

## **INSTAL·LACIONS**

<b>FONTANERIA.....</b>	<b>2</b>
CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ.....	3
XARXA INTERIOR.....	3
CABALS INSTANTANIS I CÀLCUL DE CANONADES.....	4
DADES DEL SUBMINISTRAMENT.....	4
<b>ELECTRICITAT I ENLLUMENAT .....</b>	<b>5</b>
<b>PRODUCCIÓ D'ACS I CLIMATITZACIÓ .....</b>	<b>24</b>
BOMBA DE CALOR I UTA'S .....	26
AÏLLAMENT TÈRMIC.....	26
SISTEMES D'EXPANSIÓ, SEGURETAT I ALIMENTACIÓ.....	27
SISTEMES DE CONTROL.....	28
CONTRIBUCIÓ SOLAR.....	30
NIVELL SONOR .....	30
<b>NORMATIVA APLICADA AL PROJECTE .....</b>	<b>32</b>
<b>JUSTIFICACIÓ CÀLCUL DE FONTANERIA.....</b>	<b>35</b>
<b>CÀLCUL INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ I ELÈCTRICA.....</b>	<b>44</b>
ANNEX CÀLCUL DE TERRES .....	45
ANNEX DE CÀLCUL D'ENLLUMENAT.....	45
ANNEX DE CÀLCUL DE LÍNIES.....	45
<b>JUSTIFICACIÓ CÀLCUL PRODUCCIÓ D'ACS. ANNEXOS.....</b>	<b>56</b>
CÀLCUL SISTEMA D'EXPANSIÓ. VÀLVULES DE SEGURETAT .....	57
CÀLCUL INSTAL·LACIÓ SOLAR.....	57
<b>JUSTIFICACIÓ CÀLCUL DE CÀRREGUES TÈRMiques .....</b>	<b>62</b>
<b>JUSTIFICACIÓ CÀLCUL INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ.....</b>	<b>74</b>
<b>JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE BENESTAR E HIGIENE.....</b>	<b>87</b>
<b>JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.....</b>	<b>92</b>
<b>PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES INSTAL·LACIÓ FONTANERIA.....</b>	<b>104</b>
<b>PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....</b>	<b>114</b>
<b>PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PRODUCCIÓ D'ACS I CLIMATITZACIÓ .....</b>	<b>126</b>
<b>PLA DE CONTROL DE QUALITAT .....</b>	<b>150</b>

# **FONTANERIA**

## **CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ**

Tota la instal·lació de fontaneria es farà d'acord amb la normativa vigent de subministrament d'aigua (CTE). El subministrament d'aigua potable es farà des de l'escomesa existent situada segons plànols. La instal·lació s'ha dimensionat tinguent en compte una pressió mínima de 2,5 bar a sortida de comptador.

## **XARXA INTERIOR**

Tota la instal·lació es realitzarà segons el recorregut de canonades marcat en el plànol corresponent. La instal·lació existent es farà amb en coure soldat per capil·laritat, segons UNE EN 1057. Tota la distribució de canonades fins als punts d'aigua, es farà d'acord amb el plànol de distribució. Totes les canonades seran aïllades tèrmicament, per evitar possibles condensacions. Les canonades dins els locals humits aniran enfundats dins tub flexible corrugat de polietilè.

S'instal·larà aigua freda i calenta per alimentar les dutxes i la pica d'infermeria. La resta de punts d'aigua es farà amb aigua freda.

Els punts d'aigua per a lavabos i piques aniran equipats amb aixetes temporitzades.

Els punts d'aigua per a neteja dels vestuaris i abocadors aniran amb aixetes monocomandament. Les de vestuaris aniran dins d'una caixa de registre que es podrà tancar amb un pany JIS, mentre que l'abocador estarà situat en un punt on només hi pugui accedir personal de neteja o manteniment.

Els punts d'aigua calenta de dutxes es farà amb un pulsador mecànic, que accionarà una vàlvula hidràulica que permetrà el pas de l'aigua. Tanmateix l'aixeta portarà un mecanisme de mescla i l'aigua es podrà posar a gust del consumidor barrejant aigua freda amb aigua calenta a 38-40°C.

Tots els pulsadors seran temporitzats.

La mescla a 38°C-40°C dels diferents grups de dutxes es faran de manera que disposaran dels by-passos i sistemes de buidat i neteja, tant per fer un tractament antilegionel·la per temperatura com per hipercloració.

El detall dels sistema projectat es pot veure als esquemes de principi que s'adjunten.

Es cuidarà en tot moment el bon acabat de la instal·lació i la seva situació respecte a les altres instal·lacions de canonades amb les que comparteixen suports i/o espais.

A l'entrada de cada aparell i de grup sanitari s'instal·larà vàlvules de pas (de bola i de comporta), a fi d'independitzar el subministrament d'aigua de cada grup de la resta d'edifici, facilitant d'aquesta manera el manteniment de la instal·lació.

## **CABALS INSTANTANIS I CÀLCUL DE CANONADES**

Els cabals instantanis mínims que s'han previst pel càlcul de les canonades són els definits a la taula 2.1 de la secció HS 4 de Subministrament d'aigua del CTE.

Per a realitzar el càlcul esmentat s'han considerat uns valors màxims de velocitat de l'aigua de 2m/s i una pèrdua de càrrega per fregament entre 10 i 30 mm.c.a. per metre lineal de conducte. Dins aquests marges de valors s'han calculat els diferents diàmetres de les canonades de coure i polietilè reticulat utilitzant el diagrama de pèrdues de càrrega corresponent a aquests materials en funció dels cabals simultanis que es presenten en la instal·lació.

## **DADES DEL SUBMINISTRAMENT**

Cabdal acumulat mitjançant la formulació francesa corregida  
Pressió de subministra en connexió de servei: 25.0 m.c.a.  
Velocitat mínima: 0.5 m/s  
Velocitat màxima: 2.0 m/s  
Velocitat òptima: 1.0 m/s  
Coeficient de pèrdua de carrega: 1.2  
Pressió mínima en punts de consum: 10.0 m.c.a.  
Pressió màxima en punts de consum: 50.0 m.c.a.  
Viscositat d'aigua freda:  $1.01 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s  
Viscositat d'aigua calenta:  $0.478 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s  
Factor de fricció: Colebrook-White  
Pèrdua de temperatura admissible en xarxa d'aigua calenta: 3 °C

# **ELECTRICITAT I ENLLUMENAT**

## DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT

L'objecte del present projecte elèctric només fa referència a la rehabilitació de les instal·lacions elèctriques dels serveis sanitaris de l'establiment municipal de la Piscina La Corxera de Sant Feliu de Guíxols.

D'acord amb el Decret 363/2004 sobre el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió la reforma de la instal·lació elèctrica dels serveis higiènics de la Piscina correspon al grup c) "Les corresponents a locals mullats i una  $P > 10\text{KW}$ "; la seva posada en servei requerirà de la presentació d'un projecte per justificar sense ambigüitats el compliment del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent.

## DESCRIPCIÓ DELS ESPAIS

La reforma de la instal·lació elèctrica objecte de rehabilitació correspon a Vestidors d'abonats, Vestidors de grups, Accessos i Circulacions i Sales Esportives. Les superfícies i les referències d'acord amb els plànols es mostren en les següents taules :

Referència plànol	VESTIDORS ABONATS	m <sup>2</sup> útils
1	Bany vest.abonats masculins	11,95
2	Vestidors abonats masculins	85,45
3	Dutxes vest. Abonats masculins	14,10
4	Bany vest. Abonats femenins	13,50
5	Vestidors abonats femenins	85,50
6	Dutxes vest. Abonats femenins	17,55
7	Dutxes platja piscina	1,90

Referència plànol	VESTIDORS GRUPS	m <sup>2</sup> útils
8	Vestidors grups 1	19,50
9	Vestidors grups 2	18,30
10	Dutxes grups 1-2	6,15
11	Vestidors grups 3	16,70
12	Vestidors grups 4	15,75
13	Dutxes grups 3-4	6,15
14	Bany grups 1	4,30
15	Bany grups 2	4,30

Referència plànol	ACCESSOS I CIRCULACIONS	m <sup>2</sup> útils
16	Passadís calçat grups	22,20
17	Accés vestidor femení	7,65
18	Accés vestidor masculí	7,65
19	Circulacions peus molls vest.grups	14,95
20	Neteja abocador	3,70
21	Passadís accés vestidors	66,60
22	Escales Fitnes	7,90
23	Accés sala Spinning	30,15

Referència plànol	SALES ESPORTIVES	m <sup>2</sup> útils
24	Sala Spinning	58,75
25	Area descans	20,20

## REGLAMENT ELECTROTÈCNIC

Les noves instal·lacions elèctriques hauran de complir el vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002 i Instruccions Tècniques Complementàries.

## NIVELL D'ENLLUMENAT PREVIST

Es pot considerar com a pla de treball en els vestuaris el pla horitzontal limitat per les parets de l'interior a una alçada a 0,85 m del terra.

D'acord amb la Norma UNE-EN 12464-1 d'octubre de 2003 sobre il·luminació dels llocs de treball en interiors. Per vestuaris i banys cal poguer aconseguir els següents valors mínims d'enllumenat per tenir confort visual, desenvolupar les tasques i per seguretat

L'àrea de treball ha de ser il·luminada tan uniformement com sigui possible. La uniformitat de les àrees de treball i de les àrees circumdants no ha de ser menor als valors de la norma UNE-EN 12464-1:

Segons aquesta norma i a l'apartat 1.2 s'especifica que les sales de descans, sanitàries i de primers auxilis i de les activitats 1.2.4 de vestuaris, sales de rentat, cuartos de bany, serveis que ens poden servir com orientació els valors d'il·luminació següents:

Tasca	E <sub>m</sub> en lux	UGR <sub>i</sub>	Ra
Vestuaris i banys	200	25	80

L'àrea de treball ha de ser il·luminada tan uniformement com sigui possible. La uniformitat de les àrees de treball i de les àrees circumdants no ha de ser menor als valors de la Taula

<b>Iluminància de la tasca en lux</b>	<b>Iluminància de les àrees circumdants immediates en lux</b>
300	200
$\leq 200$	$E_{tasca}$
Uniformitat $\geq 0,7$	Uniformitat $\geq 0,50$

Per altra banda la normativa vigent de riscos **laborals Reial Decret 486/1997**, de 14 d'abril, per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, s'estableix com a mínim complir els valors següents d'il·luminació:

<b>Zona o part del lloc de treball</b>	<b>Nivell d'il·luminació en lux</b>
1º Baixes exigències visuals	100
2º Exigències visuals moderades	200
3º Exigències visuals altes	500
Àrees o locals d'ús ocasional	50
Àrees o locals d'ús habitual	100
Vies d'evacuació d'ús ocasional	25
Vies d'evacuació d'ús habitual	50

El projecte elèctric haurà de justificar de càlcul realitzat mitjançant el programa Dialux u similar conforme es compleixen les prescripcions esmentades.

## JUSTIFICACIÓ HE3 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT

En la rehabilitació dels vestuaris de l'activitat recreativa s'intervé sobre una superfície útil de 560,85 m<sup>2</sup>, xifra molt inferior a la superfície mínima de 1000 m<sup>2</sup> a partir de la qual sí que s'ha de justificar el compliment del document bàsic HE3 del Codi Tècnic de l'Edificació corresponent a Eficiència Energètica de les instal·lacions d'il·luminació.

## SOLUCIONS D'ESTALVI D'ENERGIA EN ENLLUMENAT

Les mesures d'estalvi d'energia projectades per reduir al mínim el consum d'energia seran les següents :

### **Eficiència enllumenat Espais amb molta llum natural**

Els espais de grans vidrieres en comunicació amb l'exterior 23-Accés a la Sala Spinning, 24-Sala Spinning i 25-Àrea de Descans disposaran cadascuna de fotocèl·lula DALI combinada de presència/llum natural. Es disposarà també de dos pulsadors per obtenir una il·luminació permanent o per tenir tot el sistema apagat respectivament.

El sistema DALI BASIC permet controlar fins a 64 DALI ECG<sub>s</sub> està format per una Unitat de Control DALI RC BASIC SO, sensors combinats de llum natural/detector de presència DALI LS/PD BASIC LI i regletes fluorescents de 2x58 W amb reactàncies electròniques QT<sub>i</sub> DALI-ECE 2 x 58W

### **Eficiència enllumenat passadissos i accessos**

Els passadissos interiors, circulacions interiors, accessos, i escala exterior de l'establiment disposaran de detector de moviment Argus 220 Basic, ref MTN565219 Schneider, amb un angle de cobertura de 220° i fins a 12 m.

L'umbral de lluminositat del detector és regulable 1000-3 lux

La temporització de la detecció de moviment és ajustable entre 1seg-8 minuts.

El detector permet una càrrega monofàsica de 1 KW.

Es disposarà d'un commutador per forçar la il·luminació si no es detecta el moviment.

### **Eficiència enllumenat de banys i dutxes**

Els banys i dutxes disposaran del sistema Argua presència, ref MTN550499 Schneider, amb un angle de cobertura de 360° en un radi de 4 m.

El detector disposa de dues sortides de relé, per poder controlar amb un mateix dispositiu l'enllumenat i el ventilador.

### **Eficiència enllumenat escales accés sala Spinning**

Les escales d'accés a l'àrea de descans n°25 disposaran d'enllumenat amb un temporitzador MIN<sub>s</sub> de preavís, Schneider ref 24305, i un temporitzador regulable 0,5-20 min amb dos pulsadors NA per el control al inici i final de l'escala.

### **Eficiència enllumenat vestidors**

Cada vestidor disposarà de detectors de presència KNX (Schneider ref MTN630719) u similar amb un radi de detecció de 7 m situats al sostre.

El sistema de control de l'enllumenat permetrà controlar també el fan coil de la sala mitjançant un actuator de control de fan coil KNX (Schneider ref MTN645094).

Cada vestidor disposarà de termostat UP amb interfaç de pulsadors KNX (Schneider ref MTN616719) per un màxim de 4 pulsadors d'encesa d'enllumenat.

Els detectors estaran alimentats per una font KNX(Schneider ref MTN684016). 160 mA REG-K

## JUSTIFICACIÓ SU4 SEGURETAT FRONT EL RISC CAUSAT PER UNA IL·LUMINACIÓ INADEQUADA

### Enllumenat normal en zones de circulació

En cada zona és disposarà de l'enllumenat previst en el plànol del projecte capaç de proporcionar, com a mínim, el nivell d'il·luminació que s'estableix a la taula 1.1

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Zona		Iluminancia mínima lux	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

### Situació dels equips de l'enllumenat d'emergència

L'espai objecte d'intervenció disposarà d'un enllumenat d'emergència que, en cas de fallada de l'enllumenat normal, subministri la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als usuaris de manera que puguin abandonar l'edifici, eviti les situacions de pànic i permeti la visió dels senyals indicatius de les sortides i la situació dels equips i mitjos de protecció existents.

Se situaran almenys a 2 m per sobre del nivell del sòl; es disposarà una en cada porta de sortida i en posicions en les quals sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat.

Com a mínim es disposaran en els següents punts: i) en les portes existents en els recorreguts d'evacuació; ii) en les escales, de manera que cada tram d'escales rebi il·luminació directa; iii) en qualsevol altre canvi de nivell; iv) en els canvis d'adreça i en les interseccions de passadissos;

### Característiques de l'enllumenat d'emergència

La instal·lació serà fixa, estarà proveïda de font pròpia d'energia i ha d'entrar automàticament en funcionament al produir-se una fallada d'alimentació en la instal·lació d'enllumenat normal en les zones cobertes per l'enllumenat d'emergència. Es considera com fallada d'alimentació el descens de la tensió d'alimentació per sota del 70% del seu valor nominal. S'han previst els equips grafiats en plànol amb el seu nivell de lúmens.

L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació ha d'arribar a almenys el 50% del nivell d'il·luminació requerit al cap dels 5 s i el 100% als 60 s .

La instal·lació complirà les condicions de servei que s'indiquen a continuació durant una hora, com a mínim, a partir de l'instant que tingui lloc la fallada:

a) En les vies d'evacuació l'amplària de la qual no excedeixi de 2 m, la iluminancia horitzontal en el sòl ha de ser, com a mínim, 1 lux al llarg de l'eix central i 0,5 lux en la banda central que comprèn almenys la meitat de l'amplària de la via. Les vies d'evacuació amb amplària superior a 2 m poden ser tractades com diverses bandes de 2 m d'amplària, com a màxim.

b) En els punts en els quals estiguin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la iluminancia horitzontal serà de 5 lux, com a mínim.

c) Al llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la iluminancia màxima i la mínima no ha de ser major que 40:1 .

d) Els nivells d'il·luminació establerts han d'obtenir-se considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres i contemplant un factor de manteniment que englobi la reducció del rendiment lluminós a causa de la brutícia de les lluminàries i a l'envelliment dels llums. i) Amb la finalitat d'identificar els colors de seguretat dels senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra dels llums serà 40 . 2.4

## **II-Iluminació de les senyals de seguretat**

La il·luminació dels senyals d'evacuació indicatives de les sortides i dels senyals indicatius dels mitjans manuals de protecció contra incendis i dels de primers auxilis, han de complir els següents requisits:

a) la luminancia de qualsevol àrea de color de seguretat del senyal ha de ser almenys de 2 cd/m<sup>2</sup> en totes les adreces de visió importants;

b) la relació de la luminancia màxima a la mínima dintre del color blanc o de seguretat no ha de ser major de 10:1, evitantse variacions importants entre punts adjacents;

c) la relació entre la luminancia  $L_{\text{blanca}}$ , i la luminancia  $L_{\text{color}} > 10$ , no serà menor que 5:1 ni major que 15:1 .

d) els senyals de seguretat han d'estar il·luminades almenys al 50% de la iluminancia requerida, al cap de 5 s, i al 100% al cap de 60 s.

## **INSTAL·LACIONS EN LOCALS MULLATS**

La instal·lació elèctrica d'aquests vestidors i bans públics ha de complir les prescripcions de la Instrucció Tècnica Complementària ITC-BT-30 "Instal·lacions en locals de característiques especials".

## **CARACTERÍSTIQUES DE LES CANALITZACIONS**

D'acord amb la norma UNE-EN 61537 les safates no metàl·liques són resistents a la corrosió. Les safates no metàl·liques seran canals protectores segons EN-50085-1 del fabricant UNEX u similar. Les connexions i derivacions dels cables es realitzaran per

l'interior de caixes. Les caixes de derivació seran estanques amb d'un grau de protecció IP-55

Els quadres de distribució de superfície hauran de ser IP-65.

El tub rígid vist per a la canalització superficial en els locals de pública concurrència serà RKHF lliure d'halògens, d'acord amb la classificació 4422 Norma UNE-EN 50086 i UNE-EN 61386.

El tub cuarrugat per a la distribució de força serà de color negre, per a la distribució d'ordinadors de color blanc, per la distribució de telefonia de color verd, per alarmes i emergència de color marron.

Els terminals, empalmes i connexions de les connexions estanques, sistemes i dispositius hauran de presentar el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua IPX4.

En cas d'emprar safates Safata Rejiband i/o safata Pemsaband en els fals sostres i/o zones no accessibles al públic, els cables hauran de ser amb coberta aïllant i el grau de protecció en els terminals, empalmes i connexions serà IPX4.

La utilització de safates metàl·liques en locals mollats i/o húmits requerirà com a mínim, la següent resistència a la corrosió, segons la norma UNE-EN 61537:

<b>Tipus de safata</b>	<b>Classe mínima</b>
<b>Safates d'acer amb recobriment metàl·lic o d'acer inoxidable</b>	Classe 5
<b>Safates amb aleacions d'alumini u altres metalls</b>	Equivalent a classe 5
<b>Safates amb recobriments orgànics</b>	Equivalent a classe 5

## **CARACTERÍSTIQUES DE LES LLUMINÀRIES**

Totes les regletes fluorescents de 58W seran estanques IP-65 amb tubs T8 i les lluminàries d'encastar seran IP 44 amb fluorescència compacta de 2 x 26 W, la seva situació serà la definida en els plànols de projecte, en qualsevol cas estaran d'acord amb els graus de protecció del volum de protecció.

## **TIPUS DE CONDUCTORS ELÈCTRICS**

Els conductors tindran una tensió assignada de 450/750V i estaran allotjats per l'interior de tubs.

Cables aïllats sense coberta a l'interior de tubs :

Els cables sense coberta seran del tipus ES07Z1-K(AS) actualment amb la referència H07Z1-K(AS), conductor no propagador d'incendi, unipolar aïllat de tensió assignada

450/750V, conductor de coure classe 5(-K) i amb baixa emissió de fums i gasos corrossius (Z1).

#### Cables aïllats amb coberta a l'interior de safates aïllants :

Els cables aïllants amb coberta RZ1-K(AS) seran cables no propagadors de l'incendi, de tensió assignada 0,6/1KV amb conductor de coure de classe 5(-K), aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina amb baixa emissió de fums i gasos corrossius (Z1).

#### Cables aïllats amb coberta a l'interior de canals aïllants :

Conductors amb una tensió assignada de 450/750 v, instal·lats en muntatge superficial i amb les connexions, empalmes i derivacions realitzats a l'interior de caixes.

#### Cables aïllats amb coberta a l'interior de safates metàl·liques rejiband :

D'acord amb la instrucció ITC-BT-20 apto. 2.2.9 les safates rejiband o portacables hauran de allotjar cables RZ1-K(AS) i les derivacions hauran d'executar-se en l'interior de caixes d'empalme o derivació que podran estar suportades per les safates. Les safates hauran de complir la norma UNE-EN 61537.

## **NORMES UNE DE LES CANALITZACIONS**

Les canalitzacions amb tub rígid hauran de complir la norma UNE-EN 50086-2-1  
Les canalitzacions amb tub corbable han de complir la norma UNE-EN 50086-2-2  
Les canalitzacions amb tub flexible han de complir la norma UNE-EN 50086-2-3  
Les canalitzacions amb canal protectora han de complir la norma UNE-EN 50085-1  
Les canalitzacions en safates i safates rejiband han de complir la norma UNE-EN 61537

Les instal·lacions dels conductors per l'interior de tubs podrà seguir un sistema encastat segons lo especificat a la ITC-BT-21 o de superfície segons ITC-BT-21 però en aquest cas amb un grau de resistència a la corrosió de 4.

## **VOLUMS DE PROTECCIÓ A COMPLIR**

La instal·lació dels serveis sanitaris haurà de complir amb els volums de protecció de la instrucció ITC-BT-027.

Les mampares no es consideren barreres als efectes de separació de volums.

### **Volum 0**

Compren el interior de la dutxa. Les dutxes tindran el difusor fix, i el volum 0 estarà limitat pel plànol generatriu vertical situat en un radi de 0,60 m al voltant del difusor.

### **Volum 1**

Està limitat per:

- a) El pla horitzontal superior al volum 0 i el pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del sòl, i
- b) El pla vertical al voltant de la dutxa i que inclou, per una dutxa sense plat i ruixador fix, la superfície generatriu vertical situat en un radi de 0,6 m al voltant del ruixador

### **Volum 2**

Està limitat per:

- a) El pla vertical exterior al volum 1 i el pla vertical paral·lel situat a 0,6 m;
- b) El sòl i pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del sòl.
- c) A més és considera volum 2, quan l'alçada del sostre excedeix de 2,25 m per sobre del sòl, l'espai comprès entre el volum 1 i el sostre o fins una alçada d 3 m.

### **Volum 3**

Està limitat per:

- a) El pla vertical exterior al volum 2 i el pla vertical paral·lel situat a una distància d'aquest de 2,4 m; i
- b) El sòl i el pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del sòl.
- c) A més és considera volum 3, quan l'alçada del sostre excedeix de 2,25 m per sobre del sòl, l'espai comprès entre el volum 2 i el sostre o fins una alçada de 3 m

## **CONNEXIÓ EQUIPOTENCIAL**

La reforma de l'establiment sanitari disposarà d'una connexió equipotencial local suplementària que ha d'unir el conductor de protecció associat amb les parts conductores accessibles dels equips de classe I en els volums 1,2 i 3, incloses les preses de corrent i les següents parts conductores externes als volums 0,1,2 i 3:

- Canalitzacions metàl·liques dels serveis de subministrament i de sanejament.
- Canalitzacions metàl·liques de calefaccions i sistemes d'aire condicionat.
- Altres parts conductores externes, per exemple parts que son susceptibles de transferir tensions.

## **ELECCIÓ E INSTAL·LACIÓ DE MATERIALS ELÈCTRICS**

L'elecció e instal·lació dels materials elèctrics haurà de complir amb les condicions de la taula 1 de la ITC-BT-27 en relació al grau de protecció, cablejat pels volums de protecció, instal·lació de mecanismes i altres aparells fixes.

Tots els aparells, canalitzacions, caixes... instal·lats a l'interior del local sanitari hauran de ser del tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'instal·laran en l'interior de caixes que proporcionin un grau equivalent de protecció.

Queda prohibit en aquests locals la utilització d'aparells mòbils o portàtils, excepte quan s'utilitzi com sistema de protecció la separació de circuits o la utilització de baixes tensions de seguretat, MBTS segons la Instrucció ITC-BT-36.

Tabla 1.

	Grado de Protección	Cableado	Mecanismos <sup>(2)</sup>	Otros aparatos fijos <sup>(3)</sup>
Volumen 0	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen	No permitida	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen
Volumen 1	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos <sup>(1)</sup> .	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.	Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 2	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos <sup>(1)</sup>	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permiten también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5	Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 3	IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.	Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.

## LÍNIA ALIMENTACIÓ REFORMA

S'ha previst donar subministrament elèctric a la nova reforma dels vestuaris de la piscina municipal a partir del subministrament elèctric existent.

El subministrament elèctric existent de la Piscina Municipal està centralitzat en armaris generals Schneider ubicats a la planta soterrani.

Al costat d'aquests armaris s'ubicarà el nou subquadre principal per alimentar un total de 12 circuits independents destinats a la maniobra i protecció de totes les dependències de la reforma.

La línia que alimentarà aquest subquadre principal estarà formada per conductors unipolars RZ1-K(AS) de coure aïllats  $3 \times (1 \times 35) + 1 \times 35 + 1 \times 35 \text{ mm}^2$  i uniran l'embarrat de la centralització de potència existent amb l'interruptor automàtic general de 125A tetrapolar del nou subquadre principal . El mateix interruptor disposarà de bloc diferencial Vigi de 300 mA de sensibilitat d'acord amb l'esquema unifilar del projecte.

## SUBQUADRE PRINCIPAL

El subquadre principal allotjarà per un costat les proteccions dels 12 circuits cadascuna amb una protecció magnetotèrmica tetrapolar de 25A d'intensitat nominal amb un bloc diferencial de 300mA, i un magnetotèrmic tetrapolar de 63A amb protecció diferencial de 300mA per alimentar la bomba de calor de climatització.

Cada línia de sortida del subquadre principal estarà formada per cable de  $5 \times 6 \text{ mm}^2$  protegit mitjançant de tub i/o safata fins alimentar cadascun dels subquadres secundaris de la planta baixa.

La línia de la derivació de la bomba de calor estarà formada per cable de  $5 \times 25 \text{ mm}^2$  protegit mitjançant tub i/o safata fins alimentar la bomba de calor situada a l'exterior

## SUBQUADRES SECUNDARIS INTERIORS

S'ha previst situar 12 subquadres secundaris independents per alimentar la totalitat dels espais garantint la màxima selectivitat i seguretat de funcionament.

Cada subquadre secundari disposarà d'interruptor general automàtic tetrapolar de tall general d'acord amb l'esquema unifilar.

Els subquadres secundaris s'han ubicat centralitzats en dos espais separats de les zones humides i cada armari haurà de disposar de tancament perquè no siguin accessibles al públic general.

En el seu interior s'allotjaran les proteccions contra sobrecàrregues i curtcircuits, contactes directes i indirectes per a la protecció de preses de corrent i de l'enllumenat.

L'enllumenat fluorescent està comandat mitjançant detectors de presència situats en

cada dependència però la seva actuació haurà de ser comandat per contactor.

L'alçada mínima a situar els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits ha de ser d'1 m des del nivell del terra.

Els dispositius de protecció emprats en el projecte per a la protecció de cada circuit interior seran interruptors automàtics i interruptors diferencials de màxima sensibilitat (30mA) de funcionament instantani.

## **INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA ITC-BT-18**

L'edifici disposa de presa de terra i aquesta ha sigut revisada recentment per inspecció periòdica realitzada per l'entitat d'inspecció i control ECA BUREAU VERITAS.

Les posades a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt de instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció e instal·lació dels materials ha d'assegurar que la posada a terra compleix les següents prescripcions :

-El valor de la resistència a terra ha d'estar conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i s'ha de mantenir d'aquesta manera en el temps de funcionament, d'acord amb els requisits generals indicats en la ITC-BT-24 i amb els requisits particulars de les Instruccions Tècniques aplicables a cada instal·lació.

La presa de terra ha d'estar obligatòriament comprovada pel director de l'obra o instal·lador autoritzat en el moment d'alta de la reforma de la instal·lació per la seva posada en marxa o funcionament.

Personal tècnicament competent ha d'efectuar la comprovació de la instal·lació de posada a terra, almenys anualment en l'època en què el terreny sigui més sec. Per això s'ha de mesurar la resistència a terra i s'han de reparar amb caràcter urgent els defectes que es trobin.

Els materials utilitzats i la realització de les preses de terra han de ser tals que no es vegi afectada la resistència mecànica i elèctrica per efecte de la corrosió de forma que comprometi les característiques del disseny de la instal·lació.

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis (aigua, calefacció, etc.) no han de ser utilitzades com tomes de terra per raons de seguretat.

## **INSTAL·LACIONS INTERIORS ITC-BT-19**

Les característiques de la instal·lació interior estaran d'acord amb el que assenyala la Norma UNE 20.460-3.

Els conductors emprats a les instal·lacions seran de coure.

La secció dels conductors s'ha determinat de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor del 3% de la tensió nominal per a enllumenat i del 5% per altres usos, considerant alimentats tots els aparells susceptibles de funcionar simultàniament.

Les intensitats màximes admissibles es regeixen pel que indica la norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex nacional.

Les instal·lacions s'han subdividit de manera que les pertorbacions originades per avaries que es puguin produir en un punt afectin només certes parts de la instal·lació.

Perquè es mantingui l'equilibri més gran possible cal procurar repartir la càrrega entres les fases o conductors polars.

S'estableixen interruptors automàtics de tall omipolar per la protecció de qualsevol receptor, circuits principals i quadres secundaris.

## **PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS ITC-BT-22**

Tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se en el mateix, per a la qual cosa la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles. Els dispositius de protecció estaran d'acord amb la norma UNE 20.460 -4-43 .

S'ha previst la protecció també de tots els circuits secundaris front els curtcircuits així com la coordinació i selectivitat de les proteccions. En general els dispositius de protecció seran interruptors automàtics IA modulars fabricats segons UNE EN 60898 (magnetotèrmics) amb un poder de tall mínim de 4500A.

## **PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS ITC-BT-23**

S'ha previst instal·lar un limitador de sobretensions transitòries amb un protector PRD 8 3+N en el quadre principal de la reforma dels vestuaris Schneider Ref. 16579 protegit amb un interruptor automàtic C60N 30A "C"

## **PROTECCIÓ CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES ITC-BT-24**

La instal·lació executada segons esquema TT a de tenir totes les masses protegides pel mateix dispositiu de protecció han de connectar-les als conductors de protecció i connexionar-les a la mateixa toma de terra.

La tensió de contacte màxima en els vestuaris serà de 24 V.

Com a dispositius de protecció en l'esquema TT s'utilitzaran interruptors diferencials de disparo instantani.

## **LOCALS DE PÚBLICA CONCURRENCIA ITC-BT-28**

Les instal·lacions en locals de pública concurrència, compliran les condicions de caràcter general que a continuació s'indiquen:

El quadre general de distribució e, igualment, els quadres secundaris, s'instal·laran en llocs on no tingui accés el públic i estaran separats dels locals on hi hagi perill d'incendi per mitjà d'elements a prova d'incendis i portes tallafocs.

En el quadre general de distribució o en els secundaris, es disposaran dispositius de mando i protecció per cada una de les línies generals de distribució i les d'alimentació directa a receptors. Al costat de cada interruptor del quadre es col·locarà una placa indicadora del circuit que pertanyen.

Els espais on és reuneixi públic de més de 40 m<sup>2</sup> els circuits de les instal·lacions per enllumenat, el nombre de línies secundàries i la seva disposició en relació amb el total de làmpades a alimentar haurà de ser tal que el tall de corrent en una qualsevol d'elles no afecti a més de la tercera part del total de làmpades instal·lades ( 3 circuits independents) en els locals o dependències que s'il·luminen alimentades per aquestes línies.

Cada una d'aquestes línies estarà protegida contra sobrecàrregues, curtcircuits, i si cal contra contactes indirectes.

Quan l'enllumenat d'emergència estigui connectat al mateix circuit que l'enllumenat normal, haurà d'existir un interruptor normal que permeti la desconexió de l'enllumenat normal sense desconnectar l'enllumenat d'emergència.

## **INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I TEMPORALS D'OBRES**

En els treballs de reforma i adequació de la instal·lació elèctrica dels Vestuaris tots els conjunts d'aparellatge emprats a les instal·lacions d'obres han de complir les prescripcions de la norma UNE-EN 60.439-4.

A l'origen de cada instal·lació hi ha d'haver un conjunt que ha d'incloure el quadre general de comandament i els dispositius de protecció principals.

En l'alimentació de tots els aparells d'utilització ha d'haver-hi mitjans de seccionament i de tall omnipolar en càrrega.

Els dispositius de seccionament de les alimentacions de cada sector s'han de poder bloquejar en posició oberta.

L'alimentació dels aparells d'utilització s'ha de fer a partir de quadres de distribució, en els quals s'ha d'integrar els dispositius de protecció contra les sobreintensitats, dispositius de protecció contra contactes indirectes i bases de presa de corrent.

## **INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS ITC-BT-43**

Els receptors s'instal·laran d'acord amb el seu destí (Classe de local, emplaçament, utilització, etc.), tenint en compte que els esforços mecànics previsible si les condicions de ventilació, necessàries per tal que en funcionament no pugui produir-se cap temperatura perillosa, tan per a la pròpia instal·lació com per als equips pròxims.

Qualsevol receptor ha de ser accionat per un dispositiu que pot anar incorporat a aquest o a la instal·lació alimentadora. Per a aquest accionament s'ha d'utilitzar algun dels dispositius que indica la ITC-BT-19.

S'admet que l'accionament afecti un conjunt de receptors.

Els circuits que formen part dels receptors, amb les excepcions que per cada cas puguin senyalar les prescripcions de caràcter particular, hauran d'estar protegits contra sobreintensitats. S'adoptaran les característiques intensitat-temps dels dispositius. D'acord amb les característiques i condicions dels receptors a utilitzar.

## **RECEPTORS PER A ENLLUMENAT ITC-BT-44**

Per a receptors amb llums de descàrrega, la càrrega mínima prevista en volt ampers serà d'1,8 vegades la potència en watts de les llums. En el cas de distribucions monofàsiques, el conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase. Serà acceptable un coeficient diferent per al càlcul de la secció dels conductors, sempre que el factor de potència de cada receptor sigui major o igual a 0,9 i si se coneix la càrrega que suposa cadascun dels elements associats a les llums i les corrents d'arrencada, que tant aquestes com aquells puguin produir. En aquest cas, el coeficient serà el que resulti.

Tots els equips fluorescents d'enllumenat seran estancs i d'acord amb les prescripcions dels volums de protecció.

Els receptors d'enllumenat estaran protegits contra les projeccions d'aigua, IPX4 i no podran ser de classe 0.

## **INSTAL·LACIÓ DE MOTORS ITC-BT-47**

La instal·lació dels motors ha de ser conforme a les prescripcions de la norma UNE 20.460 i les especificacions aplicables als locals (o emplaçaments) on hagin de ser instal·lats.

Els motors han d'instal·lar-se de manera que l'aproximació a les seves parts en moviment no pugui ser causa d'accident.

Els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i se situaran de manera que no puguin provocar la ignició d'aquestes.

Els conductors de connexió que alimenten a un sol motor han d'estar dimensionats per a una intensitat del 125 % de la intensitat a plena càrrega del motor.

Els conductors de connexió que alimenten a diversos motors, han d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma del 125 % de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els altres.

Els conductors de connexió que alimenten a motors i altres receptors, han d'estar previstos per a la intensitat total requerida pels receptors, més la requerida pels motors, calculada com abans s'ha indicat.

## **DESCRIPCIÓ SINTÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ INTERIOR PROJECTADA**

### Protecció general

Les proteccions generals estaran ubicades en un subquadre general situat al costat del armari general de distribució de la Piscina ubicat al soterrani i en els subquadres secundaris situats a la planta baixa.

Les proteccions emprades seran magnetotèrmics C60N de corba C i els diferencials seran de 300mA en el subquadre principal i de 30mA en els subquadres secundaris.

### Línia alimentació

La línia d'alimentació sortirà de l'embarrat del subministrament de socors del quadre existent de la piscina. La seva secció serà de 35 mm<sup>2</sup>.

### Subquadre principal

El subquadre principal estarà format per un nou armari metàl·lic ubicat al costat del quadre general de distribució de la Piscina. Disposarà d'un interruptor general automàtic tetrapolar de C120A regulat a 125A amb un bloc Vigi tetrapolar de 125A-300mA de classe AC i selectiu.

### Subquadres secundaris

Els subquadres secundaris estaran situats a l'exterior dels vestuaris i zones humides d'acord amb el plànol de planta. Cada subquadre secundari protegirà de forma individual cadascun dels espais dels serveis sanitaris.

Cada subquadre secundari disposarà de proteccions magnetotèrmiques i interruptors diferencials de màxima sensibilitat 30Ma per a la protecció dels circuits d'enllumenat normal, enllumenat d'emergència, preses de corrent i unitats de ventilació/climatització.

### Línies d'alimentació a receptors

Els receptors estaran alimentats per desde cada subquadre secundari mitjançant línies canalitzades per dins de tub, preferentment en muntatge encastat, o per dins de safata aïllant en muntatge superficial.

### Receptors.

Com a receptors hi ha previst enllumenat estanc IP-65 en vestuaris e IP-66 en les dutxes sempre d'acord amb els volums de protecció. S'ha previst un enllumenat fluorescent amb sensors de lluminositat en els espais de més llum natural amb el sistema DIM PICO d'Osram. La resta d'espais disposaran de detector de presència per a l'encesa de l'enllumenat.

Els receptors previstos en els vestuaris seran assecadors, fan-coils i/o ventiladors, endolls de corrent tipus Shuko, detectors de presència.

El sistema de climatització s'ha previst amb la nova instal·lació d'una bomba de calor aire-aigua que alimentarà en circuit tancat la xarxa de fan-coils.

### Xarxa de terres.

Totes les parts metàl·liques dels vestuaris estaran unides mitjançant una connexió equipotencial a la toma de terra existent de l'edifici.

## **CONTRACTES DE MANTENIMENT**

El titular de la instal·lació elèctrica contractarà el seu manteniment a una empresa instal·ladora que correspongui degudament inscrita, i haurà de disposar d'un llibre de manteniment que contindrà com a mínim el registre i el resultat de les revisions i inspeccions corresponents.

## **INSPECCIÓ INICIAL I PERIÒDICA**

La present instal·lació situada en un local mullat i com activitat de pública concurrència requereix una inspecció inicial i periòdica per una entitat d'inspecció i control, d'acord amb el Decret 363/2004, de 24 d'SETEMBRE, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

## **PRODUCCIÓ D'ACS I CLIMATITZACIÓ**

## ANTECEDENTS I OBJECTE

L'actuació projectada reforma les instal·lacions dels vestuaris existents i de la zona de SPA convertint aquesta darrera una sala d' spinning independentitzada de la sala de piscines i per tant amb un ambient independent.

## DESCRIPCIÓ DE LA REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ

Las instal·lació constarà de tres actuacions:

1.- Producció d'ACS amb una aportació solar amb captadors plans. Aquesta instal·lació complementarà l'acumulació de l'ACS en 4000 litres. Fins ara no es disponia d'aprofitament solar en aquesta instal·lació.

2.- Es canviarà el sistema de climatització i ventilació dels vestuaris. Col·locant un UTA (unitat de tractament d'aire-climatitzador) en cadascun dels vestuaris modificats.

La UTA disposarà d'una bateria de calor que s'alimentarà d'aigua provinent del col·lector de la sala de calderes (concretament del circuit existent actualment anomenat circuit fancoils. Per altre part cada UTA disposarà d'una secció de mescla d'aire que recullirà una part d'aire recirculat i per altre part tot l'aire de renovació dels vestuaris. També disposarà del corresponent sistema de filtratge d'aire.

La caixa de mescles de cada UTA (o els trams de conductes que facin aquesta funció) disposarà de dues comportes servomotoritzades que podran controlar el pas d'aire en cada moment podent ajustar l'entrada d'aire de renovació i la de recirculació.

A l'hivern l'entrada d'aire exterior no excedirà en cap cas 1800 m<sup>3</sup>/h i es mantindrà el subsistema de climatització per sota els límits de l'exigència de la recuperació de calor.

Hem parlat d'una caixa de mescles, per tant es necessitarà un extractor per provocar l'extracció de l'aire de renovació, ja que aquesta no es farà pel mateix climatitzador.

Aquest extractor portarà igualment un variador de velocitat per tal d'ajustar l'extracció en funció de l'entrada d'aire de renovació. De la mateix manera que hem explicat abans no es permeterà una renovació superior als 1800 m<sup>3</sup>/h a l'hivern.

Pel que fa a l'estiu, el funcionament de les UTA serà per provocar una forta entrada d'aire als vestuaris, i s'accionarà la comporta de recirculació fons a tancar-la completament i tanmateix donant màxima capacitat a l'extractor per provocar una forta entrada d'aire exterior, així com sortida de l'interior buscant una bona ventilació (10 renovacions d'aire o superior) amb l'objecte de donar confort tèrmic a les sales sense necessitat d'aportació de fred.

Finalment val a dir que també hi haurà una aportació-extracció d'aire del passadís impulsant aire contra el vidre linial del tancament amb l'objecte d'evitar condensacions en aquest espai. Tot i que aquesta zona de passadísos d'accés a vestuaris no estarà calefactual.

3.- Finalment hi ha una tercera actuació que passa per climatitzar (fred i calor) i ventilar l'espai que es destinarà a spinning.

Per aconseguir aquest objectiu es dotarà d'una UTA a col·locar en un el fals sostre del

vestíbul d'entrada a aquesta nova sala.

Aquesta UTA portarà una bateria a dos tubs per la que hi haurà de circular aigua provinent d'una bomba de calor aire-aigua.

També disposarà d'una secció de freecooling, amb connexió cap a l'exterior travessant la paret que separa el fals sostre de l'exterior (es troba al costat mateix), i secció de filtrat de l'aire.

Des d'aquesta UTA s'impulsarà l'aire dins la sala amb un conducte vist de planxa galvanitzada i es distribuirà l'aire amb un sistema de petites toveres que impulsaran l'aire fins als vidres laterals de manera que es contribueixi a evitar tanmateix possibles condensacions.

La recirculació es farà per una reixa situada per la part interior de la sala donant cap al fals sostre.

La bomba de calor la proposem col·locar a la planta soterrani, a prop, de les "finestres" laterals de ventilació. Serà una màquina autònoma que portarà el seu grup hidràulic i que des d'aquest punt a uns 60 metres de la UTA, l'alimentarà amb aigua que portarem per dins de tubs aïllats.

Serà una màquina que no requerirà una sala de màquines explícita segons RITE ja que tindrà una potència inferior als 70 Kw.

Tot plegat anirà control·lat per un sistema de gestió, amb pantalla tàctil a la que es podran canviar consignes de temperatura, cabals d'aire, horaris, estats dels diferents elements, etc i de la que es podran obtenir històrics de funcionament.

## **BOMBA DE CALOR I UTA'S**

La bomba de calor seleccionada per la sala de spinning així com les diferents UTAS estan descrites al pressupost, estat d'amidaments i patrat de justificació de DB i càlculs.

## **AÏLLAMENT TÈRMIC**

### **AÏLLAMENT DE CANONADES**

Les canonades d'aigua calenta s'aïllaran convenientment per tal d'evitar pèrdues de calor. Aquest aïllament es durà a terme amb coquilles de material elastómer amb conductivitat tèrmica màxima de 0,040 W/mK a 20 °C. Es recobrirà la totalitat de les canonades de la sala de màquines i els trams interiors de distribució.

L'aïllament es col·locarà de manera que no interfereixi amb les parts i element mòbils de la instal·lació i sigui accessible i fàcilment desmuntable.

Els gruixos mínims en mm dels aïllaments seran:

Canonades d'aigua calenta sempre que la temperatura de la canonada sigui com a màxim 60°C:

<i>Diàmetre exterior canonada (mm)</i>	<i>Interiors</i>
$D \leq 35$	25+5
35 $>D \leq 60$	30+5
60 $>D \leq 90$	30+5
90 $>D \leq 140$	30+5
140 $>D$	35+5

En el nostre cas hem prescrit uns aïllaments lleugerament inferiors perquè el fabricant proposat (Armacell) justifica tècnicament en base al RITE 2007 uns aïllaments més ajustats degut a la composició del seu material. En cas d'utilitzar un material similar s'haurà de demanar la corresponent justificació al fabricant.

Canonades d'aigua freda sempre que la temperatura de la canonada sigui com a màxim 60°C:

<i>Diàmetre exterior canonada (mm)</i>	<i>Interiors</i>
$D \leq 35$	30
35 $>D \leq 60$	40
60 $>D \leq 90$	40
90 $>D \leq 140$	50
140 $>D$	50

En el nostre cas hem prescrit uns aïllaments lleugerament inferiors perquè el fabricant proposat (Armacell) justifica tècnicament en base al RITE 2007 uns aïllaments més ajustats degut a la composició del seu material. En cas d'utilitzar un material similar s'haurà de demanar la corresponent justificació al fabricant.

## AÏLLAMENT D'ACUMULADORS

Els acumuladors d'ACS disposaran d'aïllament en tota la superfície per tal d'evitar pèrdues de calor. El gruix mínim d'aquest aïllament serà de 50 mm (Sup  $\geq 2$  m<sup>2</sup>).

## **SISTEMES D'EXPANSIÓ, SEGURETAT I ALIMENTACIÓ**

### SISTEMA D'EXPANSIÓ ADOPTAT

Atès que la potència tèrmica de la instal·lació es  $> 70$  kW, els circuits hidràulics seran tancats, a sobrepressió. Els efectes de les dilatacions i contraccions es compensaran amb vasos d'expansió tancats amb membrana i cambra pressuritzada. S'instal·larà un vas d'expansió connectat al circuit hidràulic proper a les calderes.

### CÀLCUL DEL SISTEMA D'EXPANSIÓ

El volum dels vasos d'expansió s'ha calculat segons les indicacions de la norma UNE 100-155-88

## SISTEMA DE SEGURETAT DEL CIRCUIT HIDRÀULIC

Estarà protegit contra sobrepresions mitjançant 1 vàlvula de seguretat de 1 1/4" situada sobre la canonada de sortida de cada una de les calderes, tarades a 3 bar.

Igualment anirà protegit el circuit d'aigua calenta sanitària que disposarà en el punt d'entrada d' AFS 1 vàlvula de seguretat de 1 1/4" tarada a 7 bar, ja que tenim en compte que la pressió de treball dels dipòsits interacumuladors seleccionats hauran d'estar per sobre d'aquest valor.

Aquestes vàlvules han de tenir un dispositiu d'accionament manual que no modifiqui el seu tarat quant sigui accionada.

## SISTEMA D'EMPLENAT I BUIDAT

L'alimentació del circuit es realitzarà mitjançant un dispositiu que serveixi per recuperar les pèrdues d'aigua.

L'omplenament serà manual, i s'instal·larà també un presostat que dispari una alarma i pari els equips.

El sistema s'emplenarà a partir de la canonada d'aigua potable mitjançant els següents mecanismes instal·lats en el sentit de circulació de l'aigua: vàlvula de pas, filtre de malla metàl·lica, comptador, vàlvula de retenció, vàlvula de pas, tram de canalització desmuntable i vàlvula de pas.

El diàmetre nominal de la canonada d'emplenat serà de 20 mm (Pot. tèrmica instal·lació  $70 < P < 150$  kW).

El buidat de la instal·lació es farà mitjançant diverses vàlvules que permetran el buidat parcial en funció de les necessitats de manteniment, reparació, etc. En concret, hi hauran vàlvules a la zona de la sala de calderes, als punts baixos dels muntants, a mes a mes d'aquells punts que es cregui convenient en el decurs dels treballs instal·lació.

El diàmetre d'aquests buidats parcials seran com a mínim de 20 mm. El buidat general serà de 25 mm (Pot. tèrmica instal·lació  $70 < P < 150$  kW).

El punt de connexió entre el buidat de la instal·lació i el desguàs es farà de tal manera que el pas de l'aigua sigui visible.

Els punts alts dels circuits disposaran de purgadors d'aire de diàmetre nominal mínim 15 mm

## **SISTEMES DE CONTROL**

### CONTROL D' UTA'S, CONTRIBUTIÓ SOLAR I BOMBA DE CALOR

Un sistema de gestió, amb pantalla tàctil a la que es podran canviar consignes de temperatura, cabals d'aire, horaris, estats dels diferents elements, etc i de la que es podran obtindre històrics de funcionament.

Es podran col·locar sondes de temperatura ambient, de qualitat de l'aire i sondes de temperatura diferencial (aprofitament d'energia solar). Tanmateix cada un dels diferents aparells portarà les corresponents vàlvules de tres vies així com una subestació que recollirà les dades i reaccionarà donant les ordres automàtiques oportunes.

Per al control dels climatitzadors se situarà un controlador que permeti el "parada-marxa" del climatitzador, el control de les tres velocitats del ventilador i un termòstat ambient que actua sobre una vàlvula de tres vies tot-res. Cada climatitzador disposa del seu control individual.

- Horaris de funcionament de la instal·lació que permetin tant l'aturada de la instal·lació com la reducció de la temperatura de regim en funció de la hora, el dia de la setmana i una data concreta, incloent períodes de vacances.
- Canvi automàtic d'horari hivern/estiu
- Optimització de hora d'arrancada i aturada de la instal·lació, en funció del sistema de calefacció emprat i de la inèrcia tèrmica de l'edifici.
- Desconnexió automàtica del sistema en funció de la temperatura exterior i la demanda
- Lectura acumulativa mensual dels graus-dia de calefacció en base 20, i de la temperatura exterior mitja mensura

Entenem que es tracta d'un registre històric i per tant qualsevol modificació, per fer la mitja mensual s'haurà d'exportar a un Excel i tractar les dades.

- Límit de protecció contra gelada
- Comptador hores de funcionament del conjunt del sistema de calefacció i de cada un dels elements importants del sistema com ara: calderes, cremadors, bombes, etc
- Lectura dels següents paràmetres:

- 1.- Temperatura d'impulsió i retorn de cada circuit d'aigua i d'aire
- 2.- Temperatura exterior
- 3.- Temperatura ambient de cada zona o local, en aquells sistemes en que la regulació es faci en base a aquest paràmetre de control
- 4.- Estat dels diversos aparells: equips primaris, bombes, vàlvules de regulació
- 5.- Indicacions d'estat i avaria dels components principals
- 6.- Posició de les vàlvules i servomotors modulants.

Els circuits elèctrics de regulació i programació actuaran sempre sobre els circuits de maniobra dels aparells, mai tallant l'alimentació d'aquests.

## APARELLS DE MESURA

L'equipament mínim quant a aparells de mesura serà:

S'instal·larà un termòmetre a cada un dels punts següents:

- Un a l'entrada i un a la sortida del bescanviador de l'acumulador.
- Un que indiqui la temperatura de l'aigua acumulada
- Un que indiqui la temperatura de l'aigua de retorn abans d'entrar a l'acumulador
- Un que indiqui la temperatura de l'aigua freda a la seva entrada a l'acumulador

S'instal·laran manòmetres a:

A la connexió del vas d'expansió tancat, o a un punt representatiu de la pressió estàtica del circuit hidràulic

Cada bomba portarà un manòmetre per a lectura de pressió diferencial.

## **CONTRIBUCIÓ SOLAR.**

### ENERGIA SOLAR

Segons el càlcul més restrictiu que es desprèn de la normativa vigent, Decret d'Ecoeficiència i CTE. Aquest correspon al CTE i ens imposa dotar d'una producció d'ACS per Energia Solar Tèrmicaa.

D'aquest càlcul i de l'orientació que es podrà donar als captadors i també la inclinació dels mateixos respecte l'horitzontal de la coberta, es desprèn que s'han d'instal·lar

Nº de captadors	28
Superfície de captació (m2)	53.76
7 files de 4 col.lectors.	

S'adjunten els càlculs a l'annex de la justificació de càlcul.

## **NIVELL SONOR**

### SOROLLS I VIBRACIONS

S'aplicaran les tècniques, sistemes i dispositius necessaris per tal de garantir l'atenuació de soroll i vibracions que podrien afectar tant al benestar i confort dels usuaris com al correcte funcionament dels equips, la estanqueïtat de les conduccions o la estructura de l'edifici.

### VALORS MÀXIMS

Com a conseqüència del funcionament de les instal·lacions, a les zones de normal ocupació de locals habitats, els nivells sonors a l'ambient interior no podran ser superiors als valors màxims admissibles que figuren en el quadre següent segons el

tipus de local.

<b><i>Tipus de local</i></b>	<b><i>Dia</i></b>	<b><i>Nit</i></b>
<i>Dormitoris</i>	<i>40</i>	<i>30</i>
<i>Vestíbuls i passadissos</i>	<i>50</i>	

Valors indicats en dBA

Període "Dia" : de les 8 a les 22 hores

Període "Nit" : la resta de les 24 hores

Les instal·lacions que es projecten queden molt allunyades d'habitatges i no es preveuen problemes en aquest sentit, i més tenint en compte que totes les maquinàries que es projecten son de funcionament diurn.

## **NORMATIVA APLICADA AL PROJECTE**

**- Instal·lacions elèctriques de baixa tensió**

Real Decreto 314/2006, Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)

Modificacions: Real Decreto 1371/2007

Corr.err. Real Decreto 314/2006

Real Decreto 842/2002 REBT

Modificació: Sentència 17-02-2004

Decret 363/2004, procediment aplicació REBT

modificació: Decret 74/2007

Resolució ECF/4548/2006, Normes Tècniques Particulars de Fecsa-Endesa

**- Instal·lacions d'aigua calenta sanitària i climatització**

Real Decreto 314/2006, Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)

Modificacions: Real Decreto 1371/2007

Corr.err. Real Decreto 314/2006

Real Decreto 1027/2007 (RITE)

Modificació: Corr.err. Real Decreto 1027/2007

Ordre 03-05-1999 procediment d'actuació (RITE)

Instrucció 04/2008 SIE requeriments que han de complir les Instal·lacions tèrmiques.

Instrucció 5/2008 SIE models normalitzats d'impresos per a la tramitació d'instal·lacions tèrmiques.

Instrucció 7/2008 SIE modificació i refosa de la instrucció 14/2001 DGCSI sobre procediment administratiu per a la posada en servei provisional per a proves de les instal·lacions tèrmiques en els edificis.

**- Instal·lacions interiors de subministrament d'aigua i sanejament**

Real Decreto 314/2006, Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)

Modificacions: Real Decreto 1371/2007

Corr.err. Real Decreto 1371/2007

Corr.err. Real Decreto 314/2006

Real Decreto 140/2003 criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà

Modificació: Corr.err. Real Decreto 140/2003

**- Energia solar tèrmica**

Real Decreto 314/2006, Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)

Modificacions:

Real Decreto 1371/2007

Corr.err. Real Decreto 314/2006

Real Decreto 1027/2007 (RITE)

Modificació:

Corr.err. Real Decreto 1027/2007

Ordre 03-05-1999 procediment d'actuació (RITE)

**- Condiciones tèrmiques i de eficiència energètica en edificis**

Real Decreto 47/2007, certificació d'eficiència energètica edificis

Modificació: Corr.err. Real Decreto 47/2007

Real Decreto 314/2006, Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

Modificació: Real Decreto 1371/2007  
Corr.err. Real Decreto 314/2006

Ordre 27-04-1987 NRE-AT-87

Modificacions: Corr.err. Ordre 27-04-1987  
Ordre 04-09-1989

Decret 124/1987, aïllament tèrmic en edificis.

Decret 21/2006, criteris ambientals i d'ecoeficiència en edificis

Modificació: Corr.err. Decret 21/2006

**- Disposicions bàsiques**

Ley 38/1999 (LOE)

Modificacions: Ley 24/2001  
Ley 53/2002

Real Decreto 314/2006, Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

Modificacions: Real Decreto 1371/2007  
Corr.err. Real Decreto 1371/2007  
Corr.err. Real Decreto 314/2006

## **JUSTIFICACIÓ CÀLCUL DE FONTANERIA**

## 1.- BASES DE CàLCUL

### 1.1.- Xarxes de distribució

#### 1.1.1.- Condicions mínimes de subministrament

Condicions mínimes de subministrament a garantir en cada punt de consum			
Tipus d'aparell	Q <sub>min</sub> AF (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Dutxa amb ruixador hidromesclador antivandàlic	0.54	0.432	15
Urinari amb aixeta temporitzada	0.54	-	15
Vàter amb fluxor	4.50	-	15
Lavabo amb hidromesclador temporitzat	0.90	0.720	15
Abocador	0.72	-	15
Abreviatures utilitzades			
Q <sub>min</sub> AF	Cabal instantani mínim d'aigua freda	P <sub>min</sub>	Pressió mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Cabal instantani mínim d'A.C.S.		

La pressió en qualsevol punt de consum no és superior a 35 m.c.a.

La temperatura d'ACS en els punts de consum ha d'estar compresa entre 50 °C i 65 °C. excepte a les instal·lacions ubicades en edificis dedicats a ús exclusiu d'habitatges sempre que aquestes no afectin a l'ambient exterior dels esmentats edificis.

#### 1.1.2.- Trams

El càlcul s'ha realitzat amb un primer dimensionat seleccionant el tram més desfavorable de la mateixa i obtenint-se uns diàmetres previstos que posteriorment s'han comprovat en funció de la pèrdua de càrrega obtinguda amb els mateixos, a partir de la següent formulació:

Factor de fricció:

$$\lambda = 0'25 \cdot \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3'7 \cdot D} + \frac{5'74}{\text{Re}^{0'9}} \right) \right]^{-2}$$

sent:

ε: Rugositat absoluta

D: Diàmetre [mm]

Re: Nombre de Reynolds

Pèrdues de càrrega:

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

sent:

Re: Nombre de Reynolds

$\varepsilon_r$ : Rugositat relativa

L: Longitud [m]

D: Diàmetre

v: Velocitat [m/s]

g: Acceleració de la gravetat [m/s<sup>2</sup>]

Aquest dimensionat s'ha realitzat tenint en compte les peculiaritats de la instal·lació i dels diàmetres obtinguts són els mateixos que fan compatibles el bon funcionament i l'economia de la mateixa.

El dimensionat de la xarxa s'ha realitzat a partir del dimensionat de cada tram, i per això s'ha partit del circuit més desfavorable que és el que compta amb la major pèrdua de pressió deguda tant al fregament com a la seva alçada geomètrica.

El dimensionat dels trams s'ha realitzat d'acord al procediment següent:

- el cabal màxim de cada tram és igual a la suma dels cabals dels punts de consum alimentats pel mateix d'acord amb la taula que figura a l'apartat "Condicions mínimes de subministrament".
- establiment dels coeficients de simultaneïtat de cada tram d'acord amb el criteri seleccionat (UNE 149201):

Canonades d'escomesa i d'alimentació:

$$Q_c = (Q_t)^{0,366} \quad (l/s)$$

sent:

Q<sub>c</sub>: Cabal simultàni

Q<sub>t</sub>: Cabal brut

Montants i instal·lació interior:

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \quad (l/s)$$

sent:

Q<sub>c</sub>: Cabal simultàni

Q<sub>t</sub>: Cabal brut

$$Q_c = (Q_t)^{0,366} \quad (l/s)$$

sent:

Qc: Cabal simultàni

Qt: Cabal brut

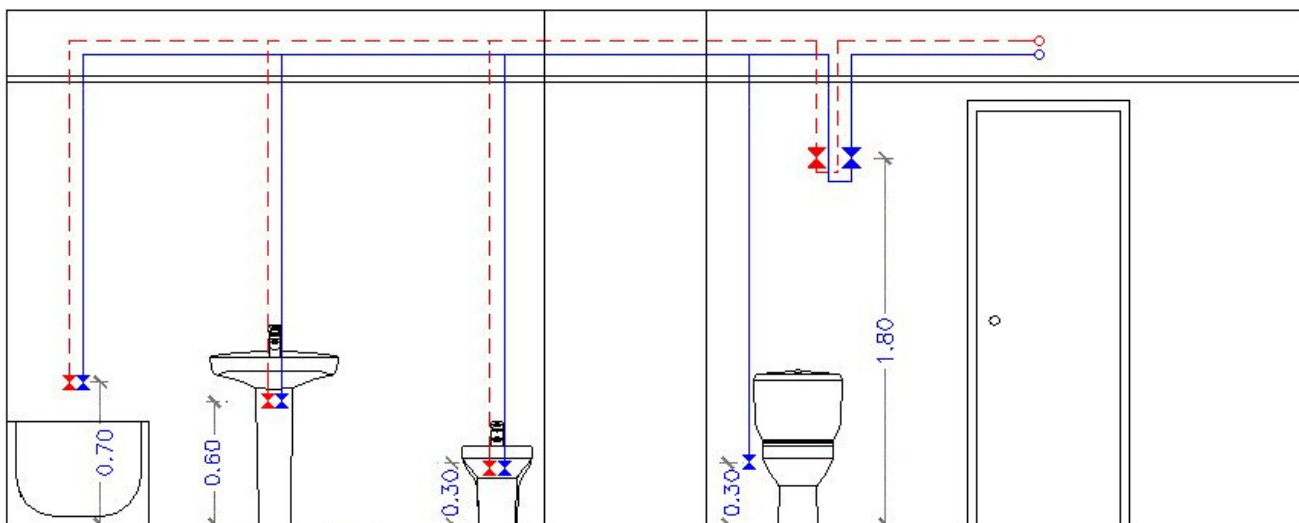
- determinació del cabal de càlcul en cada tram com a producte del cabal màxim pel coeficient de simultaneïtat corresponent.
- elecció d'una velocitat de càlcul compresa dins els intervals següents:
  - canonades metàl·liques: entre 0.50 i 1.00 m/s.
  - canonades termoplàstiques i multicapes: entre 0.50 i 1.50 m/s.
- Obtenció del diàmetre corresponent a cada tram en funció del cabal i de la velocitat.

### **1.1.3.- Comprovació de la pressió**

S'ha comprovat que la pressió disponible en el punt de consum més desfavorable supera els valors mínims indicats a l'apartat 'Condicions mínimes de subministrament' i que en tots els punts de consum no es supera el valor màxim indicat en el mateix apartat, d'acord amb el següent:

- s'ha determinat la pèrdua de pressió del circuit sumant les pèrdues de pressió total de cada tram. Les pèrdues de càrrega localitzades s'estimen en un 20 % al 30 % de la produïda sobre la longitud real del tram i s'evaluen els elements de la instal·lació on és coneguda la pèrdua de càrrega localitzada sense necessitat d'estimar-la.
- s'ha comprovat la suficiència de la pressió disponible: un cop obtinguts els valors de les pèrdues de pressió del circuit, s'ha comprovat si són sensiblement iguals a la pressió disponible que queda després de descomptar a la pressió total, l'alçada geomètrica i la residual del punt de consum més desfavorable.

## 1.2.- Derivacions a cambres humides i ramals d'enllaç



Les branques d'enllaç als aparells domèstics s'han dimensionat conforme al que s'ha establert en la següent taula. En la resta, s'han tingut en compte els criteris de subministrament donats per les característiques de cada aparell i han estat dimensionats en conseqüència.

Diàmetres mínims de derivacions als aparells		
Aparell o punt de consum	Diàmetre nominal del ramal d'enllaç	
	Tub d'acer (")	Tub de coure o plàstic (mm)
Dutxa amb ruixador hidromesclador antivandàlic	1/2	12
Urinari amb aixeta temporitzada	1/2	12
Vàter amb fluxor	1 - 1+1/2	25-40
Lavabo amb hidromesclador temporitzat	1/2	12
Abocador	3/4	20

Els diàmetres dels diferents trams de la xarxa de subministrament s'han dimensionat conforme al procediment establert a l'apartat 'Trams', adoptant-se com a mínim els següents valors:

Diàmetres mínims d'alimentació		
Tram considerat	Diàmetre nominal del tub d'alimentació	
	Acer (")	Coure o plàstic (mm)
Alimentació a cambra humida privada: bany, lavabo, cuina.	3/4	20
Alimentació a derivació particular: habitatge, apartament, local comercial	3/4	20
Columna (muntant o descendent)	3/4	20
Distribuïdor principal	1	25

### **1.3.- Xarxes d'A.C.S.**

#### **1.3.1.- Xarxes d'impulsió**

Per les xarxes d'impulsió o anada d'ACS s'ha seguit el mateix mètode de càlcul que per a xarxes d'aigua freda.

#### **1.3.2.- Xarxes de retorn**

Per determinar el cabal que circularà pel circuit de retorn, es podrà estimar que a l'aixeta més allunyada, la pèrdua de temperatura serà com a màxim de 3°C des de la sortida de l'acumulador o intercanviador en el seu cas.

En qualsevol cas no es recircularan menys de 250 l/h. en cada columna, si la instal·lació respon a aquest esquema, per poder efectuar un adequat equilibrat hidràulic.

El cabal de retorn s'estima segons regles empíriques de la següent forma:

- es considera que recircula el 10% de l'aigua d'alimentació, com a mínim. De totes maneres es considera que el diàmetre interior mínim de la canonada de retorn es de 16 mm.

- els diàmetres en funció del cabal recirculat s'indiquen a la següent tabla:

<b>Relació entre diàmetre de canonada i cabal recirculat d'ACS</b>	
Diàmetre de la canonada (polzades)	Cabal recirculat (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 <sup>1/4</sup>	1100
1 <sup>1/2</sup>	1800
2	3300

#### **1.3.3.- Aïllament tèrmic**

L'espessor de l'aïllament de les conduccions, tant en l'anada com en el retorn, s'ha dimensionat d'acord a l'indicat al 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' i les seves 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

#### **1.3.4.- Dilatadors**

En els materials metàl·lics es podrà aplicar l'especificat a la norma UNE 100 156:1989 i per als materials termoplàstics l'indicat a la norma UNE ENV 12 108:2002.

En tot tram recte sense connexions intermitges amb una longitud superior a 25 m s'han de prendre les mesures oportunes per evitar possibles tensions excessives de la canonada, motivades per les contraccions i dilatacions produïdes per les variacions de temperatura. El millor punt per a col·locar-los es troba equidistant de les derivacions més pròximes en els muntants.

## 1.4.- Equips, elements i dispositius de la instal·lació

### 1.4.1.- Comptadors

El calibre nominal dels diferents tipus de comptadors s'adequarà, tant en aigua freda com calenta, als cabals nominals i màxims de la instal·lació.

## 2.- EXIGÈNCIA BÀSICA HS 4: SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

### 2.1.- Escomeses

- Material: Tub de polietilè d'alta densitat (PE-100 A), PN=16 atm, segons UNE-EN 12201-2

Càlcul hidràulic de les escomeses												
Tram	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	5.53	6.36	52.74	0.18	9.62	0.30	51.40	63.00	1.29	0.22	49.50	48.98
Abreviatures utilitzades												
L <sub>r</sub>	Longitud mitja sobre plànols						D <sub>int</sub>	Diàmetre interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de càlcul (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diàmetre comercial				
Q <sub>b</sub>	Cabal brut						v	Velocitat				
K	Coeficient de simultaneïtat						J	Pèrdua de càrrega del tram				
Q	Cabal, aplicada simultaneïtat (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Pressió d'entrada				
h	Desnivell						P <sub>sal</sub>	Pressió de sortida				

### 2.2.- Tubs d'alimentació

- Material: Tub de polietilè d'alta densitat (PE-100 A), PN=16 atm, segons UNE-EN 12201-2

Càlcul hidràulic dels tubs d'alimentació												
Tram	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	2.70	3.11	52.74	0.18	9.62	2.32	51.40	63.00	1.29	0.11	44.98	37.94
Abreviatures utilitzades												
L <sub>r</sub>	Longitud mitja sobre plànols						D <sub>int</sub>	Diàmetre interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de càlcul (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diàmetre comercial				
Q <sub>b</sub>	Cabal brut						v	Velocitat				
K	Coeficient de simultaneïtat						J	Pèrdua de càrrega del tram				
Q	Cabal, aplicada simultaneïtat (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Pressió d'entrada				
h	Desnivell						P <sub>sal</sub>	Pressió de sortida				

## 2.3.- Muntants

### 2.3.1.- Vàlvules limitadores de pressió

Càlcul hidràulic de les vàlvules limitadores de pressió				
Tram	Descripció	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)	J <sub>r</sub> (m.c.a.)
3	Vàlvula limitadora de pressió de llautó, de 2" DN 50 mm de diàmetre, pressió màxima d'entrada de 15 bar i pressió de sortida regulable entre 0,5 i 4 bar	42.05	37.94	4.11
Abreviatures utilitzades				
P <sub>ent</sub>	Pressió d'entrada	J <sub>r</sub>	Reducció de la pressió exercida per la vàlvula limitadora de pressió	
P <sub>sal</sub>	Pressió de sortida			

## 2.4.- Instal·lacions particulars

### 2.4.1.- Instal·lacions particulars

- Material: Tub multicapa de polipropilè copolímer random/alumini/polipropilè copolímer random (PP-R/Al/PP-R), PN=20 atm, segons UNE-EN ISO 15874-2

Càlcul hidràulic de les instal·lacions particulars													
Tram	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instal·lació interior (F)	25.13	28.90	52.74	0.18	9.62	0.00	54.20	75.00	1.16	0.78	37.94	37.17
4-5	Instal·lació interior (F)	0.20	0.23	29.16	0.23	6.72	0.00	45.60	63.00	1.14	0.01	37.17	37.16
5-6	Instal·lació interior (F)	10.80	12.42	21.17	0.27	5.66	-1.32	45.60	63.00	0.96	0.30	37.16	38.18
6-7	Instal·lació interior (C)	23.53	27.06	21.17	0.27	5.66	1.32	45.60	63.00	0.96	0.64	37.18	35.22
7-8	Instal·lació interior (C)	4.43	5.10	16.42	0.30	4.93	0.00	36.20	50.00	1.33	0.29	35.22	34.93
8-9	Instal·lació interior (C)	2.81	3.23	15.70	0.31	4.81	0.00	36.20	50.00	1.30	0.18	34.93	34.75
9-10	Instal·lació interior (C)	4.88	5.61	11.95	0.35	4.15	0.00	36.20	50.00	1.12	0.23	34.75	34.52
10-11	Instal·lació interior (C)	2.47	2.84	10.66	0.37	3.89	0.00	36.20	50.00	1.05	0.11	34.52	34.41
11-12	Instal·lació interior (C)	9.49	10.92	7.78	0.42	3.26	0.00	28.80	40.00	1.39	0.90	34.41	33.52
12-13	Instal·lació interior (C)	3.16	3.64	3.89	0.56	2.18	0.00	23.00	32.00	1.46	0.43	33.52	33.08
13-14	Instal·lació interior (C)	6.28	7.22	1.73	0.76	1.31	0.00	18.00	25.00	1.43	1.12	33.08	31.46
14-15	Cambra humida (C)	0.77	0.89	1.73	0.76	1.31	0.38	18.00	25.00	1.43	0.14	31.46	30.94
15-16	Cambra humida (C)	0.38	0.44	0.86	0.92	0.80	0.00	14.40	20.00	1.36	0.08	30.94	30.86
16-17	Puntal (C)	3.21	3.69	0.43	1.00	0.43	1.10	11.60	16.00	1.14	0.66	30.86	29.10
Abreviatures utilitzades													
T <sub>tub</sub>	Tipus de canonada: F (Aigua freda), C (Aigua calenta)					D <sub>int</sub>	Diàmetre interior						
L <sub>r</sub>	Longitud mitja sobre plànols					D <sub>com</sub>	Diàmetre comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de càlcul (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )					v	Velocitat						
Q <sub>b</sub>	Cabal brut					J	Pèrdua de càrrega del tram						
K	Coeficient de simultaneïtat					P <sub>ent</sub>	Pressió d'entrada						
Q	Cabal, aplicada simultaneïtat (Q <sub>b</sub> x K)					P <sub>sal</sub>	Pressió de sortida						
h	Desnivell												
Instal·lació interior: Clau d'abonat (Clau d'abonat)													
Punt de consum amb major caiguda de pressió (Hroc): Dutxa amb ruixador hidromesclador antivandàlic													

### 2.4.2.- Producció de A.C.S.

Càlcul hidràulic dels equips de producció d'A.C.S.		
Referència	Descripció	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)
Clau d'abonat	Caldera a gas per a calefacció i ACS	5.66
Abreviatures utilitzades		
$Q_{cal}$	Cabal de càlcul	

### 2.4.3.- Bombes de circulació

Càlcul hidràulic de les bombes de circulació			
Ref	Descripció	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)	$P_{cal}$ (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocitats, amb una potència de 0,071 kW	1.49	0.66
Abreviatures utilitzades			
Ref	Referència de la unitat d'ocupació a la qual pertany la bomba de circulació	$P_{cal}$	Pressió de càlcul
$Q_{cal}$	Cabal de càlcul		

### 2.5.- Aïllament tèrmic

Aïllament tèrmic de canonades en instal·lació interior d'A.C.S., col·locada superficialment, per la distribució de fluids calents (de +60°C a +100°C), format per camisa aïllant d'escuma elastomèrica de

29,0 mm de diàmetre interior i 22,0 mm de gruix.  
36,0 mm de diàmetre interior i 22,0 mm de gruix.  
43,5 mm de diàmetre interior i 27,0 mm de gruix.  
55,0 mm de diàmetre interior i 27,0 mm de gruix.  
77,0 mm de diàmetre interior i 27,0 mm de gruix.  
23,0 mm de diàmetre interior i 22,0 mm de gruix.  
29,0 mm de diàmetre interior i 22,0 mm de gruix.  
43,5 mm de diàmetre interior i 27,0 mm de gruix.  
36,0 mm de diàmetre interior i 22,0 mm de gruix.  
55,0 mm de diàmetre interior i 27,0 mm de gruix.  
77,0 mm de diàmetre interior i 27,0 mm de gruix.  
16,0 mm de diàmetre interior i 9,5 mm de gruix.

## **CÀLCUL INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ I ELÈCTRICA**

## **ANNEX CÀLCUL DE TERRES**

Es comprovarà l'estat dels terres i la contunitat de la xarxa equipotencial.  
La mesura del conductor de protecció haurà d'ésser inferior a 37 ohms.

## **ANNEX DE CÀLCUL D'ENLLUMENAT**

### Aparells Receptors d' Il·luminació:

La instal·lació dels diferents punts de llum s'han distribuït de manera que es compleixi la normativa vigent del Codi Tècnic de l' Edificació i per tant els documents bàsics DB SU4 referent a la seguretat en la il·luminació i el DB HE3 referent a l'eficiència energètica

Els valors de càlcul que es desprenen per a una instal·lació d'aquest tipus és la següent :

<b>Zona</b>	<b>Nivell mínim (lux)</b>	<b>Pla de treball</b>
<b>Vestidors</b>	150. Coef unif 0,5	0,9
<b>Vestíbul i passadissos</b>	100. Coef unif 0,5	0,9
<b>Lavabo</b>	100	0.9

## **ANNEX DE CÀLCUL DE LÍNIES**

S'adjunten a continuació el full de càlcul amb els valors utilitzats en la nova instal·lació.

El càlcul dels circuits s'ha efectuat d'acord amb les següents instruccions del vigent REBT:

- Intensitat màxima admissible als conductors segons ITC BT 19
- Secció dels conductors de protecció segons ITC BT 19
- Caiguda de tensió màxima segons ITC BT 19
- Secció de la línies de terra segons ITC BT 18
- Caiguda de tensió de la línia general d'alimentació i derivació individual: ITC BT 14 i 15
- Pel càlcul de les línies s'ha tingut en compte el que s'indica en les instruccions ITC BT 07 i 19, per les intensitats màximes admissibles en els conductors aeris i subterranis, i el que s'indica a la instrucció ITC BT 19, per a la caiguda de tensió màxima entre l'origen i qualsevol punt de la instal·lació(3%).
- Pel càlcul del corrent de curtcircuit ICC s'ha empleat la fórmula simplificada de la

guía-BT-Annex 3 de Sep 03 del Ministeri de Ciència i Tecnologia :

$$ICC = 0,8 \times U / R$$

On

ICC = intensitat de curtcircuit màxim en el punt considerat

U= tensió alimentació fase neutre (230v)

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

-Pel càlcul de la intensitat I s'han emprat les fórmules :

Monofàsica  $I = W / (V \times \cos \xi)$

Trifàsica  $I = W / (1,732 \times V \times \cos \xi)$

On

I= Intensitat en ampers

W= Potència en wats

U= Tensió en volts

$\cos \xi$ = Factor de potencia

-Pel càlcul de la caiguda de tensió DV s'han emprat les fórmules :

Monofàsica=  $DV(\%) = W \times m \times 200 / (56 \times \text{mm}^2 \times V^2)$

Trifàsica=  $DV(\%) = W \times m \times 100 / (56 \times \text{mm}^2 \times V^2)$

On

DV(%) = Caiguda de tensió

W= Potència en wats

U= Tensió en volts

m= Longitud en metres de la línia

mm<sup>2</sup>= Secció del conductor de coure

NOTA:

- La potència de les làmpades de descàrrega o tubs fluorescents s'ha incrementat 1,8 vegades per compensar el consum dels seus diferents components i corrents harmònics.
- En el càlcul de les línies elèctriques s'ha considerat la potència de cada línia col·locada en el seu extrem final. A la realitat això no serà així, la qual cosa vol dir que el càlcul s'ha efectuat per la condició més desfavorable.

L'enumeració de les línies d'aquesta taula correspon al marcatge efectuat a l'esquema elèctric del joc de plànols que acompanya a la memòria.

**L1-SALA SPINNING 24 I**  
**AREA DE DESCANS 25**

Subquadre:

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm <sup>2</sup> ]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/A	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/nipmA]
L1.1	L1	Ventilador 24	1	0,20	0,20	20	1,25	1,00	0,25	0,90	1,2	1,5	0,23	1,20	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L1.2	L1	Climatitzador 24	1	1,20	1,20	20	1,25	1,00	1,50	0,90	7,2	2,5	0,81	1,79	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM
L1.3	L1	Fluoresc 1 - 24	1	0,23	0,23	20	1,80	1,00	0,42	0,90	2,0	1,5	0,38	1,35	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L1.4	L1	Emergència 1-24	1	0,08	0,08	20	1,80	1,00	0,14	0,90	0,7	1,5	0,13	1,11	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L1.5	L1	Fluoresc 2 - 24	1	0,23	0,23	20	1,80	1,00	0,42	0,90	2,0	1,5	0,38	1,35	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L1.6	L1	Emergència 2-24	1	0,08	0,08	20	1,80	1,00	0,14	0,90	0,7	1,5	0,13	1,11	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L1.7	L1	Fluoresc 3 - 24	1	0,23	0,23	20	1,80	1,00	0,42	0,90	2,0	1,5	0,38	1,35	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L1.8	L1	Emergència 3-24	1	0,08	0,08	20	1,80	1,00	0,14	0,90	0,7	1,5	0,13	1,11	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L1.9	L1	Endolls Fitness 1-24	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,52	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	40/2/30
L1.10	L1	Endolls Fitness 2-24	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,52	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	40/2/30
L1.11	L1	Endolls Fitness 3-24	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,52	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	40/2/30
L1.12	L1	Enllumenat 25	1	0,46	0,46	20	1,80	1,00	0,84	0,90	4,0	1,5	0,75	1,73	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L1.13	L1	Endolls 25	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,52	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM

**L2-Passadís Accés**  
**Vestidors 21.Escales**  
**Fitnes 22.Accés Sala**  
**Spining 23**

Subquadre:

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+ 1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'atllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència atllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/n/mA]
L2.1	L2	Enllum.Accés spinning 23	1	0,46	0,46	20	1,80	1,00	0,84	0,90	4,0	1,5	0,75	1,36	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L2.2	L2	Enll. accés vestidor 21	1	0,35	0,35	50	1,80	1,00	0,63	0,90	3,0	1,5	1,41	2,02	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,08	10	40/2/30
L2.3	L2	Endolls passadís. 21-23	1	1,00	1,00	50	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	1,35	1,96	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,13	16	40/2/30
L2.5	L2	Emergència 21-22-23	1	0,06	0,06	58	1,80	1,00	0,12	0,90	0,6	1,5	0,30	0,91	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,07	10	40/2/30
L2.6	L2	Escales Fitnes	1	0,23	0,23	20	1,25	1,00	0,29	0,90	1,4	1,5	0,26	0,87	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L2.7	L2	Ventilador 21	1	0,20	0,20	16	1,25	1,00	0,25	0,90	1,2	1,5	0,18	0,79	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,24	10	40/2/30
L2.8	L2	Ventilador 23	1	0,20	0,20	16	1,25	1,00	0,25	0,90	1,2	1,5	0,18	0,79	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,24	10	IDEM
L2.9	L2	Climatitzador 21	1	1,20	1,20	16	1,25	1,00	1,50	0,90	7,2	2,5	0,65	1,26	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,40	10	IDEM

**L3-Vestidors Abonats  
Masculins**

Subquadre:

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/nipmA]
L3.1	L3	Assecadors de mans 1	1	2,00	2,00	20	1,25	1,00	2,50	0,90	12,1	2,5	1,35	2,45	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	40/2/30
L3.2	L3	Assecadors de cabells 1	1	1,80	1,80	20	1,25	1,00	2,25	0,90	10,9	2,5	1,22	2,32	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	10	IDEM
L3.3	L3	Endoll Bany vestidors 1-2	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,64	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM
L3.4	L3	Enllum. Downlight 1	1	0,52	0,52	20	1,80	1,00	0,94	0,90	4,5	1,5	0,84	1,94	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L3.5	L3	Emergència 1	1	0,03	0,03	20	1,80	1,00	0,06	0,90	0,3	1,5	0,05	1,15	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L3.6	L3	Enllum. Fluorescent 2	1	0,81	0,81	20	1,80	1,00	1,46	0,90	7,1	1,5	1,32	2,42	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L3.7	L3	Emergència 2	1	0,02	0,02	20	1,80	1,00	0,04	0,90	0,2	1,5	0,04	1,14	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L3.8	L3	Enllum. Fluorescent 3	1	0,23	0,23	20	1,80	1,00	0,42	0,90	2,0	1,5	0,38	1,48	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L3.9	L3	Emergència 3	1	0,01	0,01	20	1,80	1,00	0,01	0,90	0,1	1,5	0,01	1,11	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L3.10	L3	Ventilador L3	1	0,20	0,20	20	1,25	1,00	0,25	0,90	1,2	1,5	0,23	1,33	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
?	DI	Climatitzador L3	1	1,20	1,20	20	1,25	1,00	1,50	0,90	7,2	2,5	0,81	0,98	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	10	IDEM

Subquadre:

**L4-Vestidors Abonats  
Femenins**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/nipmA]
L4.1	L4	Assecadors de mans 4	1	2,00	2,00	20	1,25	1,00	2,50	0,90	12,1	2,5	1,35	2,47	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	40/2/30
L4.2	L4	Assecadors de cabells 4	1	1,80	1,80	20	1,25	1,00	2,25	0,90	10,9	2,5	1,22	2,33	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	10	IDEM
L4.3	L4	Endoll Bany vestidors 4-5	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,66	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM
L4.4	L4	Enllum. Downlight 4	1	0,62	0,62	20	1,80	1,00	1,12	0,90	5,4	1,5	1,01	2,13	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L4.5	L4	Emergència 4	1	0,06	0,06	20	1,80	1,00	0,10	0,90	0,5	1,5	0,09	1,21	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L4.6	L4	Enllum. Fluorescent 5	1	0,81	0,81	20	1,80	1,00	1,46	0,90	7,1	1,5	1,32	2,43	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L4.7	L4	Emergència 5	1	0,02	0,02	20	1,80	1,00	0,04	0,90	0,2	1,5	0,04	1,16	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L4.8	L4	Enllum. Fluorescent 6	1	0,23	0,23	20	1,80	1,00	0,42	0,90	2,0	1,5	0,38	1,49	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L4.9	L4	Emergència 6	1	0,01	0,01	20	1,80	1,00	0,01	0,90	0,1	1,5	0,01	1,13	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L4.10	L4	Ventilador L4	1	0,20	0,20	20	1,25	1,00	0,25	0,90	1,2	1,5	0,23	1,34	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L4.11	L4	Climatitzador L4	1	1,20	1,20	20	1,25	1,00	1,50	0,90	7,2	2,5	0,81	1,93	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	10	IDEM

**Subquadre: L5-Vestidors grups 1**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/np/mA]
L5.1	L5	Assecadors de mans 8	1	2,00	2,00	20	1,25	1,00	2,50	0,90	12,1	2,5	1,35	2,18	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	40/2/30
L5.2	L5	Assecadors de cabells 8	1	1,80	1,80	20	1,25	1,00	2,25	0,90	10,9	2,5	1,22	2,04	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	10	IDEM
L5.3	L5	Endoll Bany vestidors 8	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,37	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM
L5.4	L5	Enllum. Fluorescent 8	1	0,40	0,40	20	1,80	1,00	0,72	0,90	3,5	1,5	0,65	1,47	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L5.5	L5	Emergència 8	1	0,02	0,02	20	1,80	1,00	0,03	0,90	0,1	1,5	0,03	0,85	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L5.6	L5	Fan-coil 8	1	0,30	0,30	20	1,25	1,00	0,38	0,90	1,8	1,5	0,34	1,16	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
?	?																							

**Subquadre: L6-Vestidors grups 2**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/np/mA]
L6.1	L6	Assecadors de mans 9	1	2,00	2,00	20	1,25	1,00	2,50	0,90	12,1	2,5	1,35	2,07	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	40/2/30
L6.2	L6	Assecadors de cabells 9	1	0,90	0,90	20	1,25	1,00	1,13	0,90	5,4	2,5	0,61	1,33	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	10	IDEM
L6.3	L6	Endoll Bany vestidors 9	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,26	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM
L6.4	L6	Enllum. Fluorescent 9	1	0,40	0,40	20	1,80	1,00	0,72	0,90	3,5	1,5	0,65	1,37	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L6.5	L6	Emergència 9	1	0,02	0,02	20	1,80	1,00	0,03	0,90	0,1	1,5	0,03	0,74	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L6.6	L6	Fan-coil 9	1	0,30	0,30	20	1,25	1,00	0,38	0,90	1,8	1,5	0,34	1,06	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30

**Subquadre: L7-Dutxes grups 1-2**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/nip/mA]
L7.1	L7	Enllum.Downlight 10	1	0,10	0,10	20	1,80	1,00	0,19	0,90	0,9	1,5	0,17	0,35	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L7.2	L7	Emergència 10	1	0,01	0,01	20	1,80	1,00	0,01	0,90	0,1	1,5	0,01	0,20	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM

**Subquadre: L8-Vestidors grups 3**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/nip/mA]
L8.1	L8	Assecadors de mans 11	1	2,00	2,00	20	1,25	1,00	2,50	0,90	12,1	2,5	1,35	2,06	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	40/2/30
L8.2	L8	Assecadors de cabells 11	1	0,90	0,90	20	1,25	1,00	1,13	0,90	5,4	2,5	0,61	1,31	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	10	IDEM
L8.3	L8	Endoll Bany vestidors 11	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,25	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM
L8.4	L8	Enllum. Fluorescent 11	1	0,28	0,28	20	1,80	1,00	0,51	0,90	2,5	1,5	0,46	1,17	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L8.5	L8	Emergència 11	1	0,02	0,02	20	1,80	1,00	0,03	0,90	0,1	1,5	0,03	0,73	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L8.6	L8	Fan-coil 11	1	0,30	0,30	20	1,25	1,00	0,38	0,90	1,8	1,5	0,34	1,04	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30

**Subquadre: L9-Vestidors grups 4**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/nip/mA]
L9.1	L9	Assecadors de mans 12	1	2,00	2,00	20	1,25	1,00	2,50	0,90	12,1	2,5	1,35	2,06	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	40/2/30
L9.2	L9	Assecadors de cabells 12	1	0,90	0,90	20	1,25	1,00	1,13	0,90	5,4	2,5	0,61	1,31	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	10	IDEM
L9.3	L9	Endoll Bany vestidors 12	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,25	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM
L9.4	L9	Enllum. Fluorescent 12	1	0,28	0,28	20	1,80	1,00	0,51	0,90	2,5	1,5	0,46	1,17	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L9.5	L9	Emergència 12	1	0,02	0,02	20	1,80	1,00	0,03	0,90	0,1	1,5	0,03	0,73	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L9.6	L9	Fan-coil 12	1	0,30	0,30	20	1,25	1,00	0,38	0,90	1,8	1,5	0,34	1,04	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30

**Subquadre: L10-Dutxes grups 3-4**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/n/r/mA]
L10.1	L10	Downlight Dutx grups 13	1	0,10	0,10	20	1,80	1,00	0,19	0,90	0,9	1,5	0,17	0,35	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L10.2	L10	Emergència 13	1	0,01	0,01	20	1,80	1,00	0,01	0,90	0,1	1,5	0,01	0,20	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM

**Subquadre: L11-Banys grups1-2**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/n/r/mA]
L11.1	L11	Enllum.Dow. Banys 14-15	1	0,10	0,10	20	1,80	1,00	0,19	0,90	0,9	1,5	0,17	0,95	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L11.2	L11	Emergència 14-15	1	0,00	0,00	20	1,80	1,00	0,00	0,90	0,0	1,5	0,00	0,78	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L11.3	L11	Endoll Banys 14-15	1	1,00	1,00	20	1,00	1,00	1,00	0,90	4,8	2,5	0,54	1,32	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM
L11.4	L11	Assecadors mans 14-15	1	2,00	2,00	20	1,25	1,00	2,50	0,90	12,1	2,5	1,35	2,13	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM
L11.5	L11	Assecadors cabells 14-15	1	2,00	2,00	20	1,25	1,00	2,50	0,90	12,1	2,5	1,35	2,13	Cu	*5	23	1,00	23	*6	I+N+T	0,32	16	IDEM

**L12-Passadís calçats  
grups**

Subquadre:

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/nipm/A]
L12.1	L12	Enllum.Passadís calçat 16	1	0,35	0,35	20	1,80	1,00	0,63	0,90	3,0	1,5	0,56	0,84	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	40/2/30
L12.2	L12	Emergència 16	1	0,02	0,02	20	1,80	1,00	0,04	0,90	0,2	1,5	0,04	0,32	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L12.3	L12	Enllum.accés vest.femení	1	0,07	0,07	20	1,80	1,00	0,13	0,90	0,6	1,5	0,12	0,39	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L12.4	L12	Emergència vest. Femení	1	0,01	0,01	20	1,80	1,00	0,01	0,90	0,1	1,5	0,01	0,29	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L12.5	L12	Enllum.accés vest.masculí	1	0,07	0,07	20	1,80	1,00	0,13	0,90	0,6	1,5	0,12	0,39	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L12.6	L12	Emergència vest. Masculí	1	0,01	0,01	20	1,80	1,00	0,01	0,90	0,1	1,5	0,01	0,29	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L12.7	L12	Enllum.circ.peus molls	1	0,35	0,35	20	1,80	1,00	0,63	0,90	3,0	1,5	0,56	0,84	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM
L12.8	L12	Emergència peus molls	1	0,02	0,02	20	1,80	1,00	0,04	0,90	0,2	1,5	0,04	0,32	Cu	*5	17	1,00	17	*6	I+N+T	0,19	10	IDEM

Subquadre: **Subquadre principal**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/np/mA]
L1	DI	Spining i Descans 24-25	3	6,80	6,80	64	1,00	1,00	6,80	0,90	10,9	6,0	0,81	0,98	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L2	DI	Passadissos 21-22-23	3	3,71	3,71	64	1,00	1,00	3,71	0,90	5,9	6,0	0,44	0,61	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L3	DI	Vesti abonats masc 1-2-3	3	7,83	7,83	64	1,00	1,00	7,83	0,90	12,6	6,0	0,93	1,10	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L4	DI	Vesti abonats feme 4-5-6	3	7,96	7,96	64	1,00	1,00	7,96	0,90	12,8	6,0	0,95	1,12	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L5	DI	Vestidors grups 1	3	5,52	5,52	64	1,00	1,00	5,52	0,90	8,8	6,0	0,66	0,83	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L6	DI	Vestidors grups 2	3	4,62	4,62	64	1,00	1,00	4,62	0,90	7,4	6,0	0,55	0,72	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L7	DI	Dutxes grups 1-2	3	0,11	0,11	64	1,00	1,00	0,11	0,90	0,2	6,0	0,01	0,18	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L8	DI	Vestidors grups 3	3	4,50	4,50	64	1,00	1,00	4,50	0,90	7,2	6,0	0,54	0,71	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L9	DI	Vestidors grups 4	3	4,50	4,50	64	1,00	1,00	4,50	0,90	7,2	6,0	0,54	0,71	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L10	DI	Dutxes grups 3-4	3	0,11	0,11	64	1,00	1,00	0,11	0,90	0,2	6,0	0,01	0,18	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L11	DI	Banys grups 1-2	3	5,11	5,11	64	1,00	1,00	5,11	0,90	8,2	6,0	0,61	0,78	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
L12	DI	Passadís calçat grups	3	0,90	0,90	64	1,00	1,00	0,90	0,90	1,4	6,0	0,11	0,28	Cu	*4	46	1,00	46	*6	III+N+T	0,24	25	40/4/300
BC	DI	Bomba de calor	3	15,00	15,00	50	1,00	1,00	15,00	0,90	24,1	25,0	0,33	0,47	Cu									

Subquadre: **Automàtic Principal**

Línia n	Línia n-1	Denominació	Fàsic	Potència nominal PN [kW]	Potència nom. n+1 PN [kW]	Longitud de la línia L [m]	Factor de càrrega KP	Factor simult. KS	Potència de càlcul PC [kW]	Factor de Potència cos φ	Intensitat de càlcul IC [A]	Secció polar SL [mm2]	Caiguda de tensió línia E [%]	Caiguda de tensió línia acumulada, Ea [%]	Material del cond. Cu/Al	Tipus d'aïllament	Intensitat màxima IM [A]	Factor de correcció. KC	Intensitat màxima admiss. IMA [A]	Resistència aïllament [Ω]	Conductors	ICC [kA]	PIA. Tipus protecc. [A]	Tipus protecc. Diferencial [A/np/mA]
DI	QGD	Derivació Reforma	3		68,16	10	1,00	0,60	40,89	0,90	65,6	35,0	0,13	0,13	Cu	*4	144	1,00	144	*6	III+N+T	17,89	125	125/4/300

## **JUSTIFICACIÓ CÀLCUL PRODUCCIÓ D'ACS. ANNEXOS**

## CÀLCUL SISTEMA D'EXPANSIÓ. VÀLVULES DE SEGURETAT

LITRES INSTAL·LACIÓ CANONADES AIGUA SANITARIA      0035

LITRES ACUMULADOR ACS SOLAR      4000

TOTAL LITRES INSTAL·LACIÓ AIGUA SANITARIA      4035

VASOS D'EXPANSIÓ	m3 circuit	Kpa abs Mín	Kpa abs màx	t mitja °C	vol total vas (lts)	Ta(treball) °C	Selecció MÍNIM
PIMARI SOLAR	0,13	300	7000	70	35	80	35X2,5
ACS SOLAR	4	300	700	70	132	70	200x3

VÀLVULES SEGURETAT	TARATGE
PRIM SOLAR	8 BAR
SECUNDARI ACS	7 BAR

## CÀLCUL INSTAL·LACIÓ SOLAR

### 1.1 Dades climàtiques de la ubicació

	Radiación Solar kJ/m <sup>2</sup> (*)	Temperaturas Medias del Agua (°C)	Temperaturas Medias del Aire (°C)
Enero	10234	6	7
Febrero	13334	7	8
Marzo	16128	9	11
Abril	16803	11	13
Mayo	17266	12	17
Junio	15875	13	21
Julio	21202	14	24
Agosto	19286	13	23
Septiembre	16796	12	21
Octubre	15026	11	16
Noviembre	11368	9	11
Diciembre	8483	6	8

(\*) - Considerant inclinació 41.59° i orientació 0.0°

1.2 Consum estimat d'ACS de la instal·lació:

Número de persones **125**

Consum d'ACS (litres per persona i dia) **30.0**

## 2. SISTEMA DE CAPTACIÓ

2.1 Característiques del col·lector solar

Dimensions totals: 1730 x 1170 x 83 mm.

Àrea total: 2,03 m<sup>2</sup>

Àrea d'apertura: 1,92 m<sup>2</sup>

Àrea d'absorvidor: 1,85 m<sup>2</sup>

Pes en bui: 33 kg

Contingut de fluit: 1,52 l

Pressió màxima 10 bar

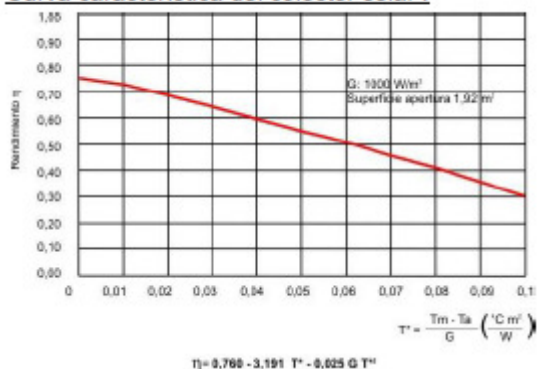
Temperatura d'estancament 234 °C

**Col·lector solar pla PS 2.0**

Corba característica del col·lector solar :

Contrasenya d' Homologació: GPS-8180

Curva característica del col·lector solar :



2.2 Superfície de captació

En la determinació de la superfície de captació s'ha respectat el que s'especifica a l'apartat 3.3.3.1-2 del document bàsic HE4 del CTE, que estableix els següents marges de superfície de captació:

Superfície de captació MÍNIMA (m <sup>2</sup> )	22.22
Superfície de captació MÀXIMA (m <sup>2</sup> )	80.0
Nº de captadors ROCA PS2.0	28
Superfície de captació (m <sup>2</sup> )	53.76

2.3 Disposició dels col·lectors

Els col·lectors es disposaran en files segons la següent distribució:

7 files de 4 col·lectors.

En el conexasT dels captadors es respctarà el que s' indica a l'apartat 3.3.2.2. del document bàsic HE4 del CTE.

## 2.4 Orientació e inclinació dels col·lectors

La radiació solar que incideix a la superfície útil del captador depend de la seva situació respecte del Sol, per tant convé situar aquest de forma que al llarg del període de captació s'aprofiti al màxim la radiació solar incident.

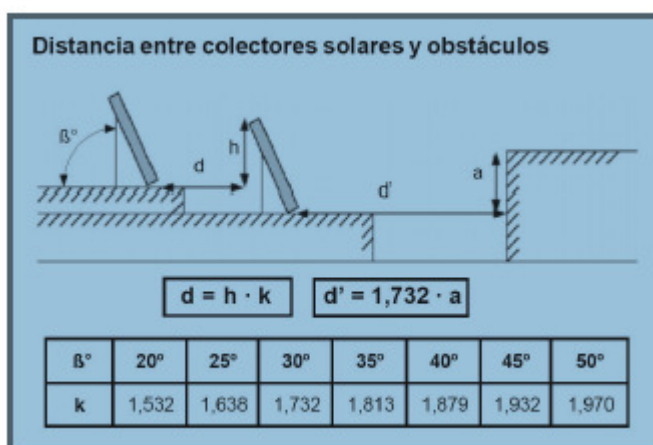
Els col·lectors s'orientarán cap el sud geogràfic amb una desviació 0.0 ° (E).

Pel que fa a la inclinació dels captadors,aquests es col·locaran amb un àngle d'inclinació de 41.59 °

## 2.5 Separació entre files de captadors idistància a objectes propers.

Es recomana que la distància dels captadors a objectes propers sigui tal que permeti garantir un màxim de 4 hores de sol cal al migdia del solstici d'hivern.

Per aquest motiu es recomana mantenir les distàncies seguint les especificacions següents:



## 3. VOLUM D'ACUMULACIÓ

Se estima el consumo mitjà diari d' ACS en 3750.0 litres/día a una temp de preparació de 60 °C.

El volum d'acumulació total de la instal·lació solar es de 4000 litres:

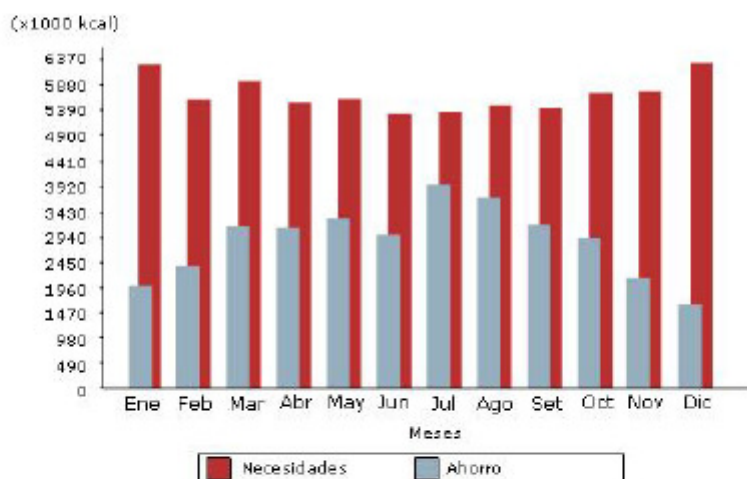
Dipòsit Acumulador AS 1000-IN E (4) de 4000 litres.

## 4. COBERTURA SOLAR I PÈRDUES

### 4.1 Cobertura solar

Es detallen a continuació els resultats de càlcul de cobertura solar.

	Ahorro kcal	Necesidades kcal	Cobertura %
Enero	1990135	6277500	31.70
Febrero	2371022	5585000	42.61
Marzo	3135941	5928750	52.89
Abril	3114042	5512500	56.49
Mayo	3311056	5580000	59.34
Junio	2982511	5287500	56.41
Julio	3970387	5347500	74.25
Agosto	3709020	5483750	67.88
Septiembre	3182909	5400000	58.94
Octubre	2930103	5696250	51.44
Noviembre	2132198	5737500	37.18
Diciembre	1817938	6277500	25.77
Anual	34447256	68073744	51.24



La contribución solar mínima según apartado 2.1 del documento básico HE4 del CTE es:

Población	GIRONA
Zona climática según HE4	Zona 3
Caso general	
Demanda ACS	3750.0 litros/día
Contribución solar mínima según HE4	50 %

#### 4.2 Pèrdues del captador

Es detallen a continuació les pèrdues calculades, així com els requisits de pèrdues límit incloses a l'apartat 2.1 del document bàsic HE4 del CTE

	Pèrdues (%)	Pèrdues límit según HE4 (%)		
		General	Superposició	Integración arquitectónica
Orientación e inclinación	0.0	10	20	40
Sombras	0.0	10	15	20
Totales	0.0	15	30	50

## 5. ALTRES COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

### 5.1 Diàmetre de la tubería del circuit primari de la instal·lació solar

El càlcul del diàmetre del circuit solar es realitza aplicant l'àbac de pèrdua de càrrega corresponent per a tubs de coure.

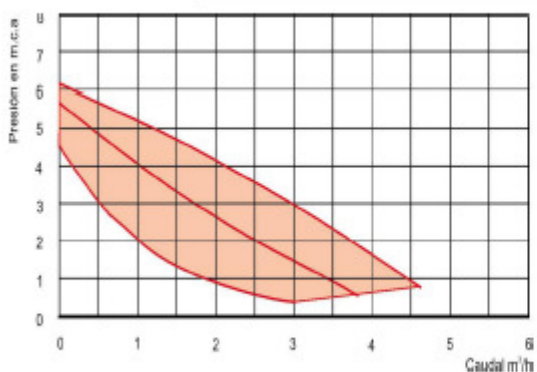
A la taula es presenten els resultats del càlcul:

Caudal a impulsar litros/hora	Longitud tubo supuesta m	DN
2856.0	50.0	33/35

## 5.2 Circulador circuit solar

S'indiquen a continuació les dades de cabal i pèrdua de càrrega del circuit, així com les característiques principals del circulador.

Caudal a impulsar (l/h)	Pèrdua de carga (m.c.a)
2856.0	3.12



## 5.3 Vas d'expansió

El vas d'expansió del circuit solar es selecciona en base a les dades del volum del líquid solar contingut a la instal·lació, la pressió d'omplenat, la pressió màxima i les característiques del líquid solar.

Volum instal·lació (l) 128.09

Pressió omplenat (bar) 2.5

Pressió màxima (bar) 8

Vas expansió Vasoflex solar N (l) 35

## 6. NORMATIVA I OBSERVACIONS

### 6.1 Normativa i mètode de càlcul

El present estudi s'ha fet seguint els requisits del document bàsic HE4 del CTE.

Les dades utilitzades de radiació solar corresponen a les proporcionades pel Ministeri d'Indústria mentres que els de temperatura medi ambiental i de temperatura de l'aigua de xarxa s'obtenen de les taules publicades per Censolar.

El mètode de càlcul de la instal·lació es el del f-chart, recomanat al Plec de Condicions Tècniques de l' IDAE per a instal·lacions d'energia solar tèrmica.

## **JUSTIFICACIÓ CÀLCUL DE CÀRREGUES TÈRMiques**

## **ÍNDEX**

### **1.- PARÀMETRES GENERALS**

### **2.- RESULTATS DE CàLCUL DELS RECINTES**

#### **2.1.- Refrigeració**

#### **2.2.- Calefacció**

### **3.- RESUM DELS RESULTATS DE CàLCUL DELS RECINTES**

### **4.- RESUM DELS RESULTATS PER CONJUNTS DE RECINTES**

## 1.- PARÀMETRES GENERALS

Terme municipal: Sant Feliu de Guíxols

Latitud (graus): 41.79 graus

Altitud sobre el nivell del mar: 4 m

Percentil per a estiu: 5.0 %

Temperatura seca estiu: 27.61 °C

Temperatura humida estiu: 22.50 °C

Oscil·lació mitja diària: 8.4 °C

Oscil·lació mitja anual: 27.5 °C

Percentil per a hivern: 97.5 %

Temperatura seca a l'hivern: 2.20 °C

Humitat relativa a l'hivern: 90 %

Velocitat del vent: 3.6 m/s

Temperatura del terreny: 6.73 °C

Percentatge de majoració per l'orientació N: 20 %

Percentatge de majoració per l'orientació S: 0 %

Percentatge de majoració per l'orientació E: 10 %

Percentatge de majoració per l'orientació O: 10 %

Suplement d'intermitència per calefacció: 5 %

Percentatge de càrregues degut a la pròpia instal·lació: 3 %

Percentatge de majoració de càrregues (Hivern): 0 %

Percentatge de majoració de càrregues (Estiu): 0 %

## 2.- RESULTATS DE CàLCUL DELS RECINTES

### 2.1.- Refrigeració

#### Planta baixa

CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)										
Recinte	Conjunt de recintes									
Spining (Gimnàs)	Piscina									
Condicions de projecte										
Internes					Externes					
Temperatura interior = 27.0 °C					Temperatura exterior = 27.0 °C					
Humitat relativa interior = 50.0 %					Temperatura humida = 22.5 °C					
Càrregues de refrigeració a les 18h (16 hora solar) del dia 1 de Juliol								C. LATENT (W)	C. SENSIBLE (W)	
Tancaments exteriors										
Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (W/(m²K))	Pes (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Façana	N	3.4	3.33	720	Intermig	22.9			-45.68	
Façana	O	2.0	3.33	720	Intermig	23.9			-20.65	
Finestres exteriors										
Núm. finestres	Orientació	Superfície total (m²)		U (W/(m²K))	Coef. radiació solar	Guany (W/m²)				
1	N	4.7		2.84	0.86	21.4			100.59	
1	O	41.1		2.77	0.86	415.3			17053.95	
Portes exteriors										
Núm. portes	Tipus	Orientació	Superfície (m²)	U (W/(m²K))	Teq. (°C)					
1	Cristall	N	2.1	2.50	31.9				25.17	
Tancaments interiors										
Tipus	Superfície (m²)		U (W/(m²K))	Pes (kg/m²)	Teq. (°C)					
Paret interior	20.3		2.10	172	28.0				42.63	
Sostre	77.2		0.33	611	24.8				-55.34	
Sostre	77.4		0.82	608	24.7				-146.27	
Buit interior	38.1		2.77		28.0				105.66	
<b>Total estructural</b>									<b>17060.05</b>	
Ocupants										
Activitat	Nº persones		C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Treball amb esforç físic	25		276.17	121.17				6904.32	3029.27	
Il·luminació										
Tipus	Potència (W)		Coef. il·luminació							
Fluorescent amb reactància	1548.52		1.05						1625.94	
Instal·lacions i altres càrregues										
								387.13	387.13	
<b>Càrregues interiors</b>								<b>7291.45</b>	<b>4879.48</b>	
<b>Càrregues interiors totals</b>								<b>12170.93</b>	<b>12170.93</b>	
Càrregues degudes a la pròpia instal·lació								3.0 %	658.19	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76								<b>Càrregues internes totals</b>	<b>7291.45</b>	<b>22597.72</b>
<b>Potència tèrmica interna total</b>								<b>29889.17</b>	<b>29889.17</b>	
Ventilació										
Cabal de ventilació total (m³/h)										
								10895.51	13.97	
<b>Càrregues de ventilació</b>								<b>10895.51</b>	<b>13.97</b>	
<b>Potència tèrmica de ventilació total</b>								<b>10909.49</b>	<b>10909.49</b>	
<b>Potència tèrmica</b>								<b>18186.96</b>	<b>22611.69</b>	

## 2.2.- Calefacció

### Planta baixa

<b>CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)</b>							
<b>Recinte</b>			<b>Conjunt de recintes</b>				
Zona de no actuació (Zona de no actuació)			Piscina				
<b>Condicions de projecte</b>							
<b>Internes</b>			<b>Externes</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.2 °C				
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %				
<b>Càrregues tèrmiques de calefacció</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Tancaments exteriors</b>							
<b>Tipus</b>	<b>Orientació</b>	<b>Superfície (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Pes (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Façana	E	86.7	3.33	720	Intermig	5964.71	
Façana	N	9.7	3.33	720	Intermig	731.47	
Façana	O	24.8	3.33	720	Intermig	1704.17	
Façana	S	37.4	3.33	720	Intermig	2337.46	
<b>Finestres exteriors</b>							
<b>Núm. finestres</b>	<b>Orientació</b>	<b>Superfície total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>				
1	E	12.3	2.79			711.32	
1	N	4.2	2.85			267.85	
1	N	5.6	2.83			356.69	
2	S	114.2	2.76			5941.09	
<b>Portes exteriors</b>							
<b>Núm. portes</b>	<b>Tipus</b>	<b>Orientació</b>	<b>Superfície (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>			
1	Cristall	E	4.1	2.50	209.96		
2	Cristall	N	10.7	2.50	604.47		
<b>Tancaments interiors</b>							
<b>Tipus</b>	<b>Superfície (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Pes (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
Paret interior	178.7	2.10	172	-15.44			
Sostre	1522.6	0.82	608	11786.22			
Sostre	67.1	0.93	608	586.99			
Buit interior	7.4	2.50		173.83			
Buit interior	1.6	2.20		-7.10			
Buit interior	3.3	2.20		-14.74			
Buit interior	38.1	2.77		633.93			
<b>Total estructural</b>						<b>31972.89</b>	
<b>Càrregues interiors totals</b>							
<b>Càrregues degudes a la intermitència d'ús</b>						5.0 % 1598.64	
<b>Càrregues internes totals</b>						<b>33571.53</b>	
<b>Ventilació</b>							
<b>Cabal de ventilació total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
20495.4						126682.68	
<b>Potència tèrmica de ventilació total</b>						<b>126682.68</b>	

POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 1607.7 m<sup>2</sup> 99.7 W/m<sup>2</sup> POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 160254.2 W

<b>CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)</b>				
<b>Recinte</b>		<b>Conjunt de recintes</b>		
Vestidors grups (Vestidors)		Piscina		
<b>Condicions de projecte</b>				
<b>Internes</b>		<b>Externes</b>		
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 2.2 °C		
Humitat relativa interior = 50.0 %		Humitat relativa exterior = 90.0 %		
<b>Càrregues tèrmiques de calefacció</b>				<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Tancaments interiors</b>				
<b>Tipus</b>	<b>Superfície (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Pes (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Paret interior	128.4	2.10	172	1779.54
Sostre	113.5	0.82	608	972.01
Sostre	121.0	0.93	608	225.20
Buit interior	1.7	2.20		38.41
Buit interior	1.6	2.20		36.61
Buit interior	1.7	2.20		37.82
Buit interior	1.6	2.20		37.58
Buit interior	1.6	2.20		7.10
Buit interior	1.6	2.20		36.64
<b>Total estructural</b>				<b>3170.91</b>
<b>Càrregues interiors totals</b>				
<b>Càrregues degudes a la intermitència d'ús</b>				5.0 % 158.55
<b>Càrregues internes totals</b>				<b>3329.45</b>
<b>Ventilació</b>				
<b>Cabal de ventilació total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
1864.4				12750.15
<b>Potència tèrmica de ventilació total</b>				<b>12750.15</b>
<b>POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 124.3 m<sup>2</sup> 129.4 W/m<sup>2</sup> POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 16079.6 W</b>				

<b>CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)</b>						
<b>Recinte</b>		<b>Conjunt de recintes</b>				
Vestidor Masculí (Vestidors)		Piscina				
<b>Condicions de projecte</b>						
<b>Internes</b>		<b>Externes</b>				
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 2.2 °C				
Humitat relativa interior = 50.0 %		Humitat relativa exterior = 90.0 %				
<b>Càrregues tèrmiques de calefacció</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Tancaments exteriors</b>						
<b>Tipus</b>	<b>Orientació</b>	<b>Superfície (m²)</b>	<b>U (W/(m²K))</b>	<b>Pes (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	
Façana	O	35.2	3.33	720	Intermig	2683.26
<b>Tancaments interiors</b>						
<b>Tipus</b>	<b>Superfície (m²)</b>	<b>U (W/(m²K))</b>	<b>Pes (kg/m²)</b>			
Paret interior	58.3	2.10	172			653.27
Sostre	120.4	0.82	608			1030.86
Sostre	128.7	0.93	608			239.52
Buit interior	1.7	2.20				38.32
Buit interior	1.7	2.20				7.37
Buit interior	3.9	2.85				115.29
<b>Total estructural</b>						<b>4767.88</b>
<b>Càrregues interiors totals</b>						
<b>Càrregues degudes a la intermitència d'ús</b>						5.0 % 238.39
<b>Càrregues internes totals</b>						<b>5006.28</b>
<b>Ventilació</b>						
<b>Cabal de ventilació total (m³/h)</b>						
						1962.1
<b>Potència tèrmica de ventilació total</b>						<b>13417.85</b>
<b>POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 130.8 m² 140.9 W/m² POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 18424.1 W</b>						

<b>CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)</b>						
<b>Recinte</b>		<b>Conjunt de recintes</b>				
Spining (Gimnàs)		Piscina				
<b>Condicions de projecte</b>						
<b>Internes</b>			<b>Externes</b>			
Temperatura interior = 15.0 °C			Temperatura exterior = 2.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
<b>Càrregues tèrmiques de calefacció</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Tancaments exteriors</b>						
<b>Tipus</b>	<b>Orientació</b>	<b>Superfície (m²)</b>	<b>U (W/(m²K))</b>	<b>Pes (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	
Façana	N	3.4	3.33	720	Intermig	172.58
Façana	O	2.0	3.33	720	Intermig	95.03
<b>Finestres exteriors</b>						
<b>Núm. finestres</b>	<b>Orientació</b>	<b>Superfície total (m²)</b>		<b>U (W/(m²K))</b>		
1	N	4.7		2.84		205.31
1	O	41.1		2.77		1600.81
<b>Portes exteriors</b>						
<b>Núm. portes</b>	<b>Tipus</b>	<b>Orientació</b>	<b>Superfície (m²)</b>	<b>U (W/(m²K))</b>		
1	Cristall	N	2.1	2.50		79.63
<b>Tancaments interiors</b>						
<b>Tipus</b>	<b>Superfície (m²)</b>		<b>U (W/(m²K))</b>		<b>Pes (kg/m²)</b>	
Paret interior	20.3		2.10		172	-255.80
Sostre	77.2		0.32		611	156.01
Sostre	77.4		0.93		608	461.20
Buit interior	38.1		2.77			-633.93
<b>Total estructural</b>						<b>1880.85</b>
<b>Càrregues interiors totals</b>						
<b>Càrregues degudes a la intermitència d'ús</b>						5.0 % 94.04
<b>Càrregues internes totals</b>						<b>1974.89</b>
<b>Ventilació</b>						
<b>Cabal de ventilació total (m³/h)</b>						
						3187.1
<b>Potència tèrmica de ventilació total</b>						<b>13412.58</b>
<b>POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 77.4 m²</b>						<b>198.7 W/m²</b>
<b>POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL :</b>						<b>15387.5 W</b>

<b>CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)</b>				
<b>Recinte</b>		<b>Conjunt de recintes</b>		
Vestidor Femení (Vestidors)		Piscina		
<b>Condicions de projecte</b>				
<b>Internes</b>		<b>Externes</b>		
Temperatura interior = 23.0 °C		Temperatura exterior = 2.2 °C		
Humitat relativa interior = 50.0 %		Humitat relativa exterior = 90.0 %		
<b>Càrregues tèrmiques de calefacció</b>				<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Tancaments interiors</b>				
<b>Tipus</b>	<b>Superfície (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>K))</b>	<b>Pes (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Paret interior	104.2	2.10	172	1516.13
Sostre	124.6	0.82	608	1066.75
Sostre	133.0	0.93	608	247.50
Buit interior	1.7	2.20		38.32
Buit interior	1.7	2.20		7.37
Buit interior	3.4	2.87		102.37
<b>Total estructural</b>				<b>2978.45</b>
<b>Càrregues interiors totals</b>				
<b>Càrregues degudes a la intermitència d'ús</b>				5.0 % 148.92
<b>Càrregues internes totals</b>				<b>3127.37</b>
<b>Ventilació</b>				
<b>Cabal de ventilació total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
2042.2				13965.60
<b>Potència tèrmica de ventilació total</b>				<b>13965.60</b>
<b>POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 136.1 m<sup>2</sup></b>				<b>125.5 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL :</b>				<b>17093.0 W</b>

Planta 1

<b>CÀRREGA MÀXIMA (RECINTE AÏLLAT)</b>						
<b>Recinte</b>			<b>Conjunt de recintes</b>			
Zona de no actuació (Zona de no actuació)			Piscina			
<b>Condicions de projecte</b>						
<b>Internes</b>			<b>Externes</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.2 °C			
Humitat relativa interior = 50.0 %			Humitat relativa exterior = 90.0 %			
<b>Càrregues tèrmiques de calefacció</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Tancaments exteriors</b>						
<b>Tipus</b>	<b>Orientació</b>	<b>Superfície (m²)</b>	<b>U (W/(m²K))</b>	<b>Pes (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	
Façana	O	38.7	3.33	720	Intermig	2661.15
Façana	E	38.2	3.33	720	Intermig	2631.10
Façana	N	42.5	3.33	720	Intermig	3192.76
<b>Finestres exteriors</b>						
<b>Núm. finestres</b>	<b>Orientació</b>	<b>Superfície total (m²)</b>	<b>U (W/(m²K))</b>			
1	N	106.1	2.76	6598.73		
<b>Cobertes</b>						
<b>Tipus</b>	<b>Superfície (m²)</b>	<b>U (W/(m²K))</b>	<b>Pes (kg/m²)</b>	<b>Color</b>		
Teulada	669.3	0.62	160	Intermig	7841.29	
<b>Tancaments interiors</b>						
<b>Tipus</b>	<b>Superfície (m²)</b>	<b>U (W/(m²K))</b>	<b>Pes (kg/m²)</b>			
Paret interior	148.3	2.10	172	2924.24		
Sostre	385.6	0.82	608	-607.00		
Sostre	38.3	0.80	621	287.79		
<b>Total estructural</b>						<b>25530.05</b>
<b>Càrregues interiors totals</b>						
<b>Càrregues degudes a la intermitència d'ús</b>						5.0 % 1276.50
<b>Càrregues internes totals</b>						<b>26806.56</b>
<b>Ventilació</b>						
<b>Cabal de ventilació total (m³/h)</b>						
8532.0						52736.65
<b>Potència tèrmica de ventilació total</b>						<b>52736.65</b>
<b>POTÈNCIA TÈRMICA PER SUPERFÍCIE 669.3 m² 118.9 W/m² POTÈNCIA TÈRMICA TOTAL : 79543.2 W</b>						

### 3.- RESUM DELS RESULTATS DE CàLCUL DELS RECINTES

#### Refrigeració

Conjunt: Piscina												
Recinte	Planta	Subtotals			Càrrega interna		Ventilació			Potència tèrmica		
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Cabdal (m³/h)	Sensible (W)	Càrrega total (W)	Per superfície (W/m²)	Sensible (W)	Total (W)
Spining	Planta baixa	17060.05	4879.48	12170.93	22597.72	29889.17	3187.13	13.97	10909.49	526.94	22611.69	40798.65
<b>Total</b>							<b>3187.1</b>					
<b>Càrrega total simultània</b>												<b>40798.7</b>

#### Calefacció

Conjunt: Piscina						
Recinte	Planta	Càrrega interna sensible (W)	Ventilació		Potència	
			Cabdal (m³/h)	Càrrega total (W)	Per superfície (W/m²)	Total (W)
Zona de no actuació	Planta baixa	33571.53	20495.38	126682.68	99.68	160254.21
Vestidors grups	Planta baixa	3329.45	1864.44	12750.15	129.37	16079.61
Vestidor Masculí	Planta baixa	5006.28	1962.08	13417.85	140.85	18424.13
Spining	Planta baixa	1974.89	3187.13	13412.58	198.74	15387.47
Vestidor Femení	Planta baixa	3127.37	2042.17	13965.60	125.55	17092.97
Zona de no actuació	Planta 1	26806.56	8532.01	52736.65	118.85	79543.20
<b>Total</b>			<b>38083.2</b>			
<b>Càrrega total simultània</b>						<b>306781.6</b>

### 4.- RESUM DELS RESULTATS PER CONJUNTS DE RECINTES

Refrigeració		
Conjunt	Potència per superfície (W/m²)	Potència total (W)
Piscina	9.8	40798.7

Calefacció		
Conjunt	Potència per superfície (W/m²)	Potència total (W)
Piscina	73.9	306781.6

## **JUSTIFICACIÓ CÀLCUL INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ**

## ÍNDIX

**1.- SISTEMES DE CONDUCCIÓ D'AIRE. CONDUCTES**

**2.- SISTEMES DE CONDUCCIÓ D'AIRE. DIFUSORS I REIXETES**

**3.- SISTEMES DE CONDUCCIÓ D'AIGUA. CANONADES**

**4.- CLIMATITZADORES**

## 1.- SISTEMES DE CONDUCCIÓ D'AIRE. CONDUCTES

Conductes									
Tram		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inici	Final								
A55-Planta baixa	A57-Planta baixa	1600.0	500x400	2.4	488.1	2.87	9.66	10.75	
A55-Planta baixa	N1-Planta 1	1962.1	400x300	4.9	377.7	3.49		2.43	
A55-Planta baixa	N46-Planta baixa	3400.0	500x500	4.0	546.6	1.76		28.45	
N4-Planta baixa	N2-Planta 1	5200.0	600x600	4.3	655.9	3.30		6.81	
A64-Planta baixa	N4-Planta baixa	5200.0	600x600	4.3	655.9	0.91		3.62	
A64-Planta baixa	A61-Planta baixa	5200.0	600x600	4.3	655.9	1.19	2.83	48.28	3.60
A64-Planta baixa	A61-Planta baixa	4333.3	600x500	4.3	598.1	2.43	2.83	49.04	2.83
A64-Planta baixa	A61-Planta baixa	3466.7	500x500	4.1	546.6	1.83	2.83	49.63	2.24
A64-Planta baixa	A61-Planta baixa	2600.0	500x400	3.9	488.1	2.05	2.83	50.31	1.56
A64-Planta baixa	A61-Planta baixa	1733.3	400x400	3.2	437.3	2.03	2.83	50.86	1.01
A64-Planta baixa	A61-Planta baixa	866.7	400x300	2.1	377.7	1.05	2.83	51.87	
A60-Planta baixa	N3-Planta 1	3187.1	500x400	4.7	488.1	3.68		5.90	
A60-Planta baixa	A59-Planta baixa	812.9	400x250	2.4	343.3	7.53	15.77	20.66	
A60-Planta baixa	N10-Planta baixa	4000.0	500x500	4.7	546.6	1.84	25.16	50.69	9.84
A60-Planta baixa	N10-Planta baixa	3000.0	500x400	4.5	488.1	1.71	25.16	55.08	5.45
A60-Planta baixa	N10-Planta baixa	2000.0	400x400	3.7	437.3	3.47	25.16	58.82	1.71
A60-Planta baixa	N10-Planta baixa	1000.0	400x300	2.5	377.7	2.88	25.16	60.53	
A60-Planta baixa	N10-Planta baixa		400x300		377.7	1.45		35.37	
A63-Planta baixa	N4-Planta 1	2042.2	500x250	5.0	380.8	3.68		2.65	
A63-Planta baixa	A65-Planta baixa	1600.0	500x400	2.4	488.1	2.04	9.66	11.67	
A63-Planta baixa	N6-Planta baixa	3400.0	500x500	4.0	546.6	1.76		30.55	
N6-Planta baixa	N11-Planta baixa	3400.0	500x500	4.0	546.6	3.27		33.58	
A66-Planta baixa	N9-Planta baixa	5200.0	600x600	4.3	655.9	0.91		3.62	
A66-Planta baixa	N15-Planta baixa	5200.0	600x600	4.3	655.9	0.70		47.81	
N9-Planta baixa	N5-Planta 1	5200.0	600x600	4.3	655.9	3.30		6.81	
N12-Planta baixa	N13-Planta baixa	3120.0	500x500	3.7	546.6	1.40		46.55	
N13-Planta baixa	N14-Planta baixa	3120.0	500x500	3.7	546.6	2.22	4.08	52.92	2.34
N13-Planta baixa	N14-Planta baixa	2080.0	400x400	3.8	437.3	2.34	4.08	53.80	1.46
N13-Planta baixa	N14-Planta baixa	1040.0	400x400	1.9	437.3	2.12		49.95	
N14-Planta baixa	A67-Planta baixa	1040.0	400x400	1.9	437.3	0.89	4.08	55.26	
N15-Planta baixa	N12-Planta baixa	4160.0	600x500	4.1	598.1	1.70	4.08	48.35	6.91
N15-Planta baixa	N12-Planta baixa	3120.0	500x500	3.7	546.6	0.81		44.49	
N15-Planta baixa	A70-Planta baixa	1040.0	400x400	1.9	437.3	1.49	4.08	52.12	3.14
A71-Planta baixa	A102-Planta baixa	1000.0	250x250	4.7	273.3	0.89		19.90	

Conductes									
Tram		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inici	Final								
A81-Planta baixa	N32-Planta baixa	360.0	250x200	2.1	244.1	0.49	13.15	14.58	
A83-Planta baixa	N25-Planta baixa	5200.0	600x600	4.3	655.9	0.91		3.62	
A83-Planta B	N34-Planta baixa	5200.0	600x600	4.3	655.9	1.27		47.98	
N25-Planta B	N10-Planta 1	5200.0	600x600	4.3	655.9	3.30		6.81	
N29-Planta B	A85-Planta baixa	577.8	300x250	2.3	299.1	1.28	17.92	71.59	
N31-Planta B	N29-Planta baixa	1155.6	400x300	2.9	377.7	0.47	17.92	70.52	1.07
N31-Planta B	N29-Planta baixa	577.8	300x250	2.3	299.1	0.52		52.72	
N31-Planta B	N35-Planta baixa	1155.6	400x300	2.9	377.7	3.84		51.99	
N35-Planta B	A86-Planta baixa	577.8	300x250	2.3	299.1	1.06	17.92	70.74	0.84
N35-Planta B	A84-Planta baixa	577.8	300x250	2.3	299.1	1.91	17.92	70.94	0.65
N34-Planta B	N36-Planta baixa	4044.4	600x500	4.0	598.1	1.93		44.70	
N34-Planta B	N37-Planta baixa	1155.6	400x300	2.9	377.7	3.84		48.99	
N37-Planta B	A88-Planta baixa	577.8	300x250	2.3	299.1	1.86	17.92	67.93	3.66
N37-Planta B	A87-Planta baixa	577.8	300x250	2.3	299.1	1.33	17.92	67.81	3.78
N36-Planta B	N39-Planta baixa	3466.7	500x500	4.1	546.6	1.02	17.92	70.43	1.16
N36-Planta B	N39-Planta baixa	2888.9	500x500	3.4	546.6	1.43		52.84	
N36-Planta B	A89-Planta baixa	577.8	300x250	2.3	299.1	1.18	17.92	62.12	9.46
N39-Planta B	N31-Planta baixa	2311.1	500x400	3.4	488.1	1.37		50.35	
N39-Planta B	A90-Planta baixa	577.8	300x250	2.3	299.1	1.18	17.92	70.42	1.17
A74-Planta B	N17-Planta baixa	1000.0	250x250	4.7	273.3	1.11		3.88	
A74-Planta B	A95-Planta baixa	1000.0	250x250	4.7	273.3	0.71		26.28	
N17-Planta B	A78-Planta baixa	533.9	250x250	2.5	273.3	1.54	15.30	21.13	
N17-Planta B	N6-Planta 1	466.1	200x200	3.4	218.6	3.30		7.18	
A75-Planta B	N27-Planta baixa	566.1	200x200	4.2	218.6	1.11		3.33	
A75-Planta B	A96-Planta baixa	1000.0	250x250	4.7	273.3	0.46	185.83	201.40	
A75-Planta B	A96-Planta baixa	800.0	250x250	3.8	273.3	0.24		15.73	
N27-Planta B	A79-Planta baixa	100.0	150x100	2.0	133.2	1.54	2.15	9.55	
N27-Planta B	A1-Planta 1	466.1	200x200	3.4	218.6	3.30	1.49	8.75	1.93
A80-Planta B	A99-Planta baixa	1000.0	250x250	4.7	273.3	0.70		16.38	
A80-Planta B	N22-Planta baixa	566.1	200x200	4.2	218.6	1.11		3.33	
N22-Planta B	N26-Planta baixa	566.1	200x200	4.2	218.6	0.55		3.89	
N26-Planta B	A82-Planta baixa	100.0	150x100	2.0	133.2	2.95	2.15	10.82	
N26-Planta B	A2-Planta 1	466.1	200x200	3.4	218.6	3.30	1.49	9.32	1.93
N28-Planta B	A92-Planta baixa	400.0	200x200	3.0	218.6	0.57		12.31	
N30-Planta B	A93-Planta baixa	600.0	250x200	3.6	244.1	0.56		15.90	
A91-Planta B	A91-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	0.04	47.40	71.35	6.19
A91-Planta B	A76-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	1.69	18.38	41.08	36.46
A92-Planta B	A92-Planta baixa	200.0	200x150	2.0	188.9	0.04	30.34	44.63	156.77
A92-Planta B	A77-Planta baixa	200.0	200x150	2.0	188.9	1.70	11.76	25.29	176.12
A93-Planta B	A93-Planta baixa	200.0	200x150	2.0	188.9	0.04	30.34	48.48	152.92
A93-Planta B	N28-Planta baixa	400.0	200x200	3.0	218.6	0.58		11.99	
A94-Planta B	A94-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	0.04	47.40	77.39	0.15
A94-Planta B	A91-Planta baixa	500.0	200x200	3.7	218.6	1.16		20.83	
A95-Planta B	A95-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	0.04	47.40	77.54	

Conductes									
Tram		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inici	Final								
A95-Planta B	A94-Planta baixa	750.0	250x200	4.5	244.1	1.21		26.49	
A96-Planta B	A96-Planta baixa	200.0	200x150	2.0	188.9	0.04	30.34	48.54	152.87
A96-Planta B	N30-Planta baixa	600.0	250x200	3.6	244.1	0.68		15.53	
A97-Planta B	A97-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	0.04	47.40	61.46	6.18
A97-Planta B	A72-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	1.70	18.38	31.19	36.45
A98-Planta B	A98-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	0.04	47.40	67.51	0.13
A98-Planta B	A97-Planta baixa	500.0	200x200	3.7	218.6	1.16		10.94	
A99-Planta B	A99-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	0.04	47.40	67.64	
A99-Planta B	A98-Planta baixa	750.0	250x200	4.5	244.1	1.23		16.60	
A100-Planta B	A100-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	0.04	47.40	64.98	6.18
A100-Planta B	A73-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	1.51	18.38	34.62	36.54
A101-Planta B	A101-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	0.04	47.40	71.03	0.13
A101-Planta B	A100-Planta baixa	500.0	200x200	3.7	218.6	1.16		14.47	
A102-Planta B	A102-Planta baixa	250.0	200x150	2.5	188.9	0.04	47.40	71.16	
A2-Planta B	A101-Planta baixa	750.0	250x200	4.5	244.1	1.23		20.13	
N32-Planta B	A71-Planta baixa	826.1	250x200	4.9	244.1	0.56		0.68	
N32-Planta B	N7-Planta 1	466.1	200x200	3.4	218.6	3.30		4.54	
N46-Planta B	A106-Planta baixa	3400.0	500x500	4.0	546.6	1.28		30.95	
N11-Planta B	A105-Planta baixa	3400.0	500x500	4.0	546.6	1.30		36.00	
A56-Planta B	A56-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	0.04	6.66	44.62	1.64
A62-Planta B	A62-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	0.04	6.66	39.59	1.67
A68-Planta B	A68-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	0.04	6.66	46.27	
A68-Planta B	A56-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	2.11		37.35	
A69-Planta B	A69-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	0.04	6.66	41.26	
A69-Planta B	A62-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	1.91		32.32	
A103-Planta B	A103-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	0.04	6.66	44.92	1.35
A103-Planta B	A68-Planta baixa	1700.0	500x250	4.1	380.8	1.77		36.40	
A104-Planta B	A104-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	0.04	6.66	39.92	1.34
A104-Planta B	A69-Planta baixa	1700.0	500x250	4.1	380.8	1.75		31.40	
A105-Planta B	A105-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	0.04	6.66	45.44	0.83
A105-Planta B	A103-Planta baixa	2550.0	500x400	3.8	488.1	1.94		35.89	
A106-Planta B	A106-Planta baixa	850.0	400x300	2.1	377.7	0.04	6.66	40.39	0.88
A106-Planta B	A104-Planta baixa	2550.0	500x400	3.8	488.1	2.11		30.89	
N1-Planta 1	N1-Coberta	1962.1	400x300	4.9	377.7	0.08		2.48	
N2-Planta 1	A2-Coberta	5200.0	600x600	4.3	655.9	0.08	34.91	45.11	
N3-Planta 1	A3-Coberta	3187.1	500x400	4.7	488.1	0.08	14.54	24.60	
N4-Planta 1	N2-Coberta	2042.2	500x250	5.0	380.8	0.08		2.71	
N5-Planta 1	N3-Coberta	5200.0	600x600	4.3	655.9	0.08		6.84	
N10-Planta 1	N8-Coberta	5200.0	600x600	4.3	655.9	0.08		6.84	
A2-Planta 1	A6-Coberta	233.1	150x150	3.1	164.0	0.08	1.49	11.25	
A1-Planta 1	A7-Coberta	233.1	150x150	3.1	164.0	0.08	1.49	10.68	
N6-Planta 1	A8-Coberta	466.1	200x200	3.4	218.6	0.08	1.29	10.89	
N7-Planta 1	A9-Coberta	466.1	200x200	3.4	218.6	0.08	1.29	8.25	
N1-Coberta	A1-Coberta	1962.1	400x300	4.9	377.7	0.61	14.44	24.92	

Conductes									
Tram		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inici	Final								
N2-Coberta	A4-Coberta	2042.2	500x250	5.0	380.8	0.61	15.64	27.02	
N3-Coberta	A5-Coberta	5200.0	600x600	4.3	655.9	0.84	34.91	47.61	
N8-Coberta	A10-Coberta	5200.0	600x600	4.3	655.9	0.88	34.91	47.63	

Abreviatures utilitzades			
Q	<i>Cabdal</i>	L	<i>Longitud</i>
w x h	<i>Dimensions (Ample x Alt)</i>	ΔP <sub>1</sub>	<i>Pèrdua de pressió</i>
V	<i>Velocitat</i>	ΔP	<i>Pèrdua de pressió acumulada</i>
Φ	<i>Diàmetre equivalent.</i>	D	<i>Diferència de pressió respecte al difusor o reixeta més desfavorable</i>

## 2.- SISTEMES DE CONDUCCIÓ D'AIRE. DIFUSORS I REIXETES

Difusors i reixetes									
Tipus	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A57-Planta baixa: Reixeta de retorn		525x325	1600.0	830.00		35.0	9.66	10.75	0.00
A59-Planta baixa: Reixeta de retorn		325x225	812.9	330.00		42.5	15.77	20.66	0.00
A61-Planta baixa: Reixeta de retorn		525x325	866.7	830.00		16.4	2.83	51.87	0.00
A65-Planta baixa: Reixeta de retorn		525x325	1600.0	830.00		35.0	9.66	11.67	0.00
A67-Planta baixa: Reixeta de retorn		525x325	1040.0	830.00		21.9	4.08	55.26	0.00
A70-Planta baixa: Reixeta de retorn		525x325	1040.0	830.00		21.9	4.08	52.12	3.14
A73-Planta baixa: Reixeta d'impulsió		225x125	250.0	140.00	7.5	33.7	18.38	34.62	36.54
A81-Planta baixa: Reixeta de retorn		325x125	360.0	160.00		39.7	13.15	14.58	0.00
A85-Planta baixa: Reixeta de retorn		425x125	577.8	220.00		44.4	17.92	71.59	0.00
A86-Planta baixa: Reixeta de retorn		425x125	577.8	220.00		44.4	17.92	70.74	0.84
A84-Planta baixa: Reixeta de retorn		425x125	577.8	220.00		44.4	17.92	70.94	0.65
A88-Planta baixa: Reixeta de retorn		425x125	577.8	220.00		44.4	17.92	67.93	3.66
A87-Planta baixa: Reixeta de retorn		425x125	577.8	220.00		44.4	17.92	67.81	3.78
A89-Planta baixa: Reixeta de retorn		425x125	577.8	220.00		44.4	17.92	62.12	9.46
A90-Planta baixa: Reixeta de retorn		425x125	577.8	220.00		44.4	17.92	70.42	1.17
A76-Planta baixa: Reixeta d'impulsió		225x125	250.0	140.00	7.5	33.7	18.38	41.08	36.46
A78-Planta baixa: Reixeta de retorn		425x125	533.9	220.00		42.0	15.30	21.13	0.00
A77-Planta baixa: Reixeta d'impulsió		225x125	200.0	140.00	6.0	26.9	11.76	25.29	176.12
A79-Planta baixa: Reixeta de retorn		225x125	100.0	110.00		12.2	2.15	9.55	0.00
A72-Planta baixa: Reixeta d'impulsió		225x125	250.0	140.00	7.5	33.7	18.38	31.19	36.45
A82-Planta baixa: Reixeta de retorn		225x125	100.0	110.00		12.2	2.15	10.82	0.00
A91-Planta baixa: Difusor	192.0		250.0	85.00	1.5	33.9	47.40	71.35	6.19
A92-Planta baixa: Difusor	192.0		200.0	85.00	1.2	27.1	30.34	44.63	156.77
A93-Planta baixa: Difusor	192.0		200.0	85.00	1.2	27.1	30.34	48.48	152.92
A94-Planta baixa: Difusor	192.0		250.0	85.00	1.5	33.9	47.40	77.39	0.15
A95-Planta baixa: Difusor	192.0		250.0	85.00	1.5	33.9	47.40	77.54	0.00
A96-Planta baixa: Difusor	192.0		200.0	85.00	1.2	27.1	30.34	48.54	152.87
A97-Planta baixa: Difusor	192.0		250.0	85.00	1.5	33.9	47.40	61.46	6.18
A98-Planta baixa: Difusor	192.0		250.0	85.00	1.5	33.9	47.40	67.51	0.13
A99-Planta baixa: Difusor	192.0		250.0	85.00	1.5	33.9	47.40	67.64	0.00
A100-Planta baixa: Difusor	192.0		250.0	85.00	1.5	33.9	47.40	64.98	6.18
A101-Planta baixa: Difusor	192.0		250.0	85.00	1.5	33.9	47.40	71.03	0.13
A102-Planta baixa: Difusor	192.0		250.0	85.00	1.5	33.9	47.40	71.16	0.00
A56-Planta baixa: Difusor	472.0		850.0	730.00	1.2	25.7	6.66	44.62	1.64
A62-Planta baixa: Difusor	472.0		850.0	730.00	1.2	25.7	6.66	39.59	1.67
A68-Planta baixa: Difusor	472.0		850.0	730.00	1.2	25.7	6.66	46.27	0.00
A69-Planta baixa: Difusor	472.0		850.0	730.00	1.2	25.7	6.66	41.26	0.00
A103-Planta baixa: Difusor	472.0		850.0	730.00	1.2	25.7	6.66	44.92	1.35
A104-Planta baixa: Difusor	472.0		850.0	730.00	1.2	25.7	6.66	39.92	1.34
A105-Planta baixa: Difusor	472.0		850.0	730.00	1.2	25.7	6.66	45.44	0.83
A106-Planta baixa: Difusor	472.0		850.0	730.00	1.2	25.7	6.66	40.39	0.88

Difusors i reixetes									
Tipus	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A2-Planta 1: Reixeta de presa d'aire		400x330	233.1	660.66		6.6	1.49	9.32	0.00
A1-Planta 1: Reixeta de presa d'aire		400x330	233.1	660.66		6.6	1.49	8.75	0.00
A2-Coberta: Reixeta d'extracció		1000x330	5200.0	2112.83		43.4	34.91	45.11	0.00
A1-Coberta: Reixeta de presa d'aire		500x330	1962.1	832.26		41.1	14.44	24.92	0.00
A3-Coberta: Reixeta de presa d'aire		800x330	3187.1	1347.06		41.2	14.54	24.60	0.00
A4-Coberta: Reixeta de presa d'aire		500x330	2042.2	832.26		42.3	15.64	27.02	0.00
A5-Coberta: Reixeta d'extracció		1000x330	5200.0	2112.83		43.4	34.91	47.61	0.00
A10-Coberta: Reixeta d'extracció		1000x330	5200.0	2112.83		43.4	34.91	47.63	0.00
A6-Coberta: Reixeta de presa d'aire		400x330	233.1	660.66		6.6	1.49	11.25	0.00
A7-Coberta: Reixeta de presa d'aire		400x330	233.1	660.66		6.6	1.49	10.68	0.00
A8-Coberta: Reixeta de presa d'aire		400x330	466.1	660.66		4.5	1.29	10.89	0.00
A9-Coberta: Reixeta de presa d'aire		400x330	466.1	660.66		4.5	1.29	8.25	0.00
A64 -> A61, (50.55, 9.64), 1.19 m: Reixeta de retorn		525x325	866.7	830.00		16.4	2.83	48.28	3.60
A64 -> A61, (50.55, 7.21), 3.62 m: Reixeta de retorn		525x325	866.7	830.00		16.4	2.83	49.04	2.83
A64 -> A61, (50.55, 5.38), 5.45 m: Reixeta de retorn		525x325	866.7	830.00		16.4	2.83	49.63	2.24
A64 -> A61, (50.55, 3.33), 7.50 m: Reixeta de retorn		525x325	866.7	830.00		16.4	2.83	50.31	1.56
A64 -> A61, (50.55, 1.30), 9.53 m: Reixeta de retorn		525x325	866.7	830.00		16.4	2.83	50.86	1.01
A60 -> N10, (54.05, 18.95), 1.84 m: Tovera	200		500.0			41.3	25.16	50.69	9.84
A60 -> N10, (54.05, 18.95), 1.84 m: Tovera	200		500.0			41.3	25.16	50.69	9.84
A60 -> N10, (54.15, 20.66), 3.56 m: Tovera	200		500.0			41.3	25.16	55.08	5.45
A60 -> N10, (54.15, 20.66), 3.56 m: Tovera	200		500.0			41.3	25.16	55.08	5.45
A60 -> N10, (54.36, 24.13), 7.03 m: Tovera	200		500.0			41.3	25.16	58.82	1.71
A60 -> N10, (54.36, 24.13), 7.03 m: Tovera	200		500.0			41.3	25.16	58.82	1.71
A60 -> N10, (54.54, 27.00), 9.91 m: Tovera	200		500.0			41.3	25.16	60.53	0.00
A60 -> N10, (54.54, 27.00), 9.91 m: Tovera	200		500.0			41.3	25.16	60.53	0.00
N13 -> N14, (31.65, 5.40), 2.22 m: Reixeta de retorn		525x325	1040.0	830.00		21.9	4.08	52.92	2.34
N13 -> N14, (31.65, 3.06), 4.56 m: Reixeta de retorn		525x325	1040.0	830.00		21.9	4.08	53.80	1.46
N15 -> N12, (30.25, 8.43), 1.70 m: Reixeta de retorn		525x325	1040.0	830.00		21.9	4.08	48.35	6.91
N31 -> N29, (16.94, 3.33), 0.47 m: Reixeta de retorn		425x125	577.8	220.00		44.4	17.92	70.52	1.07
N36 -> N39, (16.94, 6.61), 1.02 m: Reixeta de retorn		425x125	577.8	220.00		44.4	17.92	70.43	1.16

<b>Difusors i reixetes</b>									
Tipus	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A75 -> A96, (24.06, 5.43), 0.46 m: Tovera	125		200.0			37.3	185.83	201.40	0.00
<b>Abreviatures utilitzades</b>									
$\Phi$	Diàmetre			P	Potència sonora				
w x h	Dimensions (Ample x Alt)			$\Delta P_1$	Pèrdua de pressió				
Q	Cabdal			$\Delta P$	Pèrdua de pressió acumulada				
A	Àrea efectiva			D	Diferència de pressió respecte al difusor o reixeta més desfavorable				
X	Abast								

### 3.- SISTEMES DE CONDUCCIÓ D'AIGUA. CANONADES

Canonades (Refrigeració)								
Tram			$\Phi$ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inici	Final	Tipus						
N3-Soterrani	N4-Soterrani	Impulsió (*)	50.0	1.95	1.0	44.88	15.653	16.14
N3-Soterrani	N3-Planta baixa	Impulsió (*)	50.0	1.95	1.0	3.00	1.046	17.18
A36-Soterrani	A36-Soterrani	Impulsió (*)	50.0	1.95	1.0	0.95	0.330	0.33
A36-Soterrani	N4-Soterrani	Impulsió (*)	50.0	1.95	1.0	0.44	0.152	0.48
A60-Planta baixa	A60-Planta baixa	Impulsió (*)	50.0	1.95	1.0	2.57	0.895	32.33
A60-Planta baixa	N5-Planta baixa	Impulsió (*)	50.0	1.95	1.0	0.71	0.246	17.74
N5-Planta baixa	N3-Planta baixa	Impulsió (*)	50.0	1.95	1.0	0.89	0.310	17.49
N3-Soterrani	N4-Soterrani	Retorn (*)	50.0	1.95	1.0	44.88	15.458	15.90
N3-Soterrani	N3-Planta baixa	Retorn (*)	50.0	1.95	1.0	3.00	1.033	16.93
A36-Soterrani	A36-Soterrani	Retorn (*)	50.0	1.95	1.0	0.80	0.275	0.27
N4-Soterrani	A36-Soterrani	Retorn (*)	50.0	1.95	1.0	0.49	0.168	0.44
A60-Planta baixa	A60-Planta baixa	Retorn (*)	50.0	1.95	1.0	2.29	0.788	18.29
A60-Planta baixa	N5-Planta baixa	Retorn (*)	50.0	1.95	1.0	0.77	0.264	17.50
N5-Planta baixa	N3-Planta baixa	Retorn (*)	50.0	1.95	1.0	0.89	0.306	17.24

(\*) Tram que forma part del recorregut més desfavorable.

#### Abreviatures utilitzades

$\Phi$ <i>Diàmetre nominal</i>	L	<i>Longitud</i>
Q <i>Cabdal</i>	$\Delta P_1$	<i>Pèrdua de pressió</i>
V <i>Velocitat</i>	$\Delta P$	<i>Pèrdua de pressió acumulada</i>

Canonades (Calefacció)								
Tram			$\Phi$ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inici	Final	Tipus						
N1-Soterrani	N6-Soterrani	Impulsió (*)	25.0	0.22	0.4	6.11	1.016	15.33
N1-Soterrani	N1-Planta baixa	Impulsió (*)	25.0	0.22	0.4	3.00	0.499	15.83
A3-Soterrani	A3-Soterrani	Impulsió (*)	32.0	0.62	0.8	1.36	0.464	0.47
N2-Soterrani	A3-Soterrani	Impulsió (*)	32.0	0.62	0.8	1.47	0.503	0.97
N5-Soterrani	N6-Soterrani	Impulsió	25.0	0.20	0.4	1.54	0.221	14.53
N5-Soterrani	N7-Planta baixa	Impulsió	25.0	0.20	0.4	3.00	0.431	14.97
N6-Soterrani	N8-Soterrani	Impulsió (*)	32.0	0.42	0.5	9.55	1.573	14.31
N7-Soterrani	N8-Soterrani	Impulsió	15.0	0.05	0.3	1.01	0.127	12.87
N7-Soterrani	N16-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	3.00	0.377	13.24
N8-Soterrani	N2-Soterrani	Impulsió (*)	32.0	0.62	0.8	34.47	11.773	12.74
N9-Soterrani	N8-Soterrani	Impulsió	20.0	0.14	0.5	3.42	0.798	13.54
N9-Soterrani	N18-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	3.00	0.377	13.92
N10-Soterrani	N9-Soterrani	Impulsió	20.0	0.10	0.3	2.19	0.234	13.77
N10-Soterrani	N20-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	3.00	0.377	14.15

Canonades (Calefacció)								
Tram			Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (kPa)	ΔP (kPa)
Inici	Final	Tipus						
N11-Soterrani	N10-Soterrani	Impulsió	15.0	0.05	0.3	4.20	0.528	14.30
N11-Soterrani	N24-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	3.00	0.377	14.68
A55-Planta baixa	A55-Planta baixa	Impulsió (*)	25.0	0.22	0.4	2.58	0.429	34.17
N1-Planta baixa	N2-Planta baixa	Impulsió (*)	25.0	0.22	0.4	1.56	0.260	16.09
N2-Planta baixa	A55-Planta baixa	Impulsió (*)	25.0	0.22	0.4	0.30	0.049	16.14
A63-Planta baixa	A63-Planta baixa	Impulsió	25.0	0.20	0.4	2.58	0.371	33.62
N8-Planta baixa	N7-Planta baixa	Impulsió	25.0	0.20	0.4	4.46	0.641	15.61
N8-Planta baixa	A63-Planta baixa	Impulsió	25.0	0.20	0.4	0.32	0.047	15.65
A71-Planta baixa	A71-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	2.58	0.324	23.35
A71-Planta baixa	N40-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	0.23	0.028	13.62
N19-Planta baixa	N18-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	2.92	0.367	14.28
N19-Planta baixa	A74-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	0.28	0.035	14.32
N38-Planta baixa	N16-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	2.73	0.343	13.59
N40-Planta baixa	N38-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	0.05	0.006	13.59
A74-Planta baixa	A74-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	2.58	0.324	24.04
A75-Planta baixa	A75-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	2.58	0.324	24.35
A75-Planta baixa	N21-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	0.60	0.076	14.63
N21-Planta baixa	N20-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	3.22	0.404	14.55
A80-Planta baixa	A80-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	2.58	0.324	24.84
A80-Planta baixa	N23-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	0.60	0.076	15.12
N24-Planta baixa	N23-Planta baixa	Impulsió	15.0	0.05	0.3	2.92	0.367	15.04
N1-Soterrani	N6-Soterrani	Retorn (*)	25.0	0.22	0.4	6.11	1.048	15.90
N1-Soterrani	N1-Planta baixa	Retorn (*)	25.0	0.22	0.4	3.00	0.514	16.42
A3-Soterrani	A3-Soterrani	Retorn (*)	32.0	0.62	0.8	1.36	0.476	0.48
A3-Soterrani	N2-Soterrani	Retorn (*)	32.0	0.62	0.8	1.40	0.491	0.97
A3-Soterrani	N2-Soterrani	Retorn (*)	32.0	0.62	0.8	0.61	0.214	1.18
N5-Soterrani	N6-Soterrani	Retorn	25.0	0.20	0.4	1.54	0.228	15.08
N5-Soterrani	N7-Planta baixa	Retorn	25.0	0.20	0.4	3.00	0.445	15.53
N6-Soterrani	N8-Soterrani	Retorn (*)	32.0	0.42	0.5	9.55	1.618	14.86
N7-Soterrani	N8-Soterrani	Retorn	15.0	0.05	0.3	1.01	0.132	13.37
N7-Soterrani	N16-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	3.00	0.392	13.76
N8-Soterrani	N2-Soterrani	Retorn (*)	32.0	0.62	0.8	34.47	12.058	13.24
N9-Soterrani	N8-Soterrani	Retorn	20.0	0.14	0.5	3.42	0.823	14.06
N9-Soterrani	N18-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	3.00	0.392	14.45
N10-Soterrani	N9-Soterrani	Retorn	20.0	0.10	0.3	2.19	0.243	14.30
N10-Soterrani	N20-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	3.00	0.392	14.70
N11-Soterrani	N10-Soterrani	Retorn	15.0	0.05	0.3	4.20	0.550	14.85
N11-Soterrani	N24-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	3.00	0.392	15.25
A55-Planta baixa	A55-Planta baixa	Retorn (*)	25.0	0.22	0.4	2.28	0.391	17.14
N1-Planta baixa	N2-Planta baixa	Retorn (*)	25.0	0.22	0.4	1.56	0.268	16.69
N2-Planta baixa	A55-Planta baixa	Retorn (*)	25.0	0.22	0.4	0.35	0.059	16.75

Canonades (Calefacció)								
Tram			$\Phi$ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inici	Final	Tipus						
A63-Planta baixa	A63-Planta baixa	Retorn	25.0	0.20	0.4	2.28	0.339	16.57
A63-Planta baixa	N8-Planta baixa	Retorn	25.0	0.20	0.4	0.27	0.041	16.23
N8-Planta baixa	N7-Planta baixa	Retorn	25.0	0.20	0.4	4.46	0.662	16.19
A71-Planta baixa	A71-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	2.28	0.298	14.45
A71-Planta baixa	N38-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	0.23	0.030	14.15
N19-Planta baixa	N18-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	2.92	0.382	14.84
N38-Planta baixa	N16-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	2.73	0.357	14.12
A74-Planta baixa	A74-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	2.28	0.298	15.16
A74-Planta baixa	N19-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	0.23	0.030	14.87
A75-Planta baixa	A75-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	2.28	0.298	15.49
A75-Planta baixa	N21-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	0.55	0.072	15.19
N21-Planta baixa	N20-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	3.22	0.421	15.12
A80-Planta baixa	A80-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	2.28	0.298	16.00
A80-Planta baixa	N23-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	0.55	0.072	15.70
N24-Planta baixa	N23-Planta baixa	Retorn	15.0	0.05	0.3	2.92	0.382	15.63
(*) Tram que forma part del recorregut més desfavorable.								
Abreviatures utilitzades								
$\Phi$	Diàmetre nominal			L	Longitud			
Q	Cabdal			$\Delta P_1$	Pèrdua de pressió			
V	Velocitat			$\Delta P$	Pèrdua de pressió acumulada			

#### 4.- CLIMATITZADORS. UTA'S.

Climatitzadors										
Model	$P_{ref}$ (W)	$Q_{ref, aire}$ (m <sup>3</sup> /h)	$\Delta P_{ref, aire}$ (Pa)	$Q_{ref, aigua}$ (l/s)	$\Delta P_{ref, aigua}$ (kPa)	$P_{cal}$ (W)	$Q_{cal, aire}$ (m <sup>3</sup> /h)	$\Delta P_{cal, aire}$ (Pa)	$Q_{cal, aigua}$ (l/s)	$\Delta P_{cal, aigua}$ (kPa)
Hydronic CTB2-H 40/FG2 (A55- Planta baixa)	18700.0	4000.0	-60.0	0.9	13.7	17310.0	3400.0	53.3	0.8	17.6
Hydronic CTB2-H 40/FG6 (A60- Planta baixa)						17310.0	3400.0	53.3	0.8	17.6
Hydronic CTB2-H 15/FG2 (A71- Planta baixa)						6270.0	1000.0	-18.7	0.3	9.4
Hydronic CTB2-H 15/FG2 (A74- Planta baixa)						6270.0	1000.0	-18.7	0.3	9.4
Hydronic CTB2-H 15/FG2 (A75- Planta baixa)						6270.0	1000.0	-18.7	0.3	9.4
Hydronic CTB2-H 15/FG2 (A80- Planta baixa)						6270.0	1000.0	-18.7	0.3	9.4
Abreviatures utilitzades										
$P_{ref}$	<i>Potència frigorífica total calculada</i>				$P_{cal}$	<i>Potència calorífica total calculada</i>				
$Q_{ref, aire}$	<i>Cabdal d'aire (Refrigeració)</i>				$Q_{cal, aire}$	<i>Cabdal d'aire (Calefacció)</i>				
$\Delta P_{ref, aire}$	<i>Pèrdua de pressió (Refrigeració)</i>				$\Delta P_{cal, aire}$	<i>Pèrdua de pressió (Calefacció)</i>				
$Q_{ref, aigua}$	<i>Cabal d'aigua (Refrigeració)</i>				$Q_{cal, aigua}$	<i>Cabal d'aigua (Calefacció)</i>				
$\Delta P_{ref, aigua}$	<i>Pèrdua de pressió (Refrigeració)</i>				$\Delta P_{cal, aigua}$	<i>Pèrdua de pressió (Calefacció)</i>				

## **JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE BENESTAR E HIGIENE**

## ÍNDEX

- 1.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA DE QUALITAT DE L'AMBIENT DE L'APARTAT 1.4.1**
- 2.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA DE QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR DE L'APARTAT 1.4.2**
  - 2.1.- Categories de qualitat de l'aire interior**
  - 2.2.- Cabal mínim d'aire exterior**
  - 2.3.- Filtració d'aire exterior**
- 3.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA D'HIGIENE DE L'APARTAT 1.4.3**
- 4.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA DE QUALITAT ACÚSTICA DE L'APARTAT 1.4.4**

## 1.- JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA QUALITAT DE L'AMBIENT. APARTAT 1.4.1

L'exigència de qualitat tèrmica de l'ambient es considera satisfeta en el disseny i dimensionament de la instal·lació tèrmica. Per tant, tots els paràmetres que defineixen el benestar tèrmic es mantenen dins dels valors establerts.

A la següent taula apareixen els límits que compleixen en la zona ocupada.

Paràmetres	Límit
Temperatura operativa a l'estiu (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humitat relativa a l'estiu (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa a l'hivern (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humitat relativa a l'hivern (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocitat mitja admissible amb difusió per mescla (m/s)	$V \leq 0.08$

A continuació es mostren els valors de condicions interiors de disseny utilitzades al projecte:

Referència	Condicions interiors de disseny		
	Temperatura d'estiu	Temperatura d'hivern	Humitat relativa interior
Gimnàs	27	15	50
Vestidors	26	23	50
Zona de no actuació	28	21	50

## 2.- JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA QUALITAT AIRE INTERIOR. APARTAT 1.4.2

### 2.1.- Categories de qualitat de l'aire interior

En funció de l'edifici o local, la categoria de qualitat d'aire interior (IDA) que s'haurà d'assolir serà com a mínim la següent:

IDA 1 (aire d'òptima qualitat): hospitals, clíniques, laboratoris i escoles bressol.

**IDA 2** (aire de bona qualitat): oficines, residències (locals comuns d'hotels i similars, residències d'àvis i estudiants), sales de lectura, museus, sales de tribunals, aules d'aprenentatge i similars i piscines.

IDA 3 (aire de qualitat mitja): edificis comercials, cines, teatres, sales d'actes, habitacions d'hotels i similars, restaurants, cafeteries, bars, sales de festa, gimnasos, locals per l'esport (excepte piscines) i sales d'ordinadors.

IDA 4 (aire de qualitat baixa)

---

## 2.2.- Cabal mínim d'aire exterior

El cabal mínim d'aire exterior de ventilació necessari es calcula segons el mètode indirecte de cabal d'aire exterior per persona i el mètode de cabal d'aire per unitat de superfície, especificats en la instrucció tècnica I.T.1.1.4.2.3.

Es descriu a continuació la ventilació dissenyada per als recintes utilitzats al projecte.

Referència	Cabals de ventilació	Qualitat de l'aire interior	
	Per persona (m <sup>3</sup> /h)	IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))
Gimnàs	28.8	<b>IDA 2</b>	No
		Local sense climatitzar	
Vestidors	45.0	Vestidors <b>IDA 2</b>	
		Zona de circulació	
Zona de no actuació	28.8	IDA 2	No

## 2.3.- Filtració d'aire exterior

L'aire exterior de ventilació s'introdueix a l'edifici degudament filtrat segons l'apartat I.T.1.1.4.2.4. S'ha considerat un nivell de qualitat d'aire exterior per tota la instal·lació ODA 2, aire amb altes concentracions de partícules.

Les classes de filtració utilitzades en la instal·lació compleix amb el que s'ha establert en la taula 1.4.2.5 per filtres prèvis i finals.

Filtres prèvis:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtres finals:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

---

### **3.- JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA D'HIGIENE . APARTAT 1.4.3**

La instal·lació interior d'ACS sha dimensionat segon les especificacions establertes en el Document Bàsic HS-4 del Codi Tècnic de l'Edificació.

### **4.- JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA QUALITAT ACÚSTICA. APARTAT 1.4.4**

La instal·lació tèrmica compleix amb l'exigència bàsica HR Protecció front al soroll del CTE d'acord al seu document bàsic.

## **JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA EFICIÈNCIA ENERGÈTICA**

### **1.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN LA GENERACIÓ DE CALOR I FRED DE L'APARTAT 1.2.4.1**

#### **1.1.- Generalitats**

#### **1.2.- Càrregues tèrmicas**

1.2.1.- Càrregues màximes simultànies

1.2.2.- Càrregues parcials i mínimes

#### **1.3.- Potència tèrmica instal·lada**

### **2.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA D'EFICIÈNCIA ENÈRGÈTICA A LES XARXES DE CANONADES I CONDUCCIONS DE CALOR I FRED DE L'APARTAT 1.2.4.2**

#### **2.1.- Aïllament tèrmic en xarxes de canonades**

2.1.1.- Introducció

2.1.2.- Canonades en contacte amb l'ambient exterior

2.1.3.- Canonades en contacte amb l'ambient interior

2.1.4.- Pèrdua de calor en canonades

#### **2.2.- Eficiència energètica dels equips per al transport de fluids**

#### **2.3.- Eficiència energètica dels motors elèctrics**

#### **2.4.- Xarxes de canonades**

### **3.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA AL CONTROL D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques DE L'APARTAT 1.2.4.3**

#### **3.1.- Generalitats**

#### **3.2.- Control de les condicions termohigromètriques**

#### **3.3.- Control de la qualitat de l'aire interior en les instal·lacions de climatització**

### **4.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA EXIGÈNCIA DE RECUPERACIÓ DE ENERGIA DE L'APARTAT 1.2.4.5**

#### **4.1.- Recuperació de l'aire exterior**

#### **4.2.- Zonificació**

### **5.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA EXIGÈNCIA D'APROFITAMENT D'ENERGIES RENOVABLES DE L'APARTAT 1.2.4.6**

### **6.- JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'EXIGÈNCIA DE LIMITACIÓ DE LA UTILITZACIÓ D'ENERGIA CONVENCIONAL DE L'APARTAT 1.2.4.7**

### **7.- LLISTA DELS EQUIPS CONSUMIDORS D'ENERGIA**

# 1.- JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN LA GENERACIÓ DE CALOR I FRED . APARTAT 1.2.4.1

## 1.1.- Generalitats

Les unitats de producció del projecte utilitzen energies convencionals ajustant-se a la càrrega màxima simultània de les instal·lacions servides considerant els guanys o pèrdues de calor a través de les xarxes de canonades dels fluids portadors, així com l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport de fluids.

## 1.2.- Càrregues tèrmiques

### 1.2.1.- Càrregues màximes simultànies

A continuació es mostra el resum de la càrrega màxima simultània per a cada un dels conjunts de recintes:

#### Refrigeració

Conjunt: Piscina												
Recinte	Planta	Subtotals			Càrrega interna		Ventilació			Potència tèrmica		
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Cabdal (m³/h)	Sensible (W)	Càrrega total (W)	Per superfície (W/m²)	Sensible (W)	Total (W)
Spining	Planta baixa	17060.05	4879.48	12170.93	22597.72	29889.17	3187.13	13.97	10909.49	526.94	22611.69	40798.65
<b>Total</b>							<b>3187.1</b>					
<b>Càrrega total simultània</b>												<b>40798.7</b>

#### Calefacció

Conjunt: Piscina						
Recinte	Planta	Càrrega interna sensible (W)	Ventilació		Potència	
			Cabdal (m³/h)	Càrrega total (W)	Per superfície (W/m²)	Total (W)
Zona de no actuació	Planta baixa	33571.53	20495.38	126682.68	99.68	160254.21
Vestidors grups	Planta baixa	3329.45	1864.44	12750.15	129.37	16079.61
Vestidor Masculí	Planta baixa	5006.28	1962.08	13417.85	140.85	18424.13
Spining	Planta baixa	1974.89	3187.13	13412.58	198.74	15387.47
Vestidor Femení	Planta baixa	3127.37	2042.17	13965.60	125.55	17092.97
Zona de no actuació	Planta 1	26806.56	8532.01	52736.65	118.85	79543.20
<b>Total</b>			<b>38083.2</b>			
<b>Càrrega total simultània</b>						<b>306781.6</b>

A l'annex apareix el càlcul de la càrrega tèrmica per a cadascun dels recintes de la instal·lació.

### 1.2.2.- Càrregues parcials i mínimes

Es mostren a continuació les demandes parcials per mesos per a cada un dels conjunts de recintes.

Refrigeració:

Conjunt de recintes	Càrrega màxima simultània per mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Vestuaris+spinning	21.90	26.27	31.03	34.83	37.80	36.61	40.80	40.64	37.33	32.16	25.11	20.98

Calefacció:

Conjunt de recintes	Càrrega màxima simultània per mes (kW)		
	Decembre	Gener	Febrer
Vestuaris+spinning	306.78	306.78	306.78

### 1.3.- Potència tèrmica instal·lada

En la següent taula es resumeix el càlcul de la càrrega màxima simultània, la pèrdua de calor en les canonades i l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport de fluids amb la potència instal·lada per a cada conjunt de recintes.

Conjunt de recintes	$P_{instalada}$ (kW)	$\%q_{tub}$	$\%q_{equipos}$	$Q_{ref}$ (kW)	Total (kW)
Vestuaris+spinning	47.30	1.30	2.00	40.80	42.36

#### Abreviatures utilitzades

$P_{instalada}$	Potència instal·lada (kW)	$\%q_{equipos}$	Percentatge de l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport de fluids respecte la potència instal·lada (%)
$\%q_{tub}$	Percentatge de pèrdua de calor en canonades per refrigeració respecte la potència instal·lada (%)	$Q_{ref}$	Càrrega màxima simultània de refrigeració (kW)

Conjunt de recintes	$P_{instalada}$ (kW)	$\%q_{tub}$	$\%q_{equipos}$	$Q_{cal}$ (kW)	Total (kW)
Vestuaris+spinning	600.00	0.45	2.00	306.78	321.48

#### Abreviatures utilitzades

$P_{instalada}$	Potència instal·lada (kW)	$\%q_{equipos}$	Percentatge de l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport de fluids respecte la potència instal·lada (%)
$\%q_{tub}$	Percentatge de pèrdua de calor en canonades per calefacció respecte la potència instal·lada (%)	$Q_{cal}$	Càrrega màxima simultània de calefacció (kW)

La potència instal·lada dels equips es la següent:

Equips	Potència instal·lada de refrigeració (kW)	Potència de refrigeració (kW)	Potència instal·lada de calefacció (kW)	Potència de calefacció (kW)
Tipus 1	47.30	40.80		
Tipus 2			600.00	306.78
<b>Total</b>	47.3	40.8	600.0	306.8

## 2.- JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA EFICIÈNCIA ENERGÈTICA A LES XARXES DE CANONADES I CONDUCCIONS DE CALOR I FRED. APARTAT 1.2.4.2

### 2.1.- Aïllament tèrmic en xarxes de canonades

#### 2.1.1.- Introducció

L'aïllament de les canonades s'ha realitzat segons la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procediment simplificat'. Aquest mètode defineix els espessors de aïllament segons la temperatura del fluid i el diàmetre exterior de la canonada sense aïllar. Les taules 1.2.4.2.1 i 1.2.4.2.2 mostren l'aïllament mínim per a un material amb conductivitat de referència a 10 °C de 0.047 W/(m·K).

El càlcul de la transmissió de calor en les canonades s'ha realitzat segons la norma UNE-EN ISO 12241.

#### 2.1.2.- Canonades en contacte amb l'ambient exterior

S'han considerat les següents condicions exteriors per al càlcul de la pèrdua de calor:

Temperatura seca exterior a l'estiu: 27.6 °C

Temperatura seca exterior a l'hivern: 2.2 °C

Velocitat del vent: 3.6 m/s

A continuació es descriu les canonades a l'ambient exterior i els aïllaments emprats, a més de les pèrdues per metre linial i les pèrdues totals de calor.

Canonada	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (W/m)	$q_{\text{ref.}}$ (W)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipus 1	2"	0.037	29	2.88	2.78	7.54	42.8	0.00	0.0
Tipus 1	2"	0.037	29	50.54	50.32	5.65	570.2	0.00	0.0
						<b>Total</b>	613		

Canonada	$\emptyset$	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (W/m)	$q_{\text{ref.}}$ (W)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
<b>Abreviatures utilitzades</b>									
$\emptyset$	Diàmetre nominal				$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor mitjà de les pèrdues de calor per a refrigeració per unitat de longitud			
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductivitat de l'aïllament				$q_{\text{ref.}}$	Pèrdues de calor per a refrigeració			
$e_{\text{aisl.}}$	Espessor de l'aïllament				$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor mitjà de les pèrdues de calor per a calefacció per unitat de longitud			
$L_{\text{imp.}}$	Longitud d'impulsió				$q_{\text{cal.}}$	Pèrdues de calor per a calefacció			
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorn								

Canonada	Referència
Tipus 1	Canonada de distribució d'aigua freda de climatització formada per tub d'acer negre, amb soldadura longitudinal per resistència elèctrica, una mà d'imprimació antioxidant, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.

Per a tenir en compte la presència de vàlvules al sistema de canonades s'ha afegit un 25 % al càlcul de la pèrdua de calor.

### 2.1.3.- Canonades en contacte amb l'ambient interior

S'han considerat les condicions interiors de disseny als recintes per al càlcul de les pèrdues en les canonades especificats en la justificació del compliment de l'exigència de qualitat de l'ambient de l'apartat 1.4.1.

A continuació es descriuen les canonades a l'ambient interior i els aïllaments emprats, a més de les pèrdues per metre linial i les pèrdues totals de calor.

Canonada	$\emptyset$	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (W/m)	$q_{\text{ref.}}$ (W)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipus 2	1 1/4"	0.037	27	46.85	47.39	0.00	0.0	14.06	1324.7
Tipus 2	1"	0.037	27	25.45	24.85	0.00	0.0	10.85	545.6
Tipus 2	1/2"	0.037	25	41.08	39.68	0.00	0.0	8.70	702.4
Tipus 2	3/4"	0.037	25	5.60	5.60	0.00	0.0	11.30	126.6
						<b>Total</b>	2699		

<b>Abreviatures utilitzades</b>									
$\emptyset$	Diàmetre nominal				$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor mitjà de les pèrdues de calor per a refrigeració per unitat de longitud			
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductivitat de l'aïllament				$q_{\text{ref.}}$	Pèrdues de calor per a refrigeració			
$e_{\text{aisl.}}$	Espessor de l'aïllament				$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor mitjà de les pèrdues de calor per a calefacció per unitat de longitud			
$L_{\text{imp.}}$	Longitud d'impulsió				$q_{\text{cal.}}$	Pèrdues de calor per a calefacció			
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorn								

Canonada	Referència
----------	------------

Canonada	Referència
Tipus 2	Canonada de distribució d'aigua calenta de climatització formada per tub d'acer negre, amb soldadura longitudinal per resistència elèctrica, una mà d'imprimació antioxidant, col·locada superficialment en el interior de l'edifici, amb aïllament mitjançant camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica.

Per tenir en compte la presència de vàlvules en el sistema de canonades s'ha afegit un 15 % al càlcul de la pèrdua de calor.

#### 2.1.4.- Pèrdua de calor en canonades

La potència instal·lada dels equips es la següent:

Equips	Potència de refrigeració (kW)	Potència de calefacció (kW)
Tipus 1	47.30	
Tipus 2		600.00
<b>Total</b>	47.30	600.00

El percentatge de pèrdues de calor en les canonades de la instal·lació es el següent:

Refrigeració

Potència dels equips (kW)	$q_{ref}$ (W)	Pèrdua de calor (%)
47.30	613.0	1.3

Calefacció

Potència dels equips (kW)	$q_{cal}$ (W)	Pèrdua de calor (%)
600.00	2699.3	0.4

Per tant, la pèrdua de calor en canonades és inferior al 4.0 %.

## 2.2.- Eficiència energètica dels equips pel transport de fluids

Es descriu a continuació la potència específica dels equips de propulsió de fluids i els seus valors límit segons la instrucció tècnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equips	Sistema	Categoria	Categoria límit
Tipus 1 (Vestidor Masculí - Planta 1)	Climatització	SFP3	SFP4
Tipus 2 (Vestidor Masculí - Planta 1)	Extracció	SFP5	SFP2
Tipus 3 (Spining - Planta 1)	Climatització	SFP3	SFP4
Tipus 1 (Vestidor Femení - Planta 1)	Climatització	SFP3	SFP4
Tipus 2 (Vestidor Femení - Planta 1)	Extracció	SFP5	SFP2
Tipus 4 (Vestidors grups - Planta 1)	Climatització	SFP3	SFP4
Tipus 2 (Vestidors grups - Planta 1)	Extracció	SFP5	SFP2
Tipus 4 (Vestidors grups - Planta 1)	Climatització	SFP3	SFP4
Tipus 4 (Vestidors grups - Planta 1)	Climatització	SFP3	SFP4
Tipus 4 (Vestidors grups - Planta 1)	Climatització	SFP3	SFP4

Equips	Referència
Tipus 1	unitat de tractament d'aire, per a col·locació en fals sostre, Hydronic CTB2-H 40/FG2 "CIATESA", amb bateria d'aigua calenta de coure/alumini de 2 files, de baixa altura (380 mm), carrosseria exterior pintada en verd (RAL 5018) i gris (RAL 7024), panell sandvitx amb aïllament de llana de roca M0 de 25 mm d'espessor, ventilador centrífug d'acoblament directe monofàsic de 230 V, filtre gravimètric plisado G4 amb tractament antimicrobià; amb els següents accessoris: secció de barreja de 2 vies CM2, atenuador acústic PAS
Tipus 2	ventilador centrífug de perfil baix, amb motor per a alimentació trifàsica a 400 V i 50 Hz de freqüència, amb protecció tèrmica, aïllament classe F, protecció IP 55 i caixa de borns ignífuga, de 950 r.p.m., potència absorbida 3000 W, cabal màxim de 7400 m <sup>3</sup> /h, dimensions 820x520 mm i 885 mm de llarg i nivell de pressió sonora de 69 dBA
Tipus 3	unitat de tractament d'aire, per a col·locació en fals sostre, Hydronic CTB2-H 40/FG6 "CIATESA", amb bateria d'aigua freda de 3 files de coure/alumini amb separador de gotes estàndard de malla metàl·lica, de baixa altura (380 mm), carrosseria exterior pintada en verd (RAL 5018) i gris (RAL 7024), panell sandvitx amb aïllament de llana de roca M0 de 25 mm d'espessor, ventilador centrífug d'acoblament directe monofàsic de 230 V, filtre gravimètric plisado G4 amb tractament antimicrobià; amb els següents accessoris: secció de barreja de 2 vies CM2, atenuador acústic PAS, prefiltr G4 amb accés lateral CFA
Tipus 4	unitat de tractament d'aire, per a col·locació en fals sostre, Hydronic CTB2-H 15/FG2 "CIATESA", amb bateria d'aigua calenta de coure/alumini de 2 files, de baixa altura (380 mm), carrosseria exterior pintada en verd (RAL 5018) i gris (RAL 7024), panell sandvitx amb aïllament de llana de roca M0 de 25 mm d'espessor, ventilador centrífug d'acoblament directe monofàsic de 230 V, filtre gravimètric plisado G4 amb tractament antimicrobià; amb els següents accessoris: atenuador acústic PAS, prefiltr G4 amb accés lateral CFA

## 2.3.- Eficiència energètica dels motors elèctrics

Els motors elèctrics utilitzats en la instal·lació resten exclosos de l'exigència de rendiment mínim, segons el punt 3 de la instrucció tècnica I.T. 1.2.4.2.6.

## 2.4.- Xarxes de canonades

El traçat de les canonades s'ha dissenyat tenint en compte l'horari de funcionament de cada subsistema, la longitud hidràulica del circuit i el tipus d'unitats terminals servides.

## 3.-JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA EFICIÈNCIA ENERGÈTICA AL CONTROL D'INSTAL·LACIONS TÈRMiques. APARTAT 1.2.4.3

### 3.1.- Generalitats

La instal·lació tèrmica projectada està dotada dels sistemes de control automàtic necessaris per a que es puguin mantenir en els recintes les condicions de disseny previstes.

### 3.2.- Control de les condicions termohigromètriques

L'equipament mínim d'aparells de control de les condicions de temperatura i humitat relativa dels recintes, segons les categories descrites en la taula 2.4.2.1, es el següent:

THM-C1: Variació de la temperatura del fluid portador (aigua-aire) en funció de la temperatura exterior i/o control de la temperatura de l'ambient per zona tèrmica.

THM-C2: Com a THM-C1, més el control de la humitat relativa mitja o la del local més representatiu.

THM-C3: Com a THM-C1, més variació de la temperatura del fluid portador fred en funció de la temperatura exterior i/o control de la temperatura de l'ambient per zona tèrmica.

THM-C4: Com a THM-C3, més control de la humitat relativa mitja o la del recinte més representatiu.

THM-C5: Com a THM-C3, més control de la humitat relativa en locals.

A continuació es descriuen el sistema de control emprat per a cada conjunt de recintes:

Conjunt de recintes	Sistema de control
Spinning	THM-C5
Vestidors	THM-C1

### 3.3.- Control de la qualitat de l'aire interior en les instal·lacions de climatització

El control de la qualitat d'aire interior pot realitzar-se per un dels mètodes descrits en la taula 2.4.3.2.

Categoria	Tipus	Descripció
IDA-C1		El sistema funciona continuament
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualment, controlat per un interruptor
IDA-C3	Control per temps	El sistema funciona d'acord a un determinat horari
IDA-C4	Control per presència	El sistema funciona per una senyal de presència
IDA-C5	Control per ocupació	El sistema funciona depenent del nombre de persones presents
IDA-C6	Control directe	El sistema està controlat per sensors que mesuren paràmetres de qualitat de l'aire interior

S'ha emprat en el projecte el mètode IDA-C1.

## 4.- JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA DE RECUPERACIÓ DE ENERGIA. APARTAT 1.2.4.5

### 4.1.- Recuperació de l'aire exterior

El cabal d'aire extret als vestidors i sala de spinning no és superior a 0.5 m<sup>3</sup>/s a cada subsistema i, per tant, no necessàriament s'ha de recuperar l'energia de l'aire expulsat. Diguem no necessàriament, i en aquest cas a l'ésser una remodelació encara es fa més difícil per qüestions constructives i d'espai.

### 4.2.- Zonificació

El disseny de la instal·lació ha estat realitzat tenint present la zonificació, per a obtenir elevat benestar i estalvi d'energia. Els sistemes s'han dividit en subsistemes, considerant els espais interiors i la seva orientació, així com el seu ús, ocupació i horari de funcionament.

## 5.-JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA APROFITAMENT D'ENERGIES RENOVABLES. APARTAT 1.2.4.6

La instal·lació tèrmica destinada a la producció d'aigua calenta sanitària compleix amb l'exigència bàsica CTE HE 4 'Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària' mitjançant la justificació del seu document bàsic.

## 6.-JUSTIFICACIÓ EXIGÈNCIA LIMITACIÓ D'UTILITZACIÓ D'ENERGIA CONVENCIONAL. APARTAT 1.2.4.7

S'enumeren els punts per a justificar el compliment d'aquesta exigència:

- El sistema de calefacció emprada no es un sistema centralitzat que utilitzi l'energia elèctrica per "efecte Joule".

- No s'ha climatitzat cap dels recintes no habitables inclosos al projecte.
- No es realitzen processos succesius de refredament i escalfament, ni es produeix la interacció de dos fluids amb temperatura d'efectes oposats.
- No es contempla al projecte l'utilització de cap combustible sòlid d'origen fòssil en les instal·lacions tèrmiques.

## 7.- LLISTA DELS EQUIPS CONSUMIDORS D'ENERGIA

S'inclou a continuació un resum de tots els equips projectats, amb el seu consum d'energia.

Calderes i grups tèrmics

Equips	Referència
Tipus 2	Es existent

Refrigeradores i bombes de calor

Equips	Referència
Tipus 1	equip de refrigeració, aire-aigua, model RWB-255 "CIATESA", potència frigorífica nominal de 47,3 kW (temperatura d'entrada de l'aire: 35 °C; temperatura de sortida de l'aigua: 7 °C, salt tèrmic: 5 °C), amb grup hidràulic (vas d'expansió de 20 l, pressió nominal disponible de 205,9 kPa) i dipòsit d'inèrcia de 225 l, cabal d'aigua nominal de 8,14 m <sup>3</sup> /h, cabal d'aire nominal de 26000 m <sup>3</sup> /h i potència sonora de 90,3 dBA; amb interruptor de cabal, filtre, termomanòmetres, vàlvula de seguretat tarada a 4 bar i purgador automàtic d'aire; inclús transport fins a peu d'obra sobre camió

Equips de transport de fluids

Equips	Referència
Tipus 1	unitat de tractament d'aire, per a col·locació en fals sostre, Hydronic CTB2-H 40/FG2 "CIATESA", amb bateria d'aigua calenta de coure/alumini de 2 files, de baixa altura (380 mm), carrosseria exterior pintada en verd (RAL 5018) i gris (RAL 7024), panell sandvitx amb aïllament de llana de roca M0 de 25 mm d'espessor, ventilador centrífug d'acoblament directe monofàsic de 230 V, filtre gravimètric plisado G4 amb tractament antimicrobià; amb els següents accessoris: secció de barreja de 2 vies CM2, atenuador acústic PAS
Tipus 2	ventilador centrífug de perfil baix, amb motor per a alimentació trifàsica a 400 V i 50 Hz de freqüència, amb protecció tèrmica, aïllament classe F, protecció IP 55 i caixa de borns ignífuga, de 950 r.p.m., potència absorbida 3000 W, cabal màxim de 7400 m <sup>3</sup> /h, dimensions 820x520 mm i 885 mm de llarg i nivell de pressió sonora de 69 Dba

Equips	Referència
Tipus 3	unitat de tractament d'aire, per a col·locació en fals sostre, Hydronic CTB2-H 40/FG6 "CIATESA", amb bateria d'aigua freda de 3 files de coure/alumini amb separador de gotes estàndard de malla metàl·lica, de baixa altura (380 mm), carrosseria exterior pintada en verd (RAL 5018) i gris (RAL 7024), panell sandvitx amb aïllament de llana de roca M0 de 25 mm d'espessor, ventilador centrífug d'acoblament directe monofàsic de 230 V, filtre gravimètric plisado G4 amb tractament antimicrobià; amb els següents accessoris: secció de barreja de 2 vies CM2, atenuador acústic PAS, prefiltre G4 amb accés lateral CFA
Tipus 4	unitat de tractament d'aire, per a col·locació en fals sostre, Hydronic CTB2-H 15/FG2 "CIATESA", amb bateria d'aigua calenta de coure/alumini de 2 files, de baixa altura (380 mm), carrosseria exterior pintada en verd (RAL 5018) i gris (RAL 7024), panell sandvitx amb aïllament de llana de roca M0 de 25 mm d'espessor, ventilador centrífug d'acoblament directe monofàsic de 230 V, filtre gravimètric plisado G4 amb tractament antimicrobià; amb els següents accessoris: atenuador acústic PAS, prefiltre G4 amb accés lateral CFA

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES INSTAL·LACIÓ**  
**FONTANERIA**

## **1.- Execució**

La instal·lació de subministrament d'aigua s'executarà amb subjecció al projecte, a la legislació aplicable, a les normes de la bona construcció i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra.

Durant l'execució i instal·lació dels materials, accessoris i productes de construcció en la instal·lació interior, s'utilitzaran tècniques apropiades per no empitjorar l'aigua subministrada i en cap cas incomplir els valors paramètrics establerts a l'Annex I del Real Decret 140/2003.

### **1.1.- Xarxes de canonades**

#### **Condicions generals**

L'execució de les xarxes de canonades es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense danyar o deteriorar la resta de l'edifici, conservant les característiques de l'aigua subministrada respecte de la seva potabilitat, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per a la major durada possible de la instal·lació així com les millors condicions per al seu manteniment i conservació.

Les canonades ocultes o encastades recorreran preferentment per espais verticals o càmeres de fàbrica realitzats a l'efecte o prefabricats, sostres o sòls tècnics, murs cortina o envans tècnics. Si això no fos possible, per regates realitzades en paraments de gruix adequat, no estant permès el seu encastament en envans de maó buit senzill. Quan discorrin per conductes, aquests estaran degudament ventilats i comptaran amb un adequat sistema de buidatge.

El traçat de les canonades vistes s'efectuarà de forma neta i ordenada. Si estiguessin exposades a qualsevol tipus de deterioració per cops o impactes fortuits, s'han de protegir adequadament.

L'execució de xarxes enterrades atindrà preferentment a la protecció davant de fenòmens de corrosió, esforços mecànics i danys per la formació de gel en el seu interior. Les conduccions no han de ser instal·lades en contacte amb el terreny, disposant sempre d'un adequat revestiment de protecció. Si fos precís, a més del revestiment de protecció es procedirà a realitzar una protecció catòdica, amb ànodes de sacrifici i, si es donés el cas, amb corrent impresa.

#### **Unions i juntes**

Les unions dels tubs seran estanques.

Les unions de tubs resistiran adequadament la tracció, o bé la xarxa l'absorvirà amb l'adequat establiment dels punts fixos, i en canonades soterrades mitjançant estreps i recolzaments disposats en corbes i derivacions.

En les unions de tubs d'acer galvanitzat o zincat les rosques de tubs seran del tipus cònic, d'acord a la norma UNE 10 242:1995. Els tubs només poden soldar-se si la protecció interior es pot restablir o si es pot aplicar una de nova. Són admissibles les soldadures fortes, sempre que es segueixin les instruccions del fabricant. Els tubs no es podran corbar excepte si es verifiquen els criteris de la norma UNE EN 10 240:1998. En les unions tub-accessori s'observaran les indicacions del fabricant.

Les unions de tubs de coure es podran realitzar mitjançant soldadura o mitjançant maneguets mecànics. La soldadura, per capil·laritat, tova o forta, es podrà realitzar mitjançant maneguets per soldar per capil·laritat o per endoll soldat. Els maneguets mecànics podran ser de compressió, d'ajust cònic i de pestanyes.

Les unions de tubs de plàstic es realitzaran seguint les instruccions del fabricant.

## Proteccions

### *Protecció contra la corrosió*

Les canonades metàl·liques es protegiran contra l'agressió de tot tipus de morters, del contacte amb l'aigua en la seva superfície exterior i de l'agressió del terreny mitjançant la interposició d'un element separador de material adequat i instal·lat de forma contínua en tot el perímetre dels tubs i en tota la seva longitud, no deixant juntes d'unió d'aquest element que interrompin la protecció i instal·lant igualment en totes les peces especials de la xarxa, com ara colzes i corbes.

Els revestiments adequats, quan els tubs discorren soterrats o encastats, segons el material dels mateixos, seran:

- Per tubs d'acer amb revestiment de polietilè, bituminós, de resina epoxídica o amb quitrà de poliuretà.
- Per tubs de coure amb revestiment de plàstic.
- Per tubs de ferro colat amb revestiment de pel·lícula contínua de polietilè, de resina epoxídica, amb betum, amb làmines de poliuretà o amb zincat amb recobriments de cobertura

Els tubs d'acer galvanitzat empotrats pel transport d'aigua freda es recobriran amb una lletada de ciment. Els que s'utilitzin per transport d'aigua calenta han de recobrir-se, preferentment, amb una conquilla o envoltura aïllant d'un material que no absorbeixi humitat i que permeti les dilatacions i contraccions provocades per les variacions de temperatura.

Tota conducció exterior i a l'aire lliure, es protegirà igualment. En aquest cas, els tubs d'acer podran ser protegits, a més, amb recobriments de zinc. Pels tubs d'acer que discorren per cobertes de formigó es disposaran de manera addicional a l'envoltatge del tub d'una làmina de retenció d'1 m d'amplada entre aquests i el formigó. Quan els tubs discorrin per canals de terra, s'ha de garantir que aquests són impermeables o bé que disposen d'adequada ventilació i drenatge. En les xarxes metàl·liques soterrades, s'instal·larà una junta dielèctrica després de l'entrada a l'edifici i abans de la sortida.

Per la corrosió per l'ús de materials diferents s'aplicarà allò especificat a l'apartat "Incompatibilitats de materials".

Per a la corrosió per elements continguts en l'aigua de subministrament, a més del ressenyat, s'instal·laran els filtres especificats a l'apartat 'Incompatibilitat dels materials i l'aigua'

### *Protecció contra les condensacions*

Tant en canonades empotrades o ocultes com en canonades vistes, es considerarà la possible formació de condensacions en la seva superfície exterior i es dispondrà d'un element separador de protecció. Aquest no haurà de ser necessàriament aïllant però sí amb capacitat d'actuació com a barrera antivapor, que eviti els danys que aquestes condensacions poguessin causar a la resta de l'edificació.

Aquest element s'instal·larà de la mateixa forma que s'ha descrit per l'element de protecció contra agents externs, podent en qualsevol cas utilitzar-se el mateix per ambdues proteccions.

Es consideraran vàlids els materials que compleixin allò disposat a la norma UNE 100 171:1989.

### *Proteccions tèrmiques*

Els materials utilitzats com aïllant tèrmic que compleixin la norma UNE 100 171:1989 es consideraran adequats per soportar altes temperatures.

Quan la temperatura exterior de l'espai per on discorre la xarxa pugui assolir valors capaços de gelar l'aigua del seu interior, s'aïllarà tèrmicament aquesta xarxa amb aïllament adequat al material de construcció i al diàmetre de cada tram afectat, considerant-se vàlid el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

### *Protecció contra esforços mecànics*

Quan una canonada hagi d'atrasar qualsevol parament de l'edifici o un altre tipus d'element constructiu que pugués transmetre-li esforços perjudicials de tipus mecànic, ho farà dins d'una funda, també de secció circular, de major diàmetre i suficientment resistent. Quan, en instal·lacions vistes, el pas es redueixi en sentit vertical, el passatubs sobresortirà almenys 3 cm pel costat en que es pugués produir cops ocasionals, amb l'objectiu de protegir el tub. Igualment, si es produeix un canvi de sentit, aquest sobresortirà com a mínim una longitud igual al diàmetre de la canonada més 1 cm.

Quan la xarxa de canonades atravesi, en la seva superfície o de forma encastada, una junta de dilatació constructiva de l'edifici, s'instal·larà un element o dispositiu dilatador, de forma que els possibles moviments estructurals no li transmetin esforços de tipus mecànic.

La suma de cop d'ariet i de pressió de repòs no ha de sobrepassar la sobrepressió de servei admissible. La magnitud del cop d'ariet possible en el funcionament de les vàlvules i aparells mesurat immediatament abans d'aquests, no ha de sobrepassar 2 bar; el cop d'ariet negatiu no ha de descendir per sota del 50 % de la pressió de servei.

### *Protecció contra sorolls*

Com a normes generals a adoptar, sense perjudici del que pugui establir-se, el Document Bàsic HR al respecte, s'adoptaran les següents:

- els forats o espais, tant horitzontals com verticals, per on dicorren les conduccions, estaran situats en zones comuns;
- A la sortida de les bombes s'instal·laran connectors flexibles per atenuar la transmissió del soroll i les vibracions al llarg de la xarxa de distribució. Aquests connectors seran adequats al tipus de tub i al lloc de la instal·lació.

Els soports i penjants per a trams de la xarxa interior amb tubs metàl·lics que transporten aigua a velocitats compreses entre 1,5 i 2,0 m/s seran antivibratoris. Igualment, s'utilitzaran ancoratges i guies flexibles que hagin d'estar rigidament units a l'estructura de l'edifici.

## **Accessoris**

### *Grapes i abraçadores*

La col·locació de grapes i abraçadores per a la fixació dels tubs als paraments es farà de forma tal que els tubs quedin perfectament alineats amb aquests paraments, guardin les distàncies exigides i no transmeten sorolls i/o vibracions a l'edifici.

Les grapes i abraçadores seran de fàcil muntatge i desmuntatge, a més d'actuar com a 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 l'abraçadora i el tub.

### *Soports*

Es disposaran soports 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, excepte si en determinades ocasions no sigui possible una altra solució, per la qual cosa s'adoptaran les mesures preventives necessàries. La longitud d'encastament serà aquella que garanteixi una perfecta fixació de la xarxa sense possibles desprendiments.

De la mateixa manera que per les grapes i abraçadores, s'interposarà un element elàstic en els mateixos casos, inclús quan es tracti de suports que agrupen diversos tubs.

La màxima separació que hi haurà entre suports, dependrà del tipus de canonada, del seu diàmetre i de la seva posició a la instal·lació.

## **1.2.- Sistemes de mesura del consum. Comptadors.**

### **Muntatge dels filtres**

El filtre s'ha d'instal·lar abans del primer omplert de la instal·lació, i se situarà immediatament davant del comptador segons el sentit de circulació de l'aigua. S'han d'instal·lar únicament filtres adequats

En l'ampliació d'instal·lacions existents o en el canvi de trams grans d'instal·lació, és convenient la instal·lació d'un filtre addicional en el punt de transició, per a evitar la transferència de matèries sòlides dels trams de conducció existents.

Per no haver d'interrompre el proveïment d'aigua durant els treballs de manteniment, es recomana la instal·lació de filtres retroesbandibles o d'instal·lacions paral·leles.

Es connectarà una canonada amb sortida lliure per a l'evacuació de l'aigua de l'autorentat.

### **Instal·lació d'aparells dosificadors**

Només s'han d'instal·lar aparells de dosificació conformes amb la reglamentació vigent.

Quan s'hagi de tractar tota l'aigua potable dins de la instal·lació, s'instal·larà l'aparell de dosificació darrere de la instal·lació del comptador i, en cas d'existir, darrere del filtre i del reductor de pressió.

Si només s'ha de tractar l'aigua potable per a la producció d'A.C.S., llavors s'instal·la davant del grup de vàlvules en l'alimentació d'aigua freda al generador d'A.C.S.

### **Muntatge dels equips de descalcificació**

La canonada per a l'evacuació de l'aigua d'esbandit i regeneració s'ha de connectar amb sortida lliure.

Quan s'hagi de tractar tota l'aigua potable dins d'una instal·lació, s'instal·larà l'aparell de descalcificació darrere de la instal·lació de comptador i del filtre incorporat i davant d'un aparell de dosificació eventualment existent.

Quan només s'hagi de tractar l'aigua potable per a la producció d'A.C.S., llavors s'instal·larà davant del grup de valvuleria, en l'alimentació d'aigua freda al generador d'A.C.S.

Quan sigui pertinent, es barrejarà l'aigua descalcificada amb aigua dura per a obtenir l'adequada duresa de la mateixa.

Quan es munti un sistema de tractament electrolític de l'aigua mitjançant ànodes d'alumini, s'instal·larà en l'últim acumulador d'A.C.S. de la sèrie, com especifica la norma UNE 100 050:2000.

## **2.- Posada en servei**

### **2.1.- Proves i assaigs de les instal·lacions**

#### **Proves de les instal·lacions interiors**

L'empresa instal·ladora estarà obligada a efectuar una prova de resistència mecànica i estanqueïtat de totes les canonades, elements i accessoris que integren la instal·lació, estant tots els seus components vists i accessibles per al seu control.

Per iniciar la prova s'omplirà d'aigua tota la instal·lació, mantenint obertes les aixetes terminals fins que es tingui la seguretat que la purga ha estat completa i no queda res d'aire. Llavors es tancaran les aixetes que han servit de purga i el de la font d'alimentació. A continuació s'utilitzarà la bomba, que ja estarà connectada i es mantindrà en funcionament fins assolir la pressió de prova. Un cop acondicionada, es procedirà en funció del tipus de material com segueix:

- per les canonades metàl·liques es consideraran vàlides les proves realitzades segon es descriu a la norma UNE 100 151:1988;
- per les canonades termoplàstiques i multicapa es consideraran vàlides les proves realitzades conforme el mètode A descrit en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Un cop realitzada la prova anterior, a la instal·lació se li connectarà el aixeteria i els aparells de consum, sotmetent-se novament a la prova anterior.

El manòmetre que s'utilitzi en aquesta prova ha d'apreciar com a mínim intervals de pressió de 0,1 bar.

Les pressions al·ludides anteriorment es refereixen a nivell de la calçada.

#### **Proves particulars de les instal·lacions d'A.C.S.**

En les instal·lacions de preparació d'A.C.S. es realitzaran les següents proves de funcionament:

- mesurament del cabal i temperatura en els punts d'aigua;
- obtenció dels cabals exigits a la temperatura fixada un cop oberts el nombre d'aixetes estimades en la simultaneïtat;
- comprovació del temps que tarda l'aigua en sortir a la temperatura de funcionament un cop realitzat l'equilibri hidràulic de les diferents branques de la xarxa de retorn i obertes una a una l'aixeta més allunyada de cadascun dels ramals, sense haver obert cap aixeta en les últimes 24 hores;
- mesurament de temperatura de la xarxa;
- amb l'acumulador de règim, comprovació amb termòmetre de contacte de les temperatures d'aquest, en la seva sortida i en les aixetes. La temperatura del retorn no ha de ser inferior en 3°C a la de sortida de l'acumulador.

### **3.- Productes de construcció**

#### **3.1.- Condicions generals dels materials**

De manera general, tots els materials que es vagin a utilitzar en les instal·lacions d'aigua de consum humà compliran amb els següents requisits:

- tots els productes utilitzats han de complir amb el que s'ha especificat en la legislació vigent per aigües de consum humà;
- no han de modificar les característiques organolèptiques ni la salubritat de l'aigua subministrada;
- seran resistents a la corrosió interior;
- seran capaces de funcionar eficaçment en les condicions previstes de servei;
- no presentaran incompatibilitat electroquímica entre sí;
- han de ser resistents, sense presentar danys ni deteriorament, a temperatures de fins a 40 °C, sense que tampoc els afecti la temperatura exterior del seu entorn immediat;
- seran compatibles amb l'aigua a transportar i contenir i no han de afavorir la migració de substàncies dels materials en quantitats que sigui un risc per a la salubritat i neteja de l'aigua de consum humà;
- el seu envelliment, fatiga, durabilitat i tot tipus de factors mecànics, físics o químics, no disminuiran la vida útil prevista de la instal·lació.

Per que es compleixin les condicions anteriors, es podran utilitzar revestiments, sistemes de protecció o els ja esmentats sistemes de tractament d'aigua.

#### **3.2.- Condicions particulars dels materials**

En funció de les condicions exposades a l'apartat anterior, es consideren adequats per les instal·lacions d'aigua de consum humà els següents tubs:

- tubs d'acer galvanitzat, segons norma UNE 19 047:1996;
- tubs de coure, segons norma UNE EN 1 057:1996;
- tubs d'acer inoxidable, segons norma UNE 19 049-1:1997;
- tubs de fosa dúctil, segons norma UNE EN 545:1995;
- tubs de policlorur de vinil no plastificat (PVC), segons norma UNE EN 1452:2000;
- tubs de policlorur de vinil clorat (PVC-C), segons norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubs de polietilè (PE), segons norma UNE EN 12201:2003;
- tubs de polietilè reticulat (PE-X), segons norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubs de polibutilè (PB), segons norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubs de polipropilè (PP), segons norma UNE EN ISO 15874:2004;

- tubs multicapa de polímer / alumini / polietilè resistent a temperatura (PE-RT), segons norma UNE 53 960 EX:2002;
- tubs multicapa de polímer / alumini / polietilè reticulat (PE-X), segons norma UNE 53 961 EX:2002.

No podran utilitzar-se per les canonades ni pels accessoris materials que puguin produir concentracions de substàncies nocives que excedeixin els valors permesos pel Real Decreto 140/2003, de 7 de febrer.

L'A.C.S. es considera igualment aigua de consum humà i complirà, per tant, amb tots els requisits al respecte.

Donada l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expresament els tubs d'alumini i aquells la composició dels quals continguin plom.

Tots els materials utilitzats en els tubs, accessoris i components de la xarxa, incloent també les juntes elàstiques i productes utilitzats per l'estanquitat, així com els materials d'aportació i fundents per soldadures, compliran igualment les condicions exposades.

#### **Aïllants tèrmics.**

L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per reduir pèrdues de calor, i evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es realitzarà amb conques resistents a la temperatura d'aplicació.

#### **Vàlvules i claus**

El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en que s'intercalin.

El cos de la clau o vàlvula serà d'una sola peça de fundició o fosa en bronze, llautó, acer inoxidable, aliatges especials o plàstic.

Només poden utilitzar-se vàlvules de tancament per gir de 90° com vàlvules de canonada si serveixen com a òrgan de tancament per treballs de manteniment.

Seràn resistents a una pressió de servei de 10 bar.

### **3.3.- Incompatibilitats**

#### **Incompatibilitat dels materials i l'aigua**

S'evitarà sempre la incompatibilitat de les canonades d'acer galvanitzat i coure controlant l'agressivitat de l'aigua. Pels tubs d'acer galvanitzat es consideraran agressives les aigües no incrustants amb contingut de ió clorur superiors a 250 mg/l. Per la seva valoració s'utilitzarà l'índex de Lanjerier. Pels tubs de coure es consideraran agressives les aigües dolces i àcides (pH inferior a 6,5) i amb continguts alts de CO<sub>2</sub>. Per la seva valoració s'utilitzarà l'índex de Lucey.

Per als tubs d'acer galvanitzat, les condicions límit de l'aigua a transportar, a partir de les quals serà necessari un tractament, seràn les de la següent taula:

Característiques	Aigua freda	Aigua calenta
Resistivitat (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Títol alcalimètric complet	1.60 mínim	1.60 mínim
Oxígen dissolt, mg/l	4.00 mínim	-
CO <sub>2</sub> lliure, mg/l	30.00 màxim	15.00 màxim
CO <sub>2</sub> agressiu, mg/l	5.00 màxim	-
Calci (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	32.00 mínim	32.00 mínim
Sulfats (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/l	150.00 màxim	96.00 màxim
Clorurs (Cl), mg/l	100.00 màxim	71.00 màxim
Sulfats + Clorurs meq/l	-	3.00 màxim

Per als tubs de coure, les condicions límit de l'aigua a transportar, a partir de les quals serà necessari un tractament, seran les de la següent taula:

Característiques	Aigua freda i aigua calenta
pH	7.00 mínim
CO <sub>2</sub> lliure, mg/l	no concentracions altes
Índex de Langelier (IS)	ha de ser positiu
Duresa total (TH), °F	5 mínim (no aigües dolces)

Per les canonades d'acer inoxidable, la qualitat es seleccionarà en funció del contingut de clorurs dissolts a l'aigua. Quan aquests no sobrepassin els 200 mg/l es pot utilitzar l'acer AISI-304. Per concentracions superiors es necessari utilitzar l'acer AISI-316.

### Incompatibilitat entre materials

*Mesures de protecció davant de la incompatibilitat entre materials.*

S'evitarà acoplament de canonades i elements de metalls amb diferents valors de potencial electroquímic excepte quan segons el sentit de circulació d'aigua s'instal·li primer el menor valor.

En particular, les canonades de coure no es colocaran abans de les conduccions d'acer galvanitzat, segons el sentit de circulació de l'aigua, per evitar l'aparició de fenòmens de corrosió per la formació de parells galvànics i arrossegament d'ions Cu<sup>+</sup> cap a les conduccions d'acer galvanitzat, que accelerin el procés de perforació.

Igualment, no s'instal·laran aparells de producció d'A.C.S. de coure col·locats abans de canalitzacions d'acer.

Excepcionalment, per requisits insalvables de la instal·lació, s'admetrà l'ús de maneguts antielectrolítics, de material plàstic, en la unió del coure i l'acer galvanitzat.

S'autoritza, no obstant, l'acoplament de coure després d'acer galvanitzat, muntant una vàlvula de retenció entre ambdues canonades.

Es podrà acoplar a l'acer galvanitzat elements d'acer inoxidable.

En les beines passamurs, s'interposarà un material plàstic per evitar contactes inconvenients entre diferents materials.

## **3.4.- Manteniment i conservació**

### **3.4.1.- Interrupció del servei**

En les instal·lacions d'aigua de consum humà que no es posin en servei després de 4 setmanes des de la seva finalització, o aqueles que romanguin fora de servei més de 6 mesos, es tancarà la seva connexió i es procedirà al seu buidatge.

Les escomeses que siguin utilitzades immediatament després de la seva finalització o que estiguin aturades temporalment, s'han de tancar en la conducció de subministrament. Les escomeses que no s'utilitzin durant 1 any han de ser taponades.

### **3.4.2.- Nova posada en servei**

En instal·lacions de descalcificació s'haurà d'iniciar una regeneració per arrancada manual.

Les instal·lacions d'aigua de consum humà que hagin estat posades fora de servei i buidades provisionalment han de ser rentades a fons per la nova posada en servei. Per a tal finalitat es podrà seguir el procediment següent:

- per omplir la instal·lació s'obrirà, al començament només una mica les claus de tancament, començant per la clau de tancament principal. A continuació, per evitar cops d'ariet i danys, es purgaran d'aire durant un temps les conduccions per obertura lenta de cada una de les claus de presa, començant per la més allunyada o la situada més alta, fins que no surti més aire. A continuació s'obriran totalment les claus de tancament i es netejaran les conduccions.
- una cop emplenades i netejades les conduccions i amb totes les claus de presa tancades, es comprovarà l'estanqueïtat de la instal·lació per control visual de totes les conduccions accessibles, connexions i dispositius de consum.

### **3.4.3.- Manteniment de les instal·lacions**

Les operacions de manteniment relatives a les instal·lacions de fontaneria recolliran detalladament les prescripcions contingudes per a aquestes instal·lacions en el Real Decret 865/2003 sobre criteris higienico-sanitaris per la prevenció i control de la legionel·losis i, particularment, tot allò referit en l'Anex 3.

Els equips que necessitin operacions periòdiques de manteniment, tals com elements de mesura, control, protecció i maniobra, així com vàlvules, comportes i unitats terminals que han de quedar ocults, es situaran en espais que permetin l'accessibilitat.

S'aconsella situar les canonades en llocs que permetin l'accessibilitat al llarg del seu recorregut per facilitar la inspecció de les mateixes i dels seus accesoris.

En cas de comptabilització del consum mitjançant bateria de comptadors, els muntants, fins a cada derivació particular es considerarà que formen part de la instal·lació general, a efectes de conservació i manteniment ja que recorren per zones comuns de l'edifici.

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES INSTAL·LACIÓ**  
**ELÈCTRICA**

## **NORMES TÈCNiques GENERALS**

Hauran de tenir-se, particularment, en compte les normes i condicions definides a la Memòria i pel correcte muntatge de noves instal·lacions s'hauran de tenir en compte els apartats que segueixen.

## **QUADRES ELÈCTRICS**

### *ARMARIS METÀL·LICS*

---

Tant a l'entrada com a la sortida de conductors es disposaran pasacables amb brides i premses que garanteixin estanquitat de l'interior.

Pel connexionat dels conductors de protecció, es disposarà d'una platina de coure electrolític en la part inferior.

Tot el connexionat interior es realitzarà amb conductor flexible de coure V-750 de tipus aïllat Afumex, provist de terminals ambdós extrems, i enumeració inequívoca en ambdós extrems, utilitzant els colors reglamentaris per a cada conductor polar RST neutre N i protecció CP.

Igualment s'utilitzaran colors distintius per a cada conductor polar RST, distintius pels conductors a tensió de 24 V i de maniobra a tensions dèbils (0-10V c.c.).

El cablejat interior s'allotjarà en canaletes de metàl·liques, tipus PEMSA o similar.

Tot el cablejat de maniobra tindrà una secció mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Si hi ha conductors de comunicació o de senyals, sondes, etc. aquests seran apantallats a fi i efecte d'evitar induccions en els circuits electrònics que s'hi puguin connectar.

Pel connexionat de conductors s'utilitzaran borns de melamina, inequívocament senyalitzades, muntades sobre guia DIN, essent les corresponents a conductors de maniobra, del tipus seccionable i les de protecció de color verd-groc.

En tots els casos i aspectes el quadre s'ajustarà al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i a més d'altres normatives d'àmbit nacional o local d'obligat compliment.

### *ARMARIS DE DOBLE AÏLLAMENT*

---

De material plàstic amb grau de protecció en servei no inferior a IP 42 (DIN), IP 427 (UNE).

Les seves dimensions correspondran als diversos equips elèctrics que han de contenir. Disposaran de porta practicable i tapa protectora d'aparells. El seu muntatge serà encastat o superficial, segons especificacions.

## COMPONENTS DE QUADRES ELÈCTRICS

---

### *BARRES*

---

Seràn de coure electrolític, de dimensions normalitzades, totalment estanyades. La subjecció d'aquestes barres es far mitjançant suports aïllants, compactes per 1000V de tensió de servei. Les barres seràn en les seves característiques i en el seu muntatge capaces de suportar sense deformacions inadmissibles, els esforços electrodinàmics produïts per corrents en curtcircuit de l'ordre de 75 KAeff.

Tots els cargols a emprar tant en entroncaments com en derivacions seràn de llautó, amb rosca total, doble femella i arandela del mateix material i arandela grower en cada conjunt.

### *CABLEJAT INTERIOR*

---

Tots aquests conductors seràn flexibles de coure, resistent a una tensió mínima de 750V aïllats tipus Afumex, amb terminals de pressió adequades en el seus extrems de connexió.

Totes les connexions es faràn mitjançant borns escaients a la secció del conductor muntats en bateria, amb senyalització de circuit, formant un cos de línies i circuits que escometin al quadre no podran connectar-se directament a cap aparell d'aquests, sense o a través del seu born o clema de connexió que es disposarà en la part inferior del pannel corresponent.

### *INTERRUPTORS MANUALS.*

---

Seràn rotatius, de paquet fins a 200A, amb comandament frontal, fletxa i connexió posterior, d'alta capacitat de ruptura i connexió.

Per intensitats nominals compreses entre 200A i 1.000A s'empraran interruptors per quadre amb comandament frontal de bola o estrep, ganivetes posteriors en coure electrolític i cambra apagaespurnes.

### *TALLACIRCUITS*

---

Hauràn d'ésser d'alta capacitat de ruptura, emprant bases amb capacitat i cartutxos adequats a la càrrega a suportar el circuit corresponent.

Com a part de l'equip es subministrarà una empunyadura aïllant per a la maniobra sota tensió de tots els cartutxos instal·lats. A cada quadre hi hauràn les empunyadures corresponents.

Quan per a la varietat de cartutxos, es necessitin diferents empunyadures se'n subministrarà una per al muntatge de cadascun dels tipus que s'hagin d'acoblar-se.

### *APARELLS DE MESURA*

---

Seràn d'encastar, amb sòcol quadrat o rectangular de les dimensions adequades al tipus de mesura a realitzar i fixació posterior de quadre mòbil classe 1,5 per voltímetres i

amperímetres, freqüencímetres i fasímetres de classe 0.5 i 1.5 respectivament.

## *INTERRUPTORS AUTOMÀTICS*

---

Constituït per envoltant aïllant amb mecanisme de fixació a la caixa, sistema de connexions i dispositiu limitador de corrent i de desconexió.

El dispositiu limitador estarà format per bilàmina o sistema equivalent de par tèrmic, portant a més bobina de desconexió magnètica.

S'indicarà marca, tipus, tensió nominal en volts, intensitat nominal en ampers, poder de curtcircuit en ampers, naturalesa del corrent per defecte i desconexió. Poder de tall de 6 kA per als circuits generals i 10 kA per a l'interruptor automàtic que farà d'interruptor de control de potència.

El dispositiu de protecció estarà format per transformador toroïdal, relé de desconexió i mecanisme de desconexió.

S'indicarà la marca, tipus, tensió nominal en volts, intensitat nominal en ampers i intensitat diferencial nominal de desconexió (sensibilitat) en ampers.

## **CONDUCCIONS**

### *TRAÇAT*

---

Es disposaran els registres convenients per a la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locats aquests, considerant com a tal, l'existència en trams rectes, d'un registre cada 15 metres com a màxim, i cada dos corbes en angle recte.

Es convenient disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una alçada de 2,50 m com a mínim, sobre el terra, amb l'objectiu de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb d'altres no elèctriques, es disposaran de forma que entre les superfícies exteriors de les dues es mantingui una distància de com a mínim 3 cm.

Les canalitzacions elèctriques no es situaran paral·lelament per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, a menys que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

Les canalitzacions elèctriques i no elèctriques només podran anar dintre d'un mateix canal buit en la construcció, quan es compleixin a la vegada les següents condicions:

La protecció de contactes indirectes estigui assegurada, considerant les conduccions no elèctriques, quan siguin metàl·liques, amb elements conductors.

Les canalitzacions elèctriques estaran convenientment protegides contra els possibles perills que pugui presentar la seva proximitat a canalitzacions i especialment es tindrà en compte:

L'elevació de temperatura  
Les condensacions  
Les inundacions  
Les corrosions  
Les explosions

### EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.

---

Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ésser ensamblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cola especial, quan es desitgi una unió estanca.

Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncaments o derivació.

Quan els tubs estiguin constituïts per materials susceptibles d'oxidació i mecanització (aterratjat, corbat, etc.) s'aplicaran a les parts mecanitzades pintures antioxidants.

Quan els tubs i safates metàl·lics hagin de posar-se a terra, la seva continuïtat elèctrica quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles és necessari que la distància entre dos postes a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10m. No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics, com a conductors de protecció o de neutre. Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçaderes protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes.

Es disposaran fixacions a una i altre part dels canvis de direcció i dels entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

En els traçats que recorren per superfícies horitzontals (sostres) les brides de subjecció disposaran del corresponent element separador que permeti que el conducte es trobi a una distància d'uns 2 cm del sostre.

El pas de les canalitzacions a través d'elements de la construcció, tals com murs, envans i sostres, es realitzarà d'acord amb les següents prescripcions:

A tota la longitud dels passos de canalitzacions no es disposaran entroncaments de derivacions de conductors.

Les canalitzacions estaran suficientment protegides contra els deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat. Aquesta protecció s'exigirà de forma contínua a tota la longitud del pas.

Si s'utilitzen tubs no obturats per a travessar un element constructiu que separi dos locals d'humitats marcadament diferents, es disposaran de manera que s'impedeixi l'entrada i l'acumulació d'aigua en el local més humit. Quan els passos desemboquin a l'exterior, s'instal·larà, en el extrem del tub, una pipa de porcellana o vidre, o d'altre material aïllant escaient, disposada de manera que el pas exterior-interior dels conductors s'efectuï en sentit ascendent. En el cas que les canalitzacions siguin de naturalesa diferent a un i altre costat del pas, aquestes s'efectuaran amb la canalització utilitzada en el local de condicions

d'instal·lació més severes.

Per a la protecció mecànica dels conductors en la longitud del pas, es disposaran aquests al interior de tubs normals, quan aquella longitud no excedeixi de 20 cm i si excedeix, es disposaran tubs blindats. Els extrems dels tubs metàl·lics sense aïllament interior estaran provistos de boquilles aïllants, d'extrems arrodonits o de dispositiu equivalent, essent suficient per als tubs metàl·lics amb aïllament interior, que aquest últim sobresurti lleugerament del mateix. També podran emprar-se, per a protegir conductors, els tubs de vidre o porcellana, o d'altres materials aïllants adequats, de suficient resistència mecànica.

Els conductors rígids aïllats amb polietilè reticulat portaran un envoltent de protecció de policloroprè o producte equivalent quan siguin de 1.000V de tensió nominal.

Si l'element constructiu que s'ha d'atravessar separa dos locals amb les mateixes característiques d'humitats, poden practicar-se obertures en el mateix que permetin el pas dels conductors respectant en cada cas les separacions indicades pel tipus de canalització de que es tracti.

## CONDUCTORS

### *PER TENSIONS FINS A 1.000V*

---

Conductors unipolars de coure, flexibles, aïllats tipus "afumex" lliure d'halògens. Tots ells aniran convenientment enumerats indicant el circuit i la línia que configura.

### *PER TENSIONS FINS A 750V*

---

Tots aquests conductors seran flexibles de coure, resistents a una tensió mínima de 750V aïllats tipus Afumex. (Lliure d'Halògens)

Els colors a utilitzar seran: negre, marró o gris per a conductors de fase, blau clar per al conductor neutre i bicolor groc-verd per a conductors de protecció.

L'estesa dels conductors elèctrics es realitzarà una vegada estiguin fixats els punts de protecció sobre safates o similar.

En cap cas es permetrà la unió de conductors, com entroncament, o derivacions per simple retorçament o enrotllament entre si dels conductors, sense o que hagi de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió, pot ésser permès, així mateix, la utilització de brides de connexió. Sempre hauran de realitzar-se en l'interior de caixes d'entroncament o derivació. Els conductors de secció superior a 6 mm<sup>2</sup> hauran de connectar-se mitjançant terminals adequades, cuitant sempre de que les connexions de qualsevol sistema, no quedin sotmeses a esforços mecànics.

Tots ells hauran d'anar convenientment enumerats, indicant el circuit i línia a que pertanyen.

## POSADA A TERRA

### *REALITZACIÓ.*

---

L'edifici disposa de presa de terra, no obstant caldrà comprovar que el seu valor sigui inferior a 37 ohms. En cas que no compleixi aquesta condició s'haurà d'incrementar el nombre d'elèctrodes per aconseguir millorar la seva resistència.

En aquest sentit, es proposa connectar elèctrodes verticalment a la presa de terra legalitzada per disminuir la resistència de terra que pugui presentar el conductor enterrat existent, prèvia comprovació de la mateixa abans de procedir al formigonat de la fonamentació.

Totes les connexions que hagin d'efectuar-se en la instal·lació de posta a terra hauran de tenir un bon contacte elèctric. Per això, es realitzaran mitjançant peces d'entroncament escaients assegurant les superfícies de contacte de forma que la connexió efectiva, mitjançant cargols, elements de compressió, reblons o soldadures d'alt punt de fusió. Es prohibeix l'ús de soldadures de baix punt de fusió tals com estany, plata, etc..

Els contactes hauran de disposar-se nets, sense humitat i de manera tal que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi per efectes electroquímics les connexions efectuades. A aquest fi, i procurant sempre que la resistència mecànica dels contactes sigui elevada, es protegiran aquests de forma adequada amb evolvents o pastes, si allò s'estimés convenient.

### *ELEMENTS DE POSADA A TERRA*

---

#### *PRESA DE TERRA*

---

\* Elèctrodes: Constituïts per conductor nu de coure de secció nominal no inferior a 50mm<sup>2</sup> format per corda circular amb un màxim de 7 filferros. La seva resistència elèctrica a 20°C no ha d'ésser superior als 0.514 ohms/Km.

Unir a totes les connexions de posta a terra de l'edifici i les piques que s'haguessin de col·locar. Es situar en el fons de les rases de fonamentació en íntim contacte amb el terreny.

Les peces estaran constituïdes per barnilles cilíndriques amb ànima d'acer estirat en fred i una gruixuda capa de coure totalment llisa. Les dimensions d'aquests quedaran compreses entre 1500 i 2000 mm d'allargada i els 14 i 21 mm de diàmetre exterior. Per a la unió del conducte de descàrrega amb la pica, s'utilitzaran grapes especials escaients a les seccions del conductor i seran d'aliatge de coure, estampades, amb gran solidesa mecànica i amplies superfícies de contacte.

\*Punts de posta a terra: S'utilitzaran per fer registra-les les connexions a la conducció enterrada de les línies principals de baixada a terra. Estaran continguts en arquetes ó caixes de connexió registables i constituïts per pletines de coure recobert de cadmi de 25\*33cm i 0.4cm de gruix, amb suports de material aïllant.

## *LÍNIES PRINCIPALS DE TERRA*

---

Els conductors que constitueixen les línies principals de terra seran de coure i la seva secció ha de ser àmpliament dimensionada de tal manera que compleixin les condicions següents:

a)- La màxima corrent de falta que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació, no ha d'originar en el conductor una temperatura pròxima a la de fusió ni posar en perill els entroncaments o connexions en el temps màxim previsible de duració de la falta, el qual només podrà ésser considerat com menor de dos segons en els casos justificats per les característiques dels dispositius de tall utilitzats.

b)- De qualsevol manera els conductors no podran ésser, en cap cas, de menys de 35mm<sup>2</sup> de secció. El recorregut d'aquests conductors serà el més curt possible i sense canvis bruscos de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i desgast mecànic.

## *DERIVACIONS DE LES LÍNIES PRINCIPALS DE TERRA*

---

Els conductors que constitueixen les línies principals de terra i les seves derivacions seran de coure i la seva secció ha d'ésser àmpliament dimensionada de manera que compleixi la condició següent:

La màxima corrent de falta que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació no ha d'originar en el conductor una temperatura pròxima a la de fusió ni posar en perill els entroncaments i connexions en el temps màxim previsible de duració de la falta, el qual només podrà ésser considerat com menor de dos segons en els casos justificats per les característiques dels dispositius de tall utilitzats.

El recorregut d'aquests conductors serà el més curt possible i sense canvis de direcció bruscos. No estaran sotmesos a riscos mecànics i estaran protegits contra la corrosió i desgast mecànic.

## *CONDUCTORS DE PROTECCIÓ*

---

Els conductors de protecció estaran convenientment protegits contra els deterioraments mecànics i químics, especialment en els passos a través dels elements de la construcció.

Les connexions en aquests conductors es faran amb entroncament soldats sense col·locació d'àcids o per peces de connexió d'estretort per rosca. Aquestes peces seran de material inoxidable i els cargols d'estretort, si s'usen, estaran previstos d'un dispositiu que eviti el seu d'estretort.

Es prendran les precaucions necessàries per a evitar els deterioraments electroquímics, quan les connexions siguin entre metalls diferents.

El recorregut d'aquests conductors serà el més curt possible i sense canvis bruscos de direcció.

En el cas de canalitzacions amb conductors blindats amb aïllament mineral, la coberta exterior d'aquests conductors podrà utilitzar-se com conductor de protecció dels circuits corresponents, sempre que la seva continuïtat quedi assegurada.

Quan les canalitzacions estan constituïdes per conductors aïllats, col·locats sota tub de material ferromagnètic, o de conductes que continguin una armadura metàl·lica, els conductors de protecció es col·locaran en els mateixos tubs.

Els conductors de protecció seran de coure i la seva secció ha d'ésser àmpliament dimensionada de tal manera que compleixi la condició següent:

La màxima corrent de falta que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació no ha d'originar en el conductor una temperatura pròxima a la de fusió ni posar en perill els entroncaments o connexions en el temps màxim previsible de duració de la falta, el qual només podrà considerar-se com menor de dos segons en els casos justificats per les característiques dels dispositius de tall utilitzats.

## **LLUMINÀRIES**

Compliran el grau estanquitat prescrit en el reglament electrotècnic de baixa tensió per a cada tipus de local.

Seran de qualitat reconeguda. Tant els materials com els equips d'origen industrial hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat fixades en el CTE, així com les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial o, en absència, les normes UNE.

Les zones d'ús esporàdic com serveis sanitaris s'ha previst disposar de control i encesa i apagat per sistema de detecció de presència o sistema temporitzat.

## **PROVES D'ASSAIG**

### *GENERALS*

---

L'instal·lador garantirà després de l'acabament dels treballs sota aquest contracte que tots els sistemes estan llestos per a una operació elèctrica perfecta, d'acord amb tots els terminis legals i restriccions i de conformitat amb la millor pràctica.

Aquelles instal·lacions, proves i assajos les quals estiguin legalitzades pel Departament d'Indústria o altre Organisme Oficial, es faran d'acord amb les normes esmentades.

A més de qualsevol altre referència indicada en aquestes especificacions amb relació a proves i posada en marxa, l'instal·lador estar obligat per aquesta secció de les especificacions a provar, posar en marxa i deixar en perfecte ordre de funcionament, tots els sistemes i accessoris requerits a més d'assajar tots els sistemes de les instal·lacions d'aquest projecte.

Es realitzaran els següents assajos generals, essent l'instal·lador qui subministri l'equip i aparells necessaris per portar-los a terme.

Examen visual del seu aspecte  
Comprovació de dimensions, seccions, calibres, connexionats, etc.  
Proves de funcionament i desconexió automàtica.  
Mesura de l'anell de terres, en tots els punts de comprovació.

### *PARCIALS EN OBRA*

---

Totes les instal·lacions hauran d'ésser provades davant la Direcció Tècnica d'Obra avants d'ésser cobertes per parets, cels rasos, etc..

### *A FÀBRICA*

---

La Direcció Tècnica d'Obra estarà autoritzada a realitzar totes les visites d'inspecció que estimi necessàries a les fàbriques on s'estiguin realitzant treballs relacionats amb aquesta instal·lació.

### *ASSAJOS I PROVES DE MATERIALS*

---

Es realitzaran dos tipus de proves:

#### *PROVA DE RUTINA DE MATERIALS*

---

Tindrà per objecte comprovar la qualitat dels materials que integren el conjunt de la instal·lació, dels que a continuació remaquem els que pel seu major interès mereixen especificació individual.

Conductors.- Es procedirà a la prova de rigidesa de l'aïllament que haurà d'ésser tal que resistixin durant un minut, una prova de tensió de dos vegades la nominal, més 1.000V, a freqüència de 50Hz.

#### *PROVA DE MUNTATGE*

---

Una vegada acabat el muntatge, abans de procedir a donar-li servei es comprovarà novament la rigidesa dielèctrica de la instal·lació a efectes de testimoniar el perfecte aïllament dels conductors, borns i connexions, després d'executada la instal·lació.

#### *ACTA DE RECEPCIÓ PROVISIONAL. DOCUMENTACIÓ A APORTAR.*

---

Finalment en l'acte de recepció, s'efectuaran proves del conjunt de les instal·lacions. Tindrà per objecte comprovar el perfecte funcionament i el rendiment de la instal·lació. Independentment de les exigides pel Departament d'Indústria, s'aprovaran els següents extrems:

Regulació dels relés de màxima dels limitadors de corrent.  
Tret i regulació de tots els protectors de l'edifici.  
Comprovació de tots els circuits que componen la instal·lació.  
Mesura de la resistència de la presa de terra general, que haurà d'ésser inferior a  $37\Omega$   
Prèviament a la recepció provisional l'empresa instal·ladora haurà entregat els plànols AS BUILT de la instal·lació realitzada (fidel reflex de la instal·lació executada a la realitat), si convé amb suport informàtic autocad i la direcció facultativa l'haurà d'acceptar, condició

indispensable per poder procedir a la recepció provisional de l'obra.

A més l'instal·lador haurà de lliurar a la propietat i a la direcció facultativa els següents documents:

#### MANUAL D'INSTRUCCIONS I MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.

En ell s'hi descriuran les operacions d'ús de la instal·lació per tal de garantir un òptim funcionament així com les operacions d'entreteniment i comprovacions a realitzar per disposar de la instal·lació en condicions en tot moment.

També s'hi adjuntaran les característiques tècniques i d'ús específiques dels elements, aparells, motors, màquines, lluminàries, etc., instal·lades.

#### DOSSIER DE QUALITAT.

En el dossier de qualitat s'ha de reunir la documentació d'una manera ordenada que acrediti la homologació i qualitat de tots els elements utilitzats en la instal·lació.

#### PROTOCOL DE PROVES.

Aquest document serà també un dossier on s'han de recollir totes les proves realitzades, indicant els resultats previstos en projecte i els reals obtinguts amb les conclusions pertinents que indiquin el correcte funcionament de les instal·lacions.

#### ESQUEMES ELÈCTRICS.

Cada quadre elèctric, tindrà en el seu interior, enganxat a la porta l'esquema de potència i maniobra, comprovats i amb tinta "indeleble".

Tanmateix aquests documents s'hauran de presentar per duplicat, hi hauran d'ésser admesos per la Direcció Facultativa.

## **MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.**

En aquest cas, i donat que es tracta d'un local classificat com a pública concurrència es preceptiva l'existència d'un contracte de manteniment

El manteniment es realitzarà per personal autoritzat i amb contracte legal que obligui tant a la propietat com a l'instal·lador de manteniment.

Durant el primer any de funcionament i en el decurs per tant del període legal de garantia, fins que no es faci la recepció definitiva de les instal·lacions, el manteniment s'haurà de realitzar igualment sota contracte legal.

Com a mínim una vegada a l'any, l'empresa de manteniment contractada haurà de realitzar les següents comprovacions, redactant un acta amb els resultats obtinguts i esmenant les possibles avaries o defectes que poguessin sorgir amb l'ús de la instal·lació.

## QUADRE GENERAL

Es comprovaran els dispositius de protecció contra curtcircuits, contactes directes i indirectes, així com les seves intensitats nominals en relació amb la secció dels conductors que protegeixen.

### INSTAL·LACIÓ INTERIOR

Es comprovarà l'aïllament de la instal·lació interior que entre cada conductor i terra i entre cada dos conductors no haurà d'ésser inferior a 500.000 ohms. Es repararan els defectes trobats.

### CONDUCTOR DE POSADA A TERRA

A l'època en la que el terreny est més sec, es mesurarà la resistència de la terra i es comprovarà que no sobrepassi el valor prefixat, així mateix es comprovarà mitjançant inspecció visual l'estat davant la corrosió de la connexió del conductor de posta a terra en l'arqueta o arquetes i la continuïtat de la línia. Es repararan els defectes trobats.

### LÍNIA PRINCIPAL DE TERRA

Es comprovarà mitjançant inspecció visual l'estat davant la corrosió de totes les connexions així com la continuïtat de les línies. Es repararan els defectes trobats.

## **INSPECCIÓ PRÈVIA.-**

Al tractar-se d'un local de pública concurrència, li es preceptiva una visita prèvia d'una Entitat d'inspecció i Control (EIC) amb resultat favorable.

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PRODUCCIÓ D'ACS I**  
**CLIMATITZACIÓ**

## **1.- CANONADES .**

### *1.1.- MATERIAL I DIMENSIONS.*

---

S'utilitzaran canonades de coure amb les característiques tècniques de fabricació, així com les peces d'unió soldada que especifiqui el RITE i les corresponents normes UNE que els siguin d'aplicació.

### *1.2.- UNIONS.*

---

Les unions entre els diferents trams de canonada i amb els seus accessoris (corbes, colzes, empelts, derivacions, etc.), seran exclusivament per a soldadures aixamfranant prèviament les vores a unir.

La unió amb elements roscats es realitzarà prèvia regularització de l'extrem del tub mecanitzant la canonada i raspallant la zona a rosca prèviament al seu muntatge.

Totes les brides seran en general PN-10 amb excepció de les de connexió a aquells elements les quals les pròpies brides siguin d'una PN superior. En aquest cas les brides a muntar del costat de la canonada seran de la mateixa PN que l'element.

La cargoleria serà d'acer inoxidable i s'ajustarà en el seu diàmetre, longitud i característiques a la norma DIN de la brida.

Les juntes entre brides s'ajustaran a la norma DIN 2.690 per als diàmetres nominals (DN) i PN requerits i seran de procedència Klingerit original.

### *1.3.- CORBES I CANVIS DE DIRECCIÓ.*

---

Per a la realització de corbes, bifurcacions i canvis de direcció s'utilitzaran peces de les mateixes condicions en quant a la qualitat i dimensions que les especificades respecte a les canonades.

### *1.4.- PROVES.*

---

Tota la xarxa de canonades es provarà en fred i en calent a una pressió mínima de 1,5 vegades la pressió nominal (PN), amb un mínim de 15Kg/cm<sup>2</sup>. La duració mínima de les proves (fred i calent) serà de 5 hores, no apreciand-se la més mínima fuga.

En els casos en què, intercalats a la xarxa de canonades, existeixin elements la pressió de prova dels quals sigui inferior de la xarxa de canonades, la prova de pressió d'aquestes es realitzarà per trams, aïllant o desmuntant els esmentats elements. Posteriorment, es realitzarà una altra sessió de proves a la màxima pressió d'assaig admesa pels elements que foren desmuntats o aïllats.

### 1.5.- PROTECCIÓ.

---

Amb independència del calorifugat o protecció que expressament s'indiqui en cada cas, totes les canonades rebran en obra un raspat, un raspallat amb malla metàl·lica deixant la superfície lliure de grassa, rovell i brutícia. A continuació s'aplicaran dues mans de pintura anticorrosiva de primera qualitat, de la que s'exigirà un certificat de qualitat.

Aquesta protecció s'aplicarà a la totalitat de la superfície metàl·lica, per tant havent-se d'aplicar amb posterioritat a talls o trepants, i amb anterioritat al muntatge, si una vegada muntades quedessin parts difícilment accessibles.

### 1.6.- DILATADORS I CONNEXIONS ELÀSTIQUES.

---

S'intercalaran tants jocs de dilatadors de manxa i tants jocs d'antivibradors o connexions elàstiques de la PN de servei com siguin necessaris per a aconseguir que cap element transmeti vibracions a la xarxa de canonades ni que aquesta transmeti esforços excessius ni dilatacions a la resta d'elements de la instal·lació.

La nova xarxa de canonades a instal·lar tindrà la suficient flexibilitat i podrà suportar els esforços a què estarà sotmesa, pels freqüents canvis de direcció.

### 1.7.- SUPORTS I SUSPENSIONS.

---

Tots els elements i peces de suspensió seran galvanitzades al bany, la cargoleria i el barnillatge zincats, excepte el que s'indiqui que hagi d'ésser soldat en obra que es protegirà amb dues mans de pintura anticorrosiva, o els enbridats que seran d'acer inoxidable.

En els punts en que sigui necessari, es col·locaran suspensions autotensants que permetin la lliure dilatació de la canonada mantenint la seva tensió de treball.

Les distàncies màximes entre suports seran, les que s'indiquen a continuació, col·locant-ne tants com siguin necessaris evitant qualsevol pendeig o sollicitació excessiva:

Diàmetre	Trams horitzontals(mts)	Trams verticals(mts)
DN 15	1.5	2.5
DN 20-DN 32	2.	3.
DN 32-DN 80	3.	4.
DN 80-DN 125	3.5	5.
DN 125-DN 175	4	5.
DN 175-	4.5	5.

Independentment dels suports les abraçaderes o els sistemes de subjecció hauran d'ésser de qualitat reconeguda i acceptada per la Direcció Facultativa, havent d'aportar documentació de la seva qualitat i prestació.

### 1.8.- PASSAMURS.

---

En els passos de forjats, murs, envans i en general qualsevol element constructiu es col·locaran passatubs d'acer galvanitzat al bany de diàmetre suficient per contenir la canonada i coquilles de llana mineral de 25mm de gruix i d'una densitat de 80kg/cm<sup>3</sup>. El

conjunt contratub + coquilla haurà de sobresortir 100mm a ambdós costats del parament travessat.

Es disposarà així mateix, i en cada costat del forjat, mur o envà travessat del corresponent floró tapajunts, preferentment del mateix material.

### 1.9.- MUNTATGE.

---

El muntatge haurà d'ésser realitzat per personal especialitzat que tenir cura tant l'aspecte funcional com l'estètic segons la correcta pràctica de l'ofici.

La disposició i forma del muntatge haurà de permetre el fàcil accés als elements, aparells d'indicació o regulació que requereixin inspecció periòdica o manteniment. Caldrà que es faci de tal manera que sigui possible un còmode desmuntatge per a una reparació o eventual substitució de qualsevol part.

És molt important i cal tenir molt en compte que prèviament a la posada en servei total o parcial de la instal·lació, fins i tot per efectuar proves, s'haurà de procedir a un buidat i neteja de la xarxa de canonades afectades a fi de retirar del seu interior tots els residus i brutícia que hagués pogut restar durant el muntatge (esquirles de soldadura, raspadures, etc.). Per això es desmuntaran aquells elements o accessoris que poguessin retenir-la.

Es prendran especials precaucions en el cas d'elements mòbils (bombes, vàlvules motoritzades, etc.), protegint-los amb malles metàl·liques ó filtres en Y en les seves connexions, les quals seran retirades una vegada realitzada la neteja.

Per evitar la introducció d'elements estranys en la xarxa de canonades, finalitzada la jornada de treball hauran d'obturar-se convenientment els extrems que manquin oberts.

Tot l'estès horitzontal de la xarxa de canonades haurà d'ésser realitzat amb una pendent mínima del 5 per mil.

La instal·lació assegurar la circulació del fluid sense obstruccions, eliminant bosses d'aire mitjançant la instal·lació de tants punts de purga i desaire com sigui necessari i permetent el drenatge total de tots els circuits.

El muntatge de tota la canonada haurà d'executar-se segons les indicacions de la Direcció Tècnica, considerant que les pintes horitzontals hauran de restar alineades per la seva part superior una vegada realitzat el calorifugat i que les pintes verticals hagin de restar alineades a eix.

Els estesos de canonades, mentre no s'especifiqui el contrari es disposaran paral·lels o perpendiculars entre si i en les dues direccions ortogonals de l'estructura dels locals per on discorren.

Les distàncies entre tubs hauran de permetre el muntatge de l'aïllament i permetrà una separació d'uns tres centímetres entre l'aïllament, brides, vàlvules, grups electrobomba i en general qualsevol element muntat en canonades contigües.

### 1.10.- COL·LECTORS.

---

Es realitzaran amb canonades de les mateixes característiques de fabricació, material i dimensions que les indicades en l'apartat corresponent a "Canonades".

Tots els suports seran galvanitzats al bany una vegada construïts.

## **2.- DESAIRES AUTOMÀTICS.**

S'implantaran situant un eliminador automàtic d'aire de les característiques que s'indiquen en la relació de materials sobre una ampolla de separació.

Sobre aquesta connexió de desaire s'instal·larà l'eliminador automàtic d'aire intercalant una vàlvula de bola per a revisió i substitució.

La canonada de descàrrega es conduir fins al punt previst sense realitzar sifons que poguessin retenir l'aigua que eventualment pogués eliminar-se.

En general i pel que fa a materials, dimensions, característiques, soldadures i unions es seguiran les normes indicades en l'apartat corresponent a "Canonades".

## **3.- CONDUCTES METÀL·LICS.**

### *3.1.- CONDUCTES RECTANGULARS.*

---

#### 3.1.1.- Distribució.

Seràn realitzats mitjançant embridat amb juntes tipus METU utilitzant en la seva totalitat planxa d'acer galvanitzat de primera qualitat, conservant-se els següents gruixos de xapa:

Dimensió costat major del conducte	Gruix mínim
fins a 500mm	0.6mm.
de 501 fins a 800mm	0.8mm.
de 801 fins a 1.200mm	1.0mm.
de 1.201 fins a 2.000mm	1.2mm.
major que 2.001mm	1.5mm.

#### 3.1.2.- Unions entre trams.

Les unions entre trams tindran una junta de goma a fi i efecte d'evitar fugues d'aire.

La cargoleria d'unió serà zincada.

#### 3.1.3.- Reforços.

Tots els elements rectes dels canals seràn aspiats (punta de diamant). En aquells trams en els quals la dimensió major sigui superior a 800mm es col·locaran reforços exteriors.

#### 3.1.4.- Suports i suspensions.

Tots els elements i peces de suspensió seran galvanitzats al bany, la cargoleria i el barillatge zincat.

#### 3.1.5.- Peces (excepte trams rectes).

La construcció serà similar a la dels trams rectes de conductes, mitjançant tanques i unions per doblegats de la planxa. No admetent-se reblons o soldadures per punts.

Les corbes tindran un radi interior mínim de 150mm i no inferior a 0,5 vegades l'amplada del conducte, excepte en aquells casos en que per imperatius d'espai la Direcció Tècnica autoritzi un radi menor.

### 3.2.- CONDUCTES CIRCULARS.

---

#### 3.2.1.- Construcció.

Els conductes circulars estaran constituïts per a tubs d'acer galvanitzat, de primera qualitat, rígids, de construcció agrafada helicoidal, essent llisos interiorment.

La seva fabricació serà standard de procedència d'una casa especialitzada i experimentada en aquest tipus de fabricació.

#### 3.2.2.- Unions entre trams i peces accessoris.

Llevat d'especificació contrària en l'estat d'amidaments a plànols del projecte les unions entre trams seran per maniguets d'unió fins a DN 800 i directament a les peces accessoris (colzes, tes, etc.) essent aquests mascles i els trams femelles.

Per a l'estanqueïtat en les unions s'interposarà masilla adequada o juntes d'amiant segons els casos.

#### 3.2.3.- Suports i suspensions.

Tots els trams rectes seran suportats a intervals de 2,5m màxim.

Les suspensions fins a DN600 seran per abraçaderes de doble orella d'encastar o alicatar del diàmetre del conducte i mateixa procedència del fabricant.

Les suspensions quedaran subjectes a l'obra encastades, en el cas d'abraçaderes o perfils d'encastar o per entremig de barilles calibrades (mínim M-8) roscades, emprant-se per alicatar pletines fixant-se amb Spit-Roc als murs i forjat.

Tots els elements de peces de suspensió seran galvanitzats al bany, la cargoleria i el barnillatge zincats.

#### 3.2.4.- Peces accessoris.

Seran standard i la seva procedència serà imperativament del mateix fabricant dels conductes.

Els colzes seran llisos en seccions i en tots els casos com a mínim tindran la condició pel radi de  $R/D=1,5$ . En aquells casos que per imperatiu d'obra els colzes siguin en angle recte s'instal·laran pales deflectores a l'interior. Les reduccions tindran un angle màxim de 15°.

### *3.3.- PASSAMURS.*

---

En els passos de forjats, envans i en general qualsevol element constructiu, es col·locaran passamurs de xapa d'acer galvanitzat rectangular o circular, segons el tipus de conducte, de dimensions o diàmetres suficients per contenir entre el conducte i peça passamur + llana mineral de 25mm de gruix i una densitat de 80kg/cm<sup>2</sup>. El conjunt passamur més coquilla haurà de sobresotir 100mm a ambdós costats del parament travessat.

Es disposarà així mateix i en cada costat del forjat, mur o envà travessat del corresponent floró i tapajuntes, preferentment del mateix mineral.

### *3.4.- NIVELL SONOR I VIBRACIONS.*

---

En les condicions de servei no s'apreciaran vibracions ni oscil·lacions de les cares dels conductes.

El nivell sonor no sobrepassar els nivells exigits en les condicions del present projecte.

## **4.- AÏLLAMENT.**

### *4.1.- CANONADES D'AIGUA CALENTA DE CALEFACCIÓ.*

---

L'aïllament a utilitzar ser amb coquilles d'armaflex i compliran el es prescriu al RITE pel que fà a gruixos normals de paret, i tipus d'aïllament.

S'aïllarà la totalitat de la xarxa de canonades d'aigua calenta de calefacció sempre que passin per locals no calefactats. Únicament es deixaran d'aïllar aquells trams en que la distància entre dos elements no aïllats sigui inferior a dues vegades el diàmetre nominal (DN) de la canonada.

L'aïllament es col·locarà després de tractar la superfície exterior de la canonada tal com es prescriu a l'apartat de "Protecció".

L'aïllament s'interromprà a les vàlvules, brides, dilatador, filtres, etc., deixant l'espai necessari per al desmuntatge i extracció de la cargoleria.

### *4.2.- CONDUCTES.*

---

S'aïllaran segons les especificacions detallades a la memòria

## 5.-PROVES I ASSAIGS DE LA INSTAL·LACIÓ.

Aquelles instal·lacions, proves i assaigs de les quals estiguin legalitzats pel Ministeri d'Indústria o altre Organisme Oficial, es faran segons dites normes.

A més de qualsevol altre referència indicada en aquestes especificacions amb relació a proves i posta en marxa, l'instal·lador estar obligat per aquesta secció de les especificacions a provar, posar en marxa i deixar en perfecte ordre de funcionament, tots els sistemes i accessoris requerits al projecte.

Es realitzaran els següents assaigs generals a petició del Director de l'Obra:

- Examen visual del seu aspecte.
- Comprovació de dimensions, gruix i rectitud.
- Proves d'estanqueïtat.
- Proves de ruptura per pressió hidràulica interior.

Aquestes consistiran bàsicament en :

### 5.1.- PROVES

---

#### **(IT 2.2.1) Equips**

1. S'ha de prendre nota de les dades de funcionament dels equips i aparells, que passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S'han de registrar les dades nominals de funcionament que figurin en el projecte o memòria tècnica i les dades reals de funcionament.

2. Els cremadors s'han d'ajustar a les potències dels generadors i s'han de verificar, alhora, els paràmetres de la combustió; s'han de mesurar els rendiments dels conjunts caldera-cremador, exceptuant els generadors que aportin la certificació CE conforme al Reial decret 275/1995, de 24 de febrer.

3. S'han d'ajustar les temperatures de funcionament de l'aigua de les plantes refredadores i s'ha de mesurar la potència absorbida en cadascuna d'aquestes.

#### **(IT 2.2.2) Proves d'estanquïtat de xarxes de canonades d'aigua**

##### Generalitats

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

2. Són vàlides les proves realitzades d'acord amb la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en funció del tipus de fluid transportat.

El procediment que s'ha de seguir per a les proves d'estanquïtat hidràulica, en funció del tipus de fluid transportat i amb la finalitat de detectar fallades de continuïtat en les

canonades de circulació de fluids portadors, comprèn les fases que s'especifiquen a continuació.

### Preparació i neteja de xarxes de canonades

1. Abans de realitzar la prova d'estanquitat i de fer l'ompliment definitiu, les xarxes de canonades d'aigua han de ser netejades internament per eliminar els residus procedents del muntatge.
2. Les proves d'estanquitat requereixen el tancament dels terminals oberts. S'ha de comprovar que els aparells i accessoris que quedin inclosos en la secció de la xarxa que es pretén provar puguin suportar la pressió a la qual se sotmetran. Si no és així, els aparells i accessoris esmentats n'han de quedar exclosos i s'han de tancar vàlvules o substituir-los per taps.
3. Per a això, una vegada completada la instal·lació, la neteja es pot efectuar omplint-la i buidant-la el nombre de vegades que sigui necessari, amb aigua o amb una solució aquosa d'un producte detergent, amb dispersants compatibles amb els materials utilitzats al circuit, la concentració dels quals ha de ser la que estableixi el fabricant.
4. No està permès utilitzar productes detergents per a xarxes de canonades destinades a la distribució d'aigua per a usos sanitaris.
5. Després de l'ompliment, s'han de posar en funcionament les bombes i deixar que circuli l'aigua durant el temps que indiqui el fabricant del compost dispersant. Posteriorment, s'ha de buidar totalment la xarxa i s'ha d'esbandir amb aigua procedent del dispositiu d'alimentació.
6. En el cas de xarxes tancades, destinades a la circulació de fluids amb temperatura de funcionament inferior a 100° C, s'ha de mesurar el pH de l'aigua del circuit. Si el pH és més baix que 7,5 s'ha de repetir l'operació de neteja i esbandida tantes vegades com sigui necessari. A continuació s'ha de posar en funcionament la instal·lació amb els seus aparells de tractament.

#### ***(IT 2.2.3) Prova preliminar d'estanquitat***

1. Aquesta prova s'ha de fer a baixa pressió, per detectar fallades de continuïtat de la xarxa i evitar els danys que podria provocar la prova de resistència mecànica; s'ha d'utilitzar el mateix fluid transportat o, generalment, aigua a la pressió d'ompliment.
2. La prova preliminar ha de durar prou per verificar l'estanquitat de totes les unions.

#### ***(IT 2.2.4) Prova de resistència mecànica***

1. Aquesta prova s'ha de fer a continuació de la prova preliminar: una vegada omplerta la xarxa amb el fluid de prova, s'han de sotmetre les unions a un esforç per l'aplicació de la pressió de prova. En el cas de circuits tancats d'aigua refrigerada o d'aigua calenta fins a una temperatura màxima de servei de 100°C, la pressió de prova és equivalent a una vegada i mitja la pressió màxima efectiva de treball a la temperatura de servei, amb un mínim de 6 bar; per a circuits d'aigua calenta sanitària, la pressió de prova és equivalent a dues vegades, amb un mínim de 6 bar.
2. Per als circuits primaris de les instal·lacions d'energia solar, la pressió de la prova és d'una vegada i mitja la pressió màxima de treball del circuit primari, amb un mínim de

3 bar, i s'ha de comprovar el funcionament de les línies de seguretat.

3. Els equips, aparells i accessoris que no suportin aquestes pressions queden exclosos de la prova.

4. La prova hidràulica de resistència mecànica ha de durar prou per verificar visualment la resistència estructural dels equips i canonades que s'hi han sotmès.

### Reparació de fugues

1. La reparació de les fugues detectades s'ha de fer desmuntant la junta, accessori o secció on s'hagi originat la fuga i substituint la part defectuosa o avariada amb material nou.

2. Una vegada reparades les anomalies, s'ha de tornar a començar des de la prova preliminar. S'ha de repetir el procés tantes vegades com sigui necessari, fins que la xarxa sigui estanca.

### Proves d'estanquitat dels circuits frigorífics

1. Els circuits frigorífics de les instal·lacions realitzades en obra han de ser sotmesos a les proves especificades a la normativa vigent.

2. No és necessari sotmetre a una prova d'estanquitat la instal·lació d'unitats per elements, quan es realitzi amb línies precarregades subministrades pel fabricant de l'equip, que ha de lliurar el corresponent certificat de proves.

### ***(IT 2.2.4) Proves de lliure dilatació***

1. Una vegada que les proves anteriors de les xarxes de canonades hagin resultat satisfactòries i s'hagi comprovat hidrostàticament l'ajust dels elements de seguretat, les instal·lacions equipades amb generadors de calor s'han de portar fins a la temperatura de taratge dels elements de seguretat, havent anul·lat prèviament l'actuació dels aparells de regulació automàtica. En el cas d'instal·lacions amb captadors solars s'ha de portar a la temperatura d'estancament.

2. Durant el refredament de la instal·lació i quan finalitzi, s'ha de comprovar visualment que no hagin tingut lloc deformacions apreciables en cap element o tram de canonada i que el sistema d'expansió hagi funcionat correctament.

### ***(IT 2.2.5) Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire***

#### Preparació i neteja de xarxes de conductes

1. La neteja interior de les xarxes de conductes d'aire s'ha de fer una vegada s'hagi completat el muntatge de la xarxa i de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i de muntar els elements d'acabat i els mobles.

2. En les xarxes de conductes s'han de complir les condicions que prescriu la norma UNE 100012.

3. Abans que una xarxa de conductes es faci inaccessible per la instal·lació d'aïllament tèrmic o el tancament d'obres de paleta i de falsos sostres, s'han de fer proves de resistència mecànica i d'estanquitat per establir si s'ajusten al servei requerit, d'acord amb el que estableixi el projecte o memòria tècnica.

4. Per a la realització de les proves les obertures dels conductes, on han d'anar connectats els elements de difusió d'aire o les unitats terminals, han de tancar-se rígidament i quedar perfectament segellades.

#### Proves de resistència estructural i estanquitat

1. Les xarxes de conductes s'han de sotmetre a proves de resistència estructural i estanquitat.

2. El cabal de fuga admès s'ha d'ajustar al que indiqui el projecte o memòria tècnica, d'acord amb la classe d'estanquitat elegida.

#### **(IT 2.2.6) Proves d'estanquitat de xemeneies**

L'estanquitat dels conductes d'evacuació de fums s'ha d'assajar segons les instruccions del fabricant.

#### **(IT 2.2.)7 Proves finals**

1. Es consideren vàlides les proves finals que es realitzin seguint les instruccions indicades a la norma UNE-EN 12599:01 pel que fa als controls i mesuraments funcionals, indicats als capítols 5 i 6.

2. Les proves de lliure dilatació i les proves finals del subsistema solar s'han de fer en un dia assolellat i sense demanda.

3. En el subsistema solar s'ha de portar a terme una prova de seguretat en condicions d'estancament del circuit primari, a realitzar amb aquest ple i la bomba de circulació parada, quan el nivell de radiació sobre l'obertura del captador sigui superior al 80% del valor d'irradiància fixada com a màxima, durant almenys una hora.

### 5.2 AJUST I EQUILIBRATGE

---

#### **(IT 2.3.1) Generalitats**

1. Les instal·lacions tèrmiques han de ser ajustades als valors de les prestacions que figurin en el projecte o memòria tècnica, dins dels marges admissibles de tolerància.

2. L'empresa instal·ladora ha de presentar un informe final de les proves efectuades que contingui les condicions de funcionament dels equips i aparells.

### ***(IT 2.3.2) Sistemes de distribució i difusió d'aire***

L'empresa instal·ladora ha de realitzar i documentar el procediment d'ajust i equilibratge dels sistemes de distribució i difusió d'aire, d'acord amb el següent:

1. De cada circuit s'han de conèixer el cabal nominal i la pressió, així com els cabals nominals en ramals i unitats terminals.
2. El punt de treball de cada ventilador, del qual s'ha de conèixer la corba característica, ha de ser ajustat al cabal i la pressió corresponent de disseny.
3. Les unitats terminals d'impulsió i retorn han de ser ajustades al cabal de disseny mitjançant els seus dispositius de regulació.
4. Per a cada local s'ha de conèixer el cabal nominal de l'aire impulsat i extret previst en el projecte o memòria tècnica, així com el nombre, tipus i ubicació de les unitats terminals d'impulsió i retorn.
5. El cabal de les unitats terminals ha de quedar ajustat al valor especificat en el projecte o memòria tècnica.
6. En unitats terminals amb flux direccional, s'han d'ajustar les làmines per minimitzar els corrents d'aire i establir una distribució adequada d'aquest.
7. En locals on la pressió diferencial de l'aire respecte als locals del seu entorn o l'exterior sigui un condicionant del projecte o memòria tècnica, s'ha d'ajustar la pressió diferencial de disseny mitjançant actuacions sobre els elements de regulació dels cabals d'impulsió i extracció d'aire, en funció de la diferència de pressió a mantenir en el local, mantenint constant a la vegada la pressió en el conducte. El ventilador ha d'adaptar, en cada cas, el seu punt de treball a les variacions de la pressió diferencial mitjançant un dispositiu adequat.

### ***(IT 2.3.3) Sistemes de distribució d'aigua.***

L'empresa instal·ladora ha de realitzar i documentar el procediment d'ajust i equilibratge dels sistemes de distribució d'aigua, d'acord amb el següent:

1. De cada circuit hidràulic s'han de conèixer el cabal nominal i la pressió, així com els cabals nominals en ramals i unitats terminals.
2. S'ha de comprovar que el fluid anticongelant contingut en els circuits exposats a gelades compleix els requisits especificats en el projecte o memòria tècnica.
3. Cada bomba, de la qual s'ha de conèixer la corba característica, ha de ser ajustada al cabal de disseny, com a pas previ a l'ajust dels generadors de calor i fred als cabals i temperatures de disseny.
4. Les unitats terminals, o els dispositius d'equilibratge dels ramals, han de ser equilibrades al cabal de disseny.
5. En circuits hidràulics equipats amb vàlvules de control de pressió diferencial, s'ha d'ajustar el valor del punt de control del mecanisme al rang de variació de la caiguda de pressió del circuit controlat.
6. Quan hi hagi més d'una unitat terminal de qualsevol tipus, s'ha de comprovar el correcte equilibratge hidràulic dels diferents ramals, mitjançant el procediment previst en el projecte o memòria tècnica.

7. De cada bescanviador de calor s'han de conèixer la potència, temperatura i cabals de disseny, i s'han d'ajustar els cabals de disseny que el travessen.
8. Quan hi hagi més d'un grup de captadors solars en el circuit primari del subsistema d'energia solar, s'ha de provar el correcte equilibratge hidràulic dels diferents ramals de la instal·lació mitjançant el procediment previst en el projecte o memòria tècnica.
9. Quan hi hagi risc de gelades s'ha de comprovar que el fluid d'ompliment del circuit primari del subsistema d'energia solar compleix els requisits especificats en el projecte o memòria tècnica.
10. S'ha de comprovar el mecanisme del subsistema d'energia solar en condicions d'estancament així com el retorn a les condicions d'operació nominal sense intervenció de l'usuari amb els requisits especificats en el projecte o memòria tècnica.

### ***(IT 2.3.4) Control automàtic***

Als efectes del control automàtic:

1. S'han d'ajustar els paràmetres del sistema de control automàtic als valors de disseny especificats en el projecte o memòria tècnica i s'ha de comprovar el funcionament dels components que configuren el sistema de control.
2. Per a això, s'han d'establir els criteris de seguiment basats en la mateixa estructura del sistema, sobre la base dels nivells del procés següents: nivell d'unitats de camp, nivell de procés, nivell de comunicacions, nivell de gestió i telegestió.
3. Els nivells de procés han de ser verificats per constatar que s'adapten a l'aplicació, d'acord amb la base de dades especificades en el projecte o memòria tècnica. Són vàlids a aquests efectes els protocols establerts a la norma UNE-EN-ISO 16484-3.
4. Quan la instal·lació disposi d'un sistema de control, comandament i gestió o telegestió basat en la tecnologia de la informació, el seu manteniment i l'actualització de les versions dels programes ha de ser realitzat per personal qualificat o pel mateix subministrador dels programes.

## ***5.3 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA. COMPROVACIONS***

---

L'empresa instal·ladora ha de realitzar i documentar les següents proves d'eficiència energètica de la instal·lació:

- a) Comprovació del funcionament de la instal·lació en les condicions de règim;
- b) Comprovació de l'eficiència energètica dels equips de generació de calor i fred en les condicions de treball. El rendiment del generador de calor no ha de ser inferior en més de 5 unitats del límit inferior del rang marcat per a la categoria indicada a l'etiquetatge energètic de l'equip d'acord amb la normativa vigent.
- c) Comprovació dels bescanviadors de calor, climatitzadors i altres equips en què s'efectuï una transferència d'energia tèrmica;
- d) Comprovació de l'eficiència i l'aportació energètica de la producció dels sistemes de generació d'energia d'origen renovable;
- e) Comprovació del funcionament dels elements de regulació i control;

- f) Comprovació de les temperatures i els salts tèrmics de tots els circuits de generació, distribució i les unitats terminals en les condicions de règim;
- g) Comprovació que els consums energètics estan dins dels marges previstos en el projecte o memòria tècnica;
- h) Comprovació del funcionament i del consum dels motors elèctrics en les condicions reals de treball;
- i) Comprovació de les pèrdues tèrmiques de distribució de la instal·lació hidràulica.

#### 5.4 CONTROL DE DOCUMENTACIÓ DELS MATERIALS SUBMINISTRATS A OBRA.

A més es farà un control de la documentació dels materials subministrats a obra seguint les pautes següents:

Control de la documentació dels subministraments. L'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de verificar la documentació proporcionada pels subministradors dels equips i materials que lliuraran els documents d'identificació exigits per les disposicions de compliment obligatori i pel projecte o memòria tècnica. En qualsevol cas, aquesta documentació ha de comprendre almenys els documents següents:

- a) documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge;
- b) còpia del certificat de garantia del fabricant, d'acord amb la Llei 23/2003, de 10 de juliol, de garanties en la venda de béns de consum;
- c) documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides per reglament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les directives europees que afectin els productes subministrats.

Control de recepció mitjançant distintius de qualitat. L'instal·lador autoritzat i el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de verificar que la documentació proporcionada pels subministradors sobre els distintius de qualitat que tinguin els equips o materials subministrats, que assegurin les característiques tècniques exigides en el projecte o memòria tècnica, sigui correcta i suficient per acceptar els equips i materials emparats per aquella.

Control de recepció mitjançant assajos i proves. Per verificar el compliment de les exigències tècniques del RITE, pot ser necessari, en determinats casos i per als materials o equips que no estiguin obligats al marcatge CE corresponent, realitzar assajos i proves sobre alguns productes, segons el que estableixi la reglamentació vigent, o bé segons el que especifiqui el projecte o memòria tècnica o hagi ordenat l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva.

## **6.- ACTE RECEPCIÓ PROVISIONAL.DOCUMENTACIÓ.CONTROL DE LA INSTAL·LACIÓ ACABADA. POSADA EN MARXA.**

Finalment en l'acte de recepció, s'efectuaran proves del conjunt de les instal·lacions. Tindrà per objecte comprovar el perfecte funcionament i el rendiment de la instal·lació, segons la IT corresponent del vigent Reglament d'instal·lacions tèrmiques en edificis i de les proves que considerin necessàries els Serveis Territorials d'Indústria. A la recepció provisional l'empresa

instal·ladora haurà lliurat el projecte de legalització de la instal·lació degudament visat i tramitat en el Serveis Territorials d'Indústria, amb l'obtenció i tramitació del butlletí o certificat d'instal·lació corresponent que donarà pas a la contractació del subministrament amb la companyia distribuïdora.

La legalització del projecte no es permetrà sense que abans l'instal·lador hagi lliurat els plànols AS – BUILT de la instal·lació realitzada (fidel reflex de la instal·lació executada a la realitat), si convé amb suport informàtic Autocad i s'hagin acceptat per part de la direcció facultativa.

A més l'instal·lador haurà de lliurar a la propietat i a la direcció facultativa els següents documents:

### DOSSIER DE QUALITAT

En el dossier de qualitat s'ha de reunir la documentació d'una manera ordenada que acrediti la homologació i qualitat de tots els elements utilitzats en la instal·lació.

Així com totes les actes de proves i homologacions específiques dels aparells a pressió instal·lats. Homologacions de tipus únic calderes – cremadors. Homologacions específiques d'equips frigorífics, etc.

### PROTOCOL DE PROVES.

Aquest document serà també un dossier on s'han de recollir totes les proves realitzades, indicant els resultats previstos en projecte i els reals obtinguts amb les conclusions pertinents que indiquin el correcte funcionament de les instal·lacions.

### MANUAL D'ÚS I MANTENIMENT (QUE FORMARÀ PART DEL LLIBRE D'EDIFICI)

El “Manual d'Ús i Manteniment” de la instal·lació tèrmica ha de contenir les instruccions de seguretat i de maneig i maniobra de la instal·lació, així com els programes de funcionament, manteniment preventiu i gestió energètica

### ESQUEMES DE PRINCIPI EMMARCATS EN SALES DE MÀQUINES.

A les sales de maquinària l'instal·lador haurà de col·locar degudament emmarcat i realitzats amb tinta “indeleble”, els esquemes de principi reals de la instal·lació així com assenyalar amb distintius entenedors cadascun dels elements de la sala de màquines.

Tanmateix aquests documents s'hauran de presentar per quintuplicat, a excepció del Llibre de Manteniment que serà d'un exemplar, hi hauran d'ésser admesos per la Direcció Facultativa.

### CONTROL DE LA INSTAL·LACIÓ ACABADA.

---

Pel que fa al control de la instal·lació acabada es seguiran les premises indicades a l'article 22 del RITE i que relacionem a continuació:

1. A la instal·lació acabada, sobre la instal·lació en conjunt o bé sobre les diferents parts, s'han de realitzar les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o memòria tècnica o ordenades per l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, les previstes a la IT 2 i les exigides per la normativa vigent.

2. Les proves de la instal·lació les ha d'efectuar l'empresa instal·ladora, que ha de disposar dels mitjans humans i materials necessaris per efectuar les proves parcials i finals de la instal·lació, d'acord amb els requisits de la IT 2.

3. Totes les proves s'han de fer en presència de l'instal·lador autoritzat o del director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, el qual ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts.

4. Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes han de passar a formar part de la documentació final de la instal·lació.

5. Quan, per estendre el certificat de la instal·lació, sigui necessari disposar d'energia per fer proves, l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació als quals es refereix aquest Reglament, i sota la seva responsabilitat, han de sol·licitar a l'empresa subministradora d'energia un subministrament provisional per a proves.

#### CERTIFICAT DE LA INSTAL·LACIÓ.

Pel que fa al certificació instal·lació acabada es seguiran les premises indicades a l'article 23 del RITE i que relacionem a continuació:

1. Una vegada finalitzada la instal·lació, realitzades les proves de posada en servei de la instal·lació que s'especifiquen a la IT 2 amb resultats satisfactoris, l'instal·lador autoritzat i el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de subscriure el certificat de la instal·lació.

2. El certificat, segons el model establert per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, ha de tenir com a mínim el contingut següent:

- a) identificació i dades referents a les principals característiques tècniques de la instal·lació realment executada;
- b) identificació de l'empresa instal·ladora, de l'instal·lador autoritzat amb carnet professional i del director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva;
- c) els resultats de les proves de posada en servei realitzades d'acord amb la IT 2.
- d) declaració expressa que la instal·lació ha estat executada d'acord amb el projecte o memòria tècnica i que compleix els requisits exigits pel RITE.

#### POSADA EN SERVEI DE LA INSTAL·LACIÓ.

1. Per posar en servei instal·lacions tèrmiques, tant de nova planta com de reforma de les existents, a les quals es refereix l'article 15.1.a) i b), és necessari el registre del certificat de la instal·lació a l'òrgan competent de la comunitat autònoma on radiqui la instal·lació, per a la qual cosa l'empresa instal·ladora li ha de presentar la documentació següent:

- a) projecte o memòria tècnica de la instal·lació realment executada;
- b) certificat de la instal·lació;

c) certificat d'inspecció inicial amb qualificació acceptable, quan sigui preceptiu.

2. Les instal·lacions tèrmiques a les quals es refereix l'article 15.1.c) no necessiten acreditació del compliment reglamentari davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

3. Una vegada comprovada la documentació aportada, el certificat de la instal·lació ha de ser registrat per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, i a partir d'aquest moment pot realitzar la posada en servei de la instal·lació.

4. La posada en servei efectiu de les instal·lacions està supeditada, si s'escau, a l'acreditació del compliment d'altres reglaments de seguretat que l'afectin i a l'obtenció de les autoritzacions corresponents.

5. No es té per vàlida l'actuació que no compleixi els requisits exigits pel RITE o que es refereixi a una instal·lació amb deficiències tècniques detectades pels serveis d'inspecció de l'Administració o dels organismes de control, mentre no se solucionin degudament aquestes carències o no es corregeixin les deficiències tècniques assenyalades.

6. El fet que un certificat d'instal·lació es doni per registrat no suposa en cap cas l'aprovació tècnica del projecte o memòria tècnica, ni un pronunciament favorable sobre la idoneïtat tècnica de la instal·lació, d'acord amb els reglaments i disposicions vigents que l'afectin per part de l'Administració. L'incompliment dels reglaments i disposicions vigents que l'afectin pot donar lloc a actuacions per corregir deficiències o fins i tot a la paralització immediata de la instal·lació, sense perjudici de la instrucció d'expedient sancionador.

7. No es registren les preinstal·lacions tèrmiques en els edificis.

8. Una vegada registrada la instal·lació a l'òrgan competent de la comunitat autònoma, l'instal·lador autoritzat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de lliurar al titular de la instal·lació la documentació que s'especifica a continuació, que s'ha d'incorporar al Llibre de l'Edifici:

a) el projecte o memòria tècnica de la instal·lació realment executada;

b) el "Manual d'Ús i Manteniment" de la instal·lació realment executada;

c) una relació dels materials i els equips realment instal·lats, en la qual s'indiquin les característiques tècniques i de funcionament, juntament amb la corresponent documentació d'origen i garantia;

d) els resultats de les proves de posada en servei realitzades d'acord amb la IT 2;

e) el certificat de la instal·lació, registrat a l'òrgan competent de la comunitat autònoma;

f) el certificat de la inspecció inicial, quan sigui preceptiu.

9. El titular de la instal·lació ha de sol·licitar el subministrament regular d'energia a l'empresa subministradora d'energia mitjançant el lliurament d'una còpia del certificat de la instal·lació, registrat a l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

10. Queda prohibit el subministrament regular d'energia a les instal·lacions subjectes a aquest Reglament el titular de les quals no faciliti a l'empresa subministradora una còpia del certificat de la instal·lació registrat a l'òrgan competent de la comunitat autònoma corresponent.

## 7.- MANTENIMENT I ÚS DE LES INSTAL·LACIONS

### GENERALITATS

Aquesta instrucció tècnica conté les exigències que han de complir les instal·lacions tèrmiques amb la finalitat d'assegurar que el seu funcionament, al llarg de la seva vida útil, es realitzi amb la màxima eficiència energètica, garantint la seguretat, la durabilitat i la protecció del medi ambient, així com les exigències establertes en el projecte o memòria tècnica de la instal·lació final realitzada.

### MANTENIMENT I ÚS DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMQUES

Les instal·lacions tèrmiques s'han d'utilitzar i mantenir de conformitat amb els procediments que s'estableixen a continuació i d'acord amb la seva potència tèrmica nominal i les seves característiques tècniques:

- a) La instal·lació tèrmica s'ha de mantenir d'acord amb un programa de manteniment preventiu que compleixi el que estableix l'apartat IT.3.3.
- b) La instal·lació tèrmica ha de disposar d'un programa de gestió energètica, que compleixi l'apartat IT.3.4.
- c) La instal·lació tèrmica ha de disposar d'instruccions de seguretat actualitzades d'acord amb l'apartat IT.3.5.
- d) La instal·lació tèrmica s'ha d'utilitzar d'acord amb les instruccions de maneig i maniobra, segons l'apartat IT.3.6.
- e) La instal·lació tèrmica s'ha d'utilitzar d'acord amb un programa de funcionament, segons l'apartat IT.3.7.

#### *(IT 3.3) PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU*

1. Les instal·lacions tèrmiques s'han de mantenir d'acord amb les operacions i periodicitats contingudes en el programa de manteniment preventiu establert al "Manual d'ús i manteniment", que han de ser almenys les indicades a la taula 3.1 d'aquesta Instrucció per a instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW.

2. És responsabilitat del mantenidor autoritzat o del director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, l'actualització i adequació permanent d'aquestes a les característiques tècniques de la instal·lació.

Taula 3.1.- Operacions de manteniment preventiu i la seva periodicitat.

Operació	Periodicitat	
		> 70 kW
1. Neteja dels evaporadors		t
2. Neteja dels condensadors		t
3. Drenatge, neteja i tractament del circuit de torres de refrigeració		2 t
4. Comprovació de l'estanquitat i nivells de refrigerant i oli en equips frigorífics		m
5. Comprovació i neteja, si és procedent, de circuit de fums de calderes		2 t
6. Comprovació i neteja, si és procedent, de conductes de fums i xemeneia		2 t
7. Neteja del cremador de la caldera		m
8. Revisió del vas d'expansió		m

9. Revisió dels sistemes de tractament d'aigua		m
10. Comprovació de material refractari		2 t
11. Comprovació d'estanquitat de tancament entre cremador i caldera		m
12. Revisió general de calderes de gas		t
13. Revisió general de calderes de gasoil		t
14. Comprovació de nivells d'aigua en circuits		m
15. Comprovació d'estanquitat de circuits de canonades		t
16. Comprovació d'estanquitat de vàlvules d'intercepció		2 t
17. Comprovació de taratge d'elements de seguretat		m
18. Revisió i neteja de filtres d'aigua		2 t
19. Revisió i neteja de filtres d'aire		m
20. Revisió de bateries d'intercanvi tèrmic		t
21. Revisió d'aparells d'humectació i refredament evaporatiu		m
22. Revisió i neteja d'aparells de recuperació de calor		2 t
23. Revisió d'unitats terminals aigua-aire		2 t
24. Revisió d'unitats terminals de distribució d'aire		2 t
25. Revisió i neteja d'unitats d'impulsió i retorn d'aire		t
26. Revisió d'equips autònoms		2 t
27. Revisió de bombes i ventiladors		m
28. Revisió del sistema de preparació d'aigua calenta sanitària		m
29. Revisió de l'estat de l'aïllament tèrmic		t
30. Revisió del sistema de control automàtic		2 t
31. Revisió d'aparells exclusius per a la producció d'aigua calenta sanitària de potència tèrmica nominal $\leq 24,4$ kW		---
32. Instal·lació d'energia solar tèrmica		*
33. Comprovació de l'estat d'emmagatzematge del biocombustible sòlid		s
34. Obertura i tancament del contenidor plegable en instal·lacions de biocombustible sòlid		2t
35. Neteja i retirada de cendres en instal·lacions de biocombustible sòlid		m
36. Control visual de la caldera de biomassa		S
37. Comprovació i neteja, si és procedent, de circuit de fums de calderes i conductes de fums i xemeneies en calderes de biomassa		m
38. Revisió dels elements de seguretat en instal·lacions de biomassa		m

s: una vegada cada setmana

m: una vegada al mes; la primera, a l'inici de la temporada.

t: una vegada per temporada (any).

2 t: dues vegades per temporada (any); una a l'inici de la temporada i una altra a la meitat del període d'ús, sempre que hi hagi una diferència mínima de dos mesos entre totes dues.

4a: cada quatre anys.

\*: El manteniment d'aquestes instal·lacions s'ha de fer d'acord amb el que estableix la secció HE4 "Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària" del Codi tècnic de l'edificació.

### *(IT 3.4) PROGRAMA DE GESTIÓ ENERGÈTICA*

#### *IT 3.4.1 Avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de calor*

L'empresa mantenidora ha de realitzar una anàlisi i avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de calor en funció de la seva potència tèrmica nominal instal·lada, mesurant i registrant els valors, d'acord amb les operacions i periodicitats indicades a la taula 3.2, que s'han de mantenir dins els límits de la IT 4.2.1.2 a).

Taula 3.2.- Mesures de generadors de calor i la seva periodicitat.

Mesures de generadors de calor	Periodicitat	
	70 kW < P ≤ 1000 kW	
1. Temperatura o pressió del fluid portador a l'entrada i sortida del generador de calor	3m	
2. Temperatura ambient del local o sala de màquines	3m	
3. Temperatura dels gasos de combustió	3m	
4. Contingut de CO i CO <sub>2</sub> en els productes de combustió	3m	
5. Índex d'opacitat dels fums en combustibles sòlids o líquids i de contingut de partícules sòlides en combustibles sòlids	3m	
6. Tir a la caixa de fums de la caldera	3m	

m: una vegada al mes;  
 3m: cada tres mesos, la primera a l'inici de la temporada;  
 2a: cada dos anys.

#### IT 3.4.2 Avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de fred

L'empresa mantenidora ha de realitzar una anàlisi i avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de fred en funció de la seva potència tèrmica nominal, mesurant i registrant els valors, d'acord amb les operacions i periodicitats de la taula 3.3.

Taula 3.3. Mesures de generadors de fred i la seva periodicitat.

Mesures de generadors de fred	Periodicitat	
	70 kW < P ≤ 1000 kW	
1. Temperatura del fluid exterior a l'entrada i sortida de l'evaporador	3m	
2. Temperatura del fluid exterior a l'entrada i sortida del condensador	3m	
3. Pèrdua de pressió en l'evaporador en plantes refredades per aigua	3m	
4. Pèrdua de pressió en el condensador en plantes refredades per aigua	3m	
5. Temperatura i pressió d'evaporació	3m	
6. Temperatura i pressió de condensació	3m	
7. Potència elèctrica absorbida	3m	
8. Potència tèrmica instantània del generador, com a percentatge de la càrrega màxima	3m	
9. CEE o COP instantani	3m	
10. Cabal d'aigua en l'evaporador	3m	
11. Cabal d'aigua en el condensador	3m	

m: una vegada al mes; la primera a l'inici de la temporada;  
 3m: cada tres mesos; la primera a l'inici de la temporada.

#### IT 3.4.4 Assessorament energètic

1. L'empresa mantenidora ha d'assessorar el titular, recomanant millores o modificacions de la instal·lació així com en el seu ús i funcionament que redundin en una eficiència energètica més gran.

2. A més, en instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW, l'empresa mantenidora ha de fer un seguiment de l'evolució del consum d'energia i d'aigua de la

instal·lació tèrmica periòdicament, amb la finalitat de poder detectar possibles desviacions i prendre les mesures correctores oportunes. Aquesta informació s'ha de conservar per un termini de cinc anys com a mínim.

### *(IT 3.5) INSTRUCCIONS DE SEGURETAT*

1. Les instruccions de seguretat han de ser adequades a les característiques tècniques de la instal·lació concreta i el seu objectiu és reduir a límits acceptables el risc que els usuaris o operaris pateixin danys immediats durant l'ús de la instal·lació.

2. En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW, aquestes instruccions han d'estar clarament visibles abans de l'accés i a l'interior de sales de màquines, locals tècnics i al costat d'aparells i equips, amb absoluta prioritat sobre la resta d'instruccions, i han de fer referència, entre altres, als següents aspectes de la instal·lació: parada dels equips abans d'una intervenció; desconexió del corrent elèctric abans d'intervenir en un equip; col·locació d'advertències abans d'intervenir en un equip, indicacions de seguretat per a diferents pressions, temperatures, intensitats elèctriques, etc.; tancament de vàlvules abans d'obrir un circuit hidràulic; etc.

### *IT 3.6 INSTRUCCIONS DE MANEIG I MANIOBRA*

1. Les instruccions de maneig i maniobra han de ser adequades a les característiques tècniques de la instal·lació concreta i han de servir per efectuar la posada en marxa i parada de la instal·lació, de forma total o parcial, i per aconseguir qualsevol programa de funcionament i servei previst.

2. En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW, aquestes instruccions han d'estar situades en un lloc visible de la sala de màquines i locals tècnics i han de fer referència, entre altres, als següents aspectes de la instal·lació: seqüència d'engegada de bombes de circulació; limitació de puntes de potència elèctrica, evitant posar en marxa simultàniament diversos motors a plena càrrega; utilització del sistema de refredament gratuït en règim d'estiu i d'hivern.

### *IT 3.7 INSTRUCCIONS DE FUNCIONAMENT*

El programa de funcionament ha de ser adequat a les característiques tècniques de la instal·lació concreta amb la finalitat de donar el servei demanat amb el mínim consum energètic.

En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal superior a 70 kW comprèn els aspectes següents:

- a) horari de posada en marxa i parada de la instal·lació;
- b) ordre de posada en marxa i parada dels equips;
- c) programa de modificació del règim de funcionament;
- d) programa de parades intermèdies del conjunt o de part d'equips;
- e) programa i règim especial per als caps de setmana i per a condicions especials d'ús de l'edifici o de condicions exteriors excepcionals.

## **8.- MANTENIMENT. TRAMITACIÓ ADMINISTRATIVA**

El manteniment es realitzarà per personal autoritzat i amb contracte legal que obligui tant a la propietat com a l'instal·lador de manteniment.

Durant el primer any de funcionament i en el decurs per tant de període legal de garantia, fins que no és faci la recepció definitiva de les instal·lacions, el manteniment s'haurà de realitzar igualment sota contracte legal.

### *TITULARS I USUARIS.*

---

1. El titular o usuari de les instal·lacions tèrmiques és responsable del compliment del RITE des del moment en què se'n fa la recepció provisional, d'acord amb el que disposa l'article 12.1.c) de la Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria, pel que fa al seu ús i manteniment, i sense que aquest manteniment pugui ser substituït per la garantia.
2. Les instal·lacions tèrmiques s'han d'utilitzar adequadament, de conformitat amb les instruccions d'ús contingudes en el "Manual d'Ús i Manteniment" de la instal·lació tèrmica, i no se'n pot fer un ús incompatible amb el previst.
3. S'ha de posar en coneixement del responsable de manteniment qualsevol anomalia que s'observi en el funcionament normal de les instal·lacions tèrmiques.
4. Les instal·lacions han de mantenir les característiques originals. Si calen reformes, les han de dur a terme empreses que hi estiguin autoritzades d'acord amb el que prescriu el RITE.
5. El titular de la instal·lació és responsable que es duguin a terme les accions següents:
  - a) encarregar a una empresa mantenidora la realització del manteniment de la instal·lació tèrmica;
  - b) realitzar les inspeccions obligatòries i conservar-ne la documentació corresponent;
  - c) conservar la documentació de totes les actuacions, ja siguin de reparació o reforma realitzades a la instal·lació tèrmica, com les relacionades amb la finalitat de la vida útil de la instal·lació o els seus equips, i s'han de consignar en el Llibre de l'Edifici.

### *MANTENIMENT DE LES INSTAL·LACIONS.*

---

1. Les operacions de manteniment de les instal·lacions subjectes al RITE les han de dur a terme empreses mantenidores autoritzades.
2. En fer-se càrrec del manteniment, el titular de la instal·lació ha de lliurar al representant de l'empresa mantenidora una còpia del "Manual d'Ús i Manteniment" de la instal·lació tèrmica, contingut en el Llibre de l'Edifici.
3. L'empresa mantenidora és responsable que el manteniment de la instal·lació tèrmica sigui realitzat correctament d'acord amb les instruccions del "Manual d'Ús i Manteniment" i amb les exigències d'aquest RITE.
4. El "Manual d'Ús i Manteniment" de la instal·lació tèrmica ha de contenir les instruccions de seguretat i de maneig i maniobra de la instal·lació, així com els programes de funcionament, manteniment preventiu i gestió energètica.

5. És obligació del mantenidor autoritzat i del director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, l'actualització i adequació permanent de la documentació continguda en el "Manual d'Ús i Manteniment" a les característiques tècniques de la instal·lació.

6. El manteniment de les instal·lacions subjectes a aquest RITE s'ha d'efectuar d'acord amb el que estableix la IT 3, atenent els casos següents:

a) (No s'escau) Instal·lacions tèrmiques amb potència tèrmica nominal total instal·lada en generació de calor o fred igual o superior a 5 kW i inferior o igual a 70 kW.

El manteniment d'aquestes instal·lacions l'ha d'efectuar una empresa mantenidora i ho ha de fer d'acord amb les instruccions contingudes en el "Manual d'Ús i Manteniment".

b) Instal·lacions tèrmiques amb potència tèrmica nominal total instal·lada en generació de calor o fred superior a 70 kW.

Aquestes instal·lacions les ha de mantenir una empresa mantenidora amb la qual el titular de la instal·lació tèrmica ha de subscriure un contracte de manteniment, i n'ha de fer el manteniment d'acord amb les instruccions contingudes en el "Manual d'Ús i Manteniment".

c) (No s'escau) Instal·lacions tèrmiques la potència tèrmica nominal total instal·lada de les quals sigui igual o superior a 5.000 kW en calor i/o 1.000 kW en fred, així com les instal·lacions de calefacció o refrigeració solar la potència tèrmica de les quals sigui superior a 400 kW.

Aquestes instal·lacions les ha de mantenir una empresa mantenidora amb la qual el titular ha de subscriure un contracte de manteniment. El manteniment s'ha de fer sota la direcció d'un tècnic titulat competent amb funcions de director de manteniment, tant si pertany a la propietat de l'edifici com si pertany a la plantilla de l'empresa mantenidora.

7. (No s'escau) En el cas de les instal·lacions solars tèrmiques, la classificació en els apartats anteriors és la que correspon a la potència tèrmica nominal en generació de calor o fred de l'equip d'energia de suport. En cas que no hi hagi aquest equip d'energia de suport, la potència, a aquests efectes, es determina multiplicant la superfície d'obertura de camp dels captadors solars instal·lats per 0,7 kW/m<sup>2</sup>.

8. El titular de la instal·lació pot realitzar amb personal de la seva plantilla el manteniment de les seves pròpies instal·lacions tèrmiques sempre que acrediti que compleix els requisits exigits a l'article 41 per exercir l'activitat de manteniment i sigui autoritzat per l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

#### REGISTRE DE LES OPERACIONS DE MANTENIMENT.

---

1. Tota instal·lació tèrmica ha de disposar d'un registre en què es recullen les operacions de manteniment i les reparacions que es produeixin a la instal·lació, i que ha de formar part del Llibre de l'Edifici.

2. El titular de la instal·lació és responsable de la seva existència i l'ha de tenir a disposició de les autoritats competents que l'hi exigeixin per inspecció o qualsevol altre requeriment. S'ha de conservar durant un temps no inferior a cinc anys, comptats a partir de la data d'execució de la corresponent operació de manteniment.

3. L'empresa mantenidora ha de confeccionar el registre i és responsable de les anotacions que contingui.

#### *CERTIFICAT DE MANTENIMENT.*

---

1. Anualment el mantenidor autoritzat titular del carnet professional i el director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de subscriure el certificat de manteniment, que s'ha d'enviar, si es determina, a l'òrgan competent de la comunitat autònoma, i n'ha de quedar una còpia en poder del titular de la instal·lació. La validesa del certificat de manteniment expedit ha de ser com a màxim d'un any.

2. El certificat de manteniment, segons el model establert per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, ha de tenir com a mínim el següent contingut:

- a) identificació de la instal·lació;
- b) identificació de l'empresa mantenidora, del mantenidor autoritzat responsable de la instal·lació i del director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva;
- c) els resultats de les operacions realitzades d'acord amb la IT 3;
- d) declaració expressa que la instal·lació ha estat mantinguda d'acord amb el "Manual d'Ús i Manteniment" i que compleix els requisits exigits a la IT 3.

## **PLA DE CONTROL DE QUALITAT**

## **PLA DE CONTROL DE QUALITAT**

El pla de control de qualitat s'executarà en tres fases que es detallen a continuació. Havent d'aplicar-se sobre les instal·lacions que es descriuen que resultin afectades per la realització dels treballs descrits al projecte. S'han proposat controls per la instal·lació de gas, instal·lacions contra incendis per tal d'incloure-les en el cas que es faci alguna actuació en aquestes instal·lacions, en principi no previstes però que poden estar en alguna proposta de millores per part del contractista.

### ***FASE 1 : RECEPCIÓ DE MATERIALS***

---

- 1.1 Verificació de les qualitats dels materials d'acord amb les especificacions del projecte
- 1.2 Verificació de les característiques dels materials d'acord amb les especificacions del projecte
- 1.3 Verificació de les condicions de emmagatzematge dels materials
- 1.4 Sol·licitud de certificats i documentació d'homologació i conformitat dels materials que ho requereixin

### ***FASE 2 : INSTAL·LACIÓ***

---

#### **2.1 Instal·lacions de subministrament d'aigua**

- 2.1.1 Comprovació dels traçats, sustentacions, pendents, punts i xarxa de buidat, punts de purga, pintura de protecció, característiques canonades, tipus d'aïllament i la seva col·locació
- 2.1.1 Verificació de la lliure dilatació de les canonades
- 2.1.3 Comprovar la idoneïtat i correcta col·locació de vàlvules, filtres, vàlvules de retenció, i altres accessoris
- 2.1.4 Efectuar proves de resistència mecànica i d'estanqueïtat del conjunt de canonades
- 2.1.5 Verificació de la correcta accessibilitat a tots els punts de la instal·lació susceptible d'intervencions de manteniment

#### **2.2 Instal·lacions de subministrament de gas**

- 2.2.1 Comprovació dels traçats, sustentacions, pintura de protecció, característiques canonades
- 2.2.2 Verificació de la lliure dilatació de les canonades
- 2.2.3 Comprovar la idoneïtat i correcta col·locació de vàlvules, filtres, vàlvules de retenció, i altres accessoris
- 2.2.4 Efectuar proves de resistència mecànica i d'estanqueïtat del conjunt de canonades
- 2.2.5 Verificació de la correcta accessibilitat a tots els punts de la instal·lació susceptible d'intervencions de manteniment
- 2.2.6 Verificar tipus de soldadura, alt punt de fusió

#### **2.3 Instal·lacions de sanejament**

- 2.3.1 Comprovació dels traçats, sustentacions, pendents, característiques de les canonades, aïllaments acústics i la seva col·locació
- 2.3.2 Verificar la connexió de cada aparell i punt de desguàs a la subxarxa adient

2.3.3 Verificar la presència de tots els sifons

2.3.4 Verificar la correcta construcció de les arquetes, circulació al seu interior i estanqueïtat de les tapes

## **2.4. Instal·lacions de Climatització**

2.4.1 Comprovar els traçats, sustentacions, pendents, punts i xarxa de buidat, punts de purga, pintura de protecció, tipus d'aïllament i la seva col·locació de les xarxes hidràuliques.

2.4.2 Verificar la lliure dilatació de les canonades.

2.4.3 Comprovar la idoneïtat i correcta col·locació de vàlvules, filtres, vàlvules de retenció, i altres accessoris.

2.4.4 Efectuar proves de resistència mecànica i d'estanqueïtat del conjunt de canonades hidràuliques.

2.4.5. Verificar la correcta accessibilitat a tots els punts de la instal·lació susceptibles d'intervenció de manteniment.

2.4.6 Comprovar la idoneïtat i col·locació de les unitats de tractament d'aire i els seus elements d'aïllament acústic i contra vibracions.

2.4.7 Comprovar la idoneïtat dels elements complementaris de la xarxa de distribució d'aire: Reixes i difusors, comportes, tallafocs, etc.

2.4.8 Comprovar els traçats, sustentacions, tipus d'aïllament i la seva col·locació, de les xarxes aeràuliques.

2.4.9 Comprovació de la instal·lació de generadors de calor, plantes refredadores i unitats bomba de calor, verificant la presència de tots els accessoris previstos en projecte, espais de servei,accessibilitat del personal de neteja i manteniment, elements de seguretat.

2.4.10 Comprovar la idoneïtat dels conductes d'evacuació de fums, resistència mecànica, estabilitat i estanquitat.

2.4.11 Efectuar proves de pressió de les canonades dels circuits frigorífics

## **2.5. Instal·lacions de ventilació i extracció**

2.5.1 Comprovació de la instal·lació de les unitats de ventilació i extracció, verificant la presència de tots els accessoris previstos en projecte, espais de servei,accessibilitat del personal de neteja i manteniment, elements de seguretat .

2.5.2 Verificar la correcta accessibilitat a tots els punts de la instal·lació susceptibles d'intervenció de manteniment.

2.5.3 Comprovar la idoneïtat i col·locació de les unitats de ventilació i extracció i els seus elements d'aïllament acústic i contra vibracions.

2.5.4 Comprovar la idoneïtat dels elements complementaris de la xarxa de distribució d'aire: Reixes i difusors, comportes, tallafocs, etc.

2.5.5 Comprovar els traçats, sustentacions, tipus d'aïllament i la seva col·locació, de les xarxes aeràuliques.

2.5.6 Verificar l'accessibilitat del personal de neteja i manteniment

## **2.6. Instal·lacions d'extinció d'incendis**

2.6.1 Comprovar els traçats, sustentacions, pendents, punts i xarxa de buidat, de la xarxa d'alimentació a les BIES.

2.6.2 Verificar la lliure dilatació d'elles canonades de la xarxa d'alimentació a les BIES.

2.6.3 Comprovar la idoneïtat i correcta col·locació de les vàlvules, filtres, vàlvules de retenció, i altres accessoris.

2.6.4 Efectuar proves de resistència mecànica i d'estanqueïtat del conjunt de canonades hidràuliques.

2.6.5 Verificar la coorrecta accessibilitat a tots els punts de la instal·lació susceptibles d'intervenció de manteniment.

2.6.6 Verificar la correcta ubicació de BIE i l'accessibilitat.

2.6.7 Verificar la correcta ubicació dels extintors i l'accessibilitat.

### **2.7 Instal·lacions de detecció d'incendis**

2.7.1 Comprovar els traçats de les línies elèctriques de la central de control als elements de detecció i alarma

2.7.2 Verificar la correcta ubicació dels elements detectors i d'alarma

### **2.8 Instal·lacions de protecció contra incendis**

2.8.1 Comprovació de les característiques, de la correcta col·locació i el tancament automàtic de les portes de sectorització

2.8.2 Comprovació de la inexistència de panys i fixacions a les portes dels recorreguts d'evacuació

2.8.3 Comprovació de la correcta col·locació dels imants de retenció de portes d'evacuació

### **2.9. Instal·lació de detecció de presència**

2.9.1 Comprovar els traçats de les línies elèctriques de la central de control als elements de detecció i alarma

2.9.2 Verificar la correcta ubicació dels elements detectors i d'alarma.

### **2.10 Instal·lació elèctrica**

2.10.1 Comprovació de les característiques de la xarxa de presa de terra, fondària, connexions a l'estructura i elements metàl·lics, continuïtat amb tots els elements

2.10.2 Verificar les característiques dels elements de protecció: magnetotèrmics: In, PdT, corba, Diferencials: sensibilitat, classe. Interruptors de tall en càrrega: In, PdT

2.10.3 Verificar adaptació dels quadres a esquemes

2.10.4 Verificar connexions conductor de protecció

2.10.5 Comprovar els traçats, sustentacions de safates i canalitzacions, col·locació de conductors al seu interior, distàncies amb altres instal·lacions

2.10.6 Comprovar la idoneïtat de borns, terminals, connexions dels quadres elèctrics i caixes de derivació

### **2.11. Instal·lació d'enllumenat**

2.11.1 Verificar la correcta ubicació de les lluminàries

2.11.2 Verificar el model i les característiques de les lluminàries

2.11.3 Verificar els elements de fixació i sustentació de les lluminàries

## **FASE 3 : POSTA EN MARXA I RECEPCIÓ**

---

En general es comprovarà la existència de tota la documentació de legalització de cada una de les instal·lacions

Comprovació de coincidència entre retolacions de les instal·lacions i els plànols as-built

### **3.1 Instal·lació de subministrament d'aigua**

3.1.1 Mesura del temps de funcionament de les aixetes temporitzades

3.1.2 Comprovació del buidat complet de la instal·lació i de cada un dels sectors

3.1.3 Verificar els accessos a l'interior de dipòsits per operacions de neteja i manteniment

3.1.4 Verificar funcionament d'elements de protecció contra corrosió

3.1.5 Verificar neteja interior de la instal·lació inclosos els filtres

3.1.6 Verificar la inexistència de fuites

### **3.2 Instal·lació de subministrament de gas**

- 3.2.1 Verificar el funcionament dels elements de regulació i seguretat: termostats, pressostats, sondes de limitació, etc, d'acord amb els punts de consigna
- 3.2.2 Verificar la correcta purga d'aire de les canonades
- 3.2.3 Comprovar el correcte funcionament dels sistemes de detecció de fuita i tall automàtic del subministrament
- 3.2.4 Verificar ventilacions dels locals de receptors

### **3.3 Instal·lació de sanejament**

- 3.3.1 Comprovar la inexistència d'efecte de pistó hidràulic
- 3.3.2 Verificar l'accessibilitat a les arquetes registrables i l'estanquitat de les juntes i tapes
- 3.3.3 Comprovació de la inexistència d'humitats en qualsevol punt del traçat

### **3.4 Instal·lació de climatització**

- 3.4.1 Reglatge i lectura de paràmetres de combustió dels conjunt caldera-cremador (Ta, Tf, excés d'aire, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, tiratge, opacitat).
- 3.4.2 Verificar funcionament sistemes de seguretat de calderes, rampes de gas, ventilacions sales de maquines, etc.
- 3.4.3 Verificar el correcte funcionament de la recollida dels eventuais condensats dels conducte d'evacuació de fums.
- 3.4.4 Verificar salts tèrmics als diversos elements generadors (calderes, plantes refredadores, bombes de calor).
- 3.4.5 Verificar salts tèrmics als diversos elements receptors (climatitzadors, fan-coils, convector, radiadors, bescanviadors).
- 3.4.6 Verificar salts tèrmics als diversos brancals de la instal·lació, generals i parcial tant a plena carrega com a carrega parcial.
- 3.4.7 Verificar el funcionament dels elements de camp: sondes, termòmetres, manòmetres, termòstats, pressòstats, sondes de limitació, vàlvules de 3 vies, comportes, electrovàlvules, servomotor, ventiladors i les seves velocitats, d'acord amb les instruccions dels sistema de gestió automàtica.
- 3.4.8 Verificar la correcta circulació de fluid a tots i cada un dels brancals de la instal·lació (circuit d'aire i d'aigua).
- 3.4.9 Mesura la velocitat i el cabal d'aire a cada un dels punts de sortida i unitats de tractament d'aire i de ventilació.
- 3.4.10 Verificar la idoneïtat de la estratificació de temperatura als locals dins la zona d'ocupació.
- 3.4.11 Verificar l'equilibrat hidràulic de les xarxes de distribució d'aire i aigua.
- 3.4.12 Comprovar la retolació i senyalització de les canonades, vàlvules, bombes, i altres elements singulars, d'acord amb plànols i esquemes "as-built".
- 3.4.13 Comprovació dels cabals de circulació a partir de les pressions diferencials de les bombes.
- 3.4.14 Mesura del nivell acústic dels generadors i receptors en relació a locals habitats i espais exteriors amb influència sobre l'entorn proper.
- 3.4.15 Efectuar proves dels elements de seguretat dels circuits frigorífics.
- 3.4.16 Verificar la inexistència de fuites als circuits hidràulics i frigorífics.

### **3.5 Instal·lació de ventilació i extracció**

- 3.5.1 Mesura la velocitat i el cabal d'aire a cada un dels punts de sortida i unitats de ventilació i extracció.
- 3.5.2 Mesura del nivell acústic dels equips de ventilació i extracció en relació a locals habitats i espais exteriors amb influència sobre l'entorn proper.

### **3.6 Instal·lació d'extinció d'incendis**

- 3.6.1 Comprovació de la pressió residual en el cas de funcionament de dos BIE
- 3.6.2 Verificar la idoneïtat, pressió de la càrrega i correcta ubicació dels extintors

### **3.7 Instal·lació de detecció d'incendis**

- 3.7.1 Comprovació del correcte funcionament de la central de control, detectors i elements d'alarma (polsadors, sirenes, indicacions lluminoses) mitjançant prova de fum
- 3.7.2 Verificar les denominacions dels detectors en relació al nom dels espais
- 3.7.3 Verificar la correcta connexió amb el centre de control d'alarmes

### **3.8 Instal·lacions de protecció contra incendis**

- 3.8.1 Comprovació del correcte tancament de les portes de sectorització, especialment en portes de doble fulla
- 3.8.2 Comprovació del correcte funcionament de les portes d'evacuació: barres antipànic, imants, recorreguts, avisadors acústics, etc.

### **3.9 Instal·lacions de detecció de presència**

- 3.9.1 Comprovació del correcte funcionament de la central de control, sensors i detectors, i elements d'alarma (lluminoses, acústiques).
- 3.9.2 Verificar les denominacions dels detectors en relació al nom dels espais.
- 3.9.3 Verificar la correcta connexió amb el centre de control d'alarmes.

### **3.10 Instal·lació elèctrica**

- 3.10.1 Mesura de l'aïllament del conjunt de la instal·lació
- 3.10.2 Comprovació de la sensibilitat i temps de tall dels diferencials
- 3.10.3 Comprovar la selectivitat de magnetotèrmics i diferencials
- 3.10.4 Mesura de la resistència de la presa de terra
- 3.10.5 Comprovació de la continuïtat entre estructura, connexions del conductor de protecció i terra
- 3.10.6 Comprovar la retolació de quadres elèctrics: del quadre, elements de protecció, línies d'entrada i sortida, senyalitzacions lluminoses
- 3.10.7 Comprovar presència d'esquema a cada quadre
- 3.10.8 Verificar el correcte funcionament de tots els endolls i correspondència amb les línies de distribució segons esquemes
- 3.10.9 Comprovació dels consums elèctrics de cada receptor, així com la idoneïtat i correcte funcionament de totes les seves proteccions
- 3.10.10 Verificar les dades de calibrat dels interruptors automàtics i diferencial i comprovar la seva justificació documental
- 3.10.11 Verificar el correcte funcionament dels sistemes de commutació de subministrament normal-permanent, a plena càrrega
- 3.10.12 Verificar els correcte funcionament dels receptors alimentats pel subministrament permanent
- 3.10.13 Verificar la inexistència de punts calents a quadres elèctric mitjançant termografia

### **3.11 Instal·lació d'enllumenat**

- 3.11.1 Mesura del nivell d'il·luminació sobre pla de treball de cada local.
- 3.11.2 Verificació del funcionament de les enceses i commutats, d'acord amb les sectoritzacions previstes, i dels sistemes d'encesa automàtica.
- 3.11.3 Verificar funcionament i autonomia de les lluminàries d'emergència.
- 3.11.4 Mesura del nivell d'il·luminació d'emergència en els recorreguts d'evacuació.

### **3.12 Instal·lació de cablejat estructurat**

- 3.12.1 Comprovació del compliment de cada un dels punts d'acord amb la categoria exigida.
- 3.12.2 Anàlisi de la certificació de punts.
- 3.12.3 Verificar retolació de cada punt en relació als plànols "as-built".