



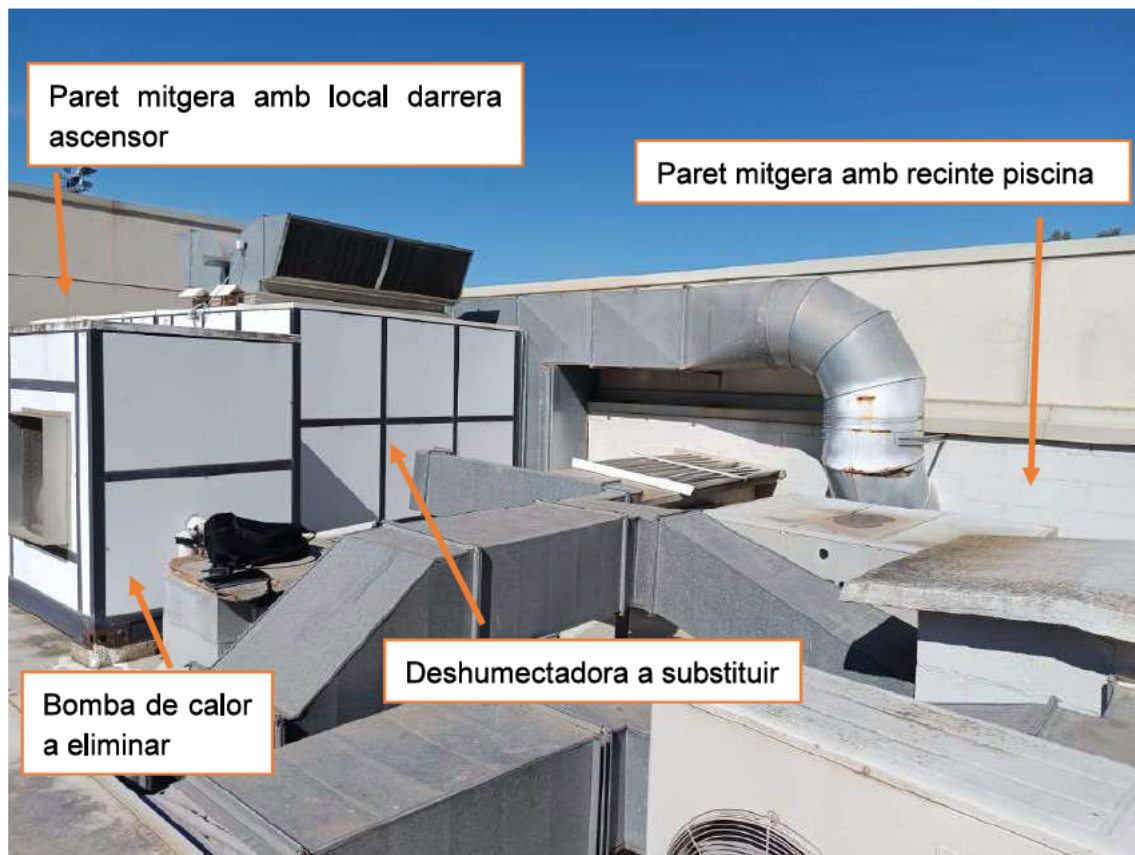
Entrada dels dos conductes d'impulsió de coberta al local. El de la dreta torna a sortir a coberta i l'altra punxa directe al recinte piscina





Detall del traçat de canonades i elèctric. Ve pel muntant de canonades vertical, travessa el local i punxa directe a coberta protegit per una coberta de xapa

COBERTA



Vista general de coberta.



Vista lateral deshumectadora. Quadre electric i a sota els bescanviadors de calor. El conducte de xapa i la caixa de xapa en realitat es la protecció del pas dels circuits de caldera-deshumectadora i secundari escalfament piscina. El conducte d'obra que passa per sota la caixa de xapa protegeix el pas dels tubs entre bomba de calor exterior i deshumectadora i el cablejat elèctric. S'ha de desmantellar tot.

Es veu també la bomba de calor a desmantellar.



Vista frontal de la bomba de calor a desmantellar



Vista per dins de la caixa de xapa. Vista des de dalt de les derivacions del circuit caldera-deshumectadora als diferents equips que alimenta (bateria calor i bescanviadors escalfament piscina)



De la deshumectadora surten dos conductes cap al local darrera ascensor i després un d'ells torna a sortir i va cap agafat a la paret fins el punt d'entrada al recinte piscina.



Conducte impulsió 2. Connexió directa amb el recinte piscina. Detall de l'estat del conducte





Deshumectadora. Vista part posterior.



Punt de la coberta d'on es veu la carretera on caldrà posar la grua