DOCUMENT	**MEMÒRIA DE CLIMATITZACIÓ I SUBMINISTRAMENT DE BT DEL MUSEU DEL MONTSIÀ- EDIFICI SALES D'EXPOSICIONS.**
SITUACIÓ	C. GRAN CAPITÀ, NÚM. 34 AMPOSTA – 43870 (TARRAGONA)
PROMOTOR	**AJUNTAMENT D'AMPOSTA**
ENGINYERIA	**ENGITEC INNOVACIÓ, S.L.P.**
DATA	JUNY DE 2010

ÍNDEX

MEMÒRIA 4
1.- TITULAR 4
2.- ANTECEDENTS 4
3.- OBJECTE DEL PROJECTE 4
4.- NORMATIVA. 4
5.- DESCRIPCIÓ ARQUITECTÒNICA. 7
6.- HORARIS DE FUNCIONAMENT. 11
7.- INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ. 12
7.1.- EXIGÈNCIA DE BENESTAR I HIGIENE. 12
7.1.1.- Exigència de la qualitat tèrmica de l'ambient. 12
7.1.2.- Velocitat mitja de l'aire. 12
7.1.3.- Exigència de qualitat de l'aire interior. 12
7.1.4.- Exigència d'higiene. 14
7.1.5.- Exigència de qualitat acústica. 14
7.2.- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA. 14
7.2.1.- Eficiència energètica en la generació de calor i fred. 15
7.2.2.- Eficiència energètica en les xarxes de conduccions i conductes de calor i fred. 15
7.2.3.- Eficiència energètica de control de les instal·lacions tèrmiques. 17
7.2.4.- Recuperació d'energia. 18
7.2.5.- Aprofitament d'energies renovables. 19
7.2.6.- Limitació de la utilització d'energia convencional. 19
7.3.- SEGURETAT. 19
7.4.- NECESSITATS TÈRMIQUES DE L'EDIFICI. 20
7.4.1.- Condicions exteriors de càlcul. 21
7.4.2.- Condicions interiors de càlcul. 22
7.4.3.- Resum càrrega tèrmica de l'edifici a l'hivern. 22
7.4.4.- Resum càrrega tèrmica de l'edifici a l'estiu. 23
7.5.- DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ. 24
7.5.1.- Descripció central productora de fred i/o calor. 24
7.5.2.- Distribució de l'aire. 32
7.5.3.- Difusió de l'aire. 32
7.5.4.- Sistema de control. 33
7.6.- FONTS D'ENERGIA EMPRADES I CONSUMS. 33
7.7.- PREVISIÓ DE CONSUMS I EMISSIONS DE CO2 MENSUALS I ANUALS. 34
7.8.- PROVES. 35
7.8.1.- Equips. 35
7.8.2.- Proves d'estanquitat dels circuits frigorífics. 35
7.8.3.- Proves de recepció de xarxes de conductes. 35
7.8.4.- Proves finals. 35
7.9.- PREVENCIÓ DE LA LEGIONEL·LA. 35
7.9.1.- Instal·lacions i equips implicats. 35
7.9.2.- Accions preventives durant el disseny i muntatge. 36
7.9.3.- Accions preventives durant l'explotació. 38
8.- INSTAL·LACIÓ DE MT, DE LA ESTACIÓ TRANSFORMADORA I DE DISTRIBUCIÓ DE BT DES DEL TRANSFORMADOR I FINS A L'EMBRANCAMENT. 41
8.1.-DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN. 41
8.2.-DESCRIPCIÓ CONSUMS ELÈCTRICS I CÀRREGA ELÈCTRICA TOTAL. 41
8.3.-ESTESES DE CABLES SUBTERRANI 0,6/1 KV 42
8.3.1- Generalitats. 42
8.3.2.- Criteris de disseny de les xarxes subterrànies de BT. 42
8.3.3.- Instal·lació de cables subterranis de BT. 43
8.3.4.- Detall de la instal·lació dels cables soterrats. 46
9.- INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ DE BAIXA TENSIÓ DE L'EDIFICI D'EXPOSICIONS. 48
9.1.-DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ. 48
9.2.-CLASSIFICACIÓ INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. 48
9.3.-DESCRIPCIÓ CONSUMS ELÈCTRICS I CÀRREGA ELÈCTRICA TOTAL. 48
9.4.- COMPANYIA SUBMINISTRADORA I TENSIÓ DE SERVEI. 49

9.5.-TIPUS DE SUBMINISTRAMENT. 49
9.6.-EMBRANCAMENT. 50
9.7.- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ DE PROTECCIÓ (CGP) 50
9.8.- LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ. 53
9.9.- CONJUNT DE PROTECCIÓ I MESURA. 53
9.10.-DERIVACIÓ INDIVIDUAL. 54
9.11.- DISPOSITIUS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ. 56
9.12.- INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES. 57
9.13.- PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES. 58
9.14.- PRESES DE PROTECCIÓ I POSADA A TERRA 58
10.- CONCLUSIONS. 58
CÀLCULS 59
1.- CÀLCUL DE LES CÀRREGUES TÈRMIQUES. 59
2.- CÀLCULS DELS CONDUCTES DE VENTILACIÓ 87
3.- CÀLCULS INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ DE BT. 90
PLECS DE CONDICIONS 97
PLEC DE CONDICIONS PER A L'EXECUCIÓ D'INSTAL·LACIONS DE CLIMATIZACIÓ. 97
PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER A L'EXECUCIÓ DE XARXES SUBTERRÀNIES DE DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ 116
PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER A L'EXECUCIÓ I MUNTATGE DE INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN BAIXA TENSIÓ 124
ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 145
MEDICIONS. 164
PRESSUPOST 165
PLÀNOLS 166

MEMÒRIA

1.- TITULAR

El titular de l'activitat és l'Ajuntament d'Amposta, amb CIF número P-4301400-J, representat pel Sr. Manel Ferré Montañes (Alcalde-President), i adreça en la Plaça Espanya, 3-4, amb codi postal 43870, de la província de Tarragona.

2.- ANTECEDENTS

El Museu Comarcal del Montsià ha estat objecte d'una reforma integral dels seus dos edificis, un dels quals es troba principalment destinat a Serveis Tècnics i l'altre principalment a zones i sales d'exposició. Aquestes dues sales es troben unides per un Hall o Vestíbul central que té les funcions de distribuïdor central.

La instal·lació de climatització es realitzarà a l'edifici corresponent a la Zona d'Exposició.

3.- OBJECTE DEL PROJECTE.

L'objecte del present projecte és exposar com s'ha materialitzar la instal·lació de la climatització i mostrar que la instal·lació que ens ocupa reuneix les condicions i garanties mínimes exigides per la reglamentació vigent.

Tal i com s'estableix en l'article 15 del RITE 2007, ja que la potència tèrmica nominal a instal·lar és superior a 70 kW, es requerirà la realització d'un projecte visat per a la seva legalització.

Aquest projecte contindrà:

- Descripció de la instal·lació en la seva totalitat, característiques generals i forma d'execució.
- Justificació de les exigències de benestar tèrmic i higiene, eficiència i seguretat.
- Característiques mínimes dels equips i materials, condicions de subministrament i control de qualitat.
- Verificacions i proves a efectuar, control de qualitat de l'execució.
- Instruccions d'ús i manteniment, control de qualitat de l'obra acabada.
- Manual d'ús i manteniment.

4.- NORMATIVA.

En l'elaboració de la memòria s'han tingut en consideració els següents reglaments i normes:

Instal·lació de climatització.

- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglamento d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITE.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Documents Bàsics HE 1 "Estalvi d'energia. Limitació de demanda energètica", HE 2 "Estalvi d'energia. Rendiment de les instal·lacions tèrmiques", HS 3 "Salubritat. Qualitat de l'aire interior", HS 4 "Salubritat. Subministrament d'aigua", HS 5 "Salubritat. Evacuació d'aigües" i SI "Seguretat en cas d'incendi".
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementaries (Reial Decret 842/2002 de 2 d'Agost de 2002).
- Reglament d'Aparells a Pressió.-
- Norma UNE - EN 378 sobre Sistemes de refrigeració i bombes de calor.

- Norma UNE - EN ISO 1751 sobre Ventilació d'edificis. Unitats terminals d'aire. Assajos aerodinàmics de comportes i vàlvules.
- Norma CR 1752 sobre Ventilació d'edificis. Design criteria for the indoor environment.
- Norma UNE - EN V 12097 sobre Ventilació d'edificis. Conductes. Requisits relatius als components destinats a facilitar el manteniment de sistemes de conductes.
- Norma UNE - EN 12237 sobre Ventilació d'edificis. Conductes. Resistència i fugues de conductes circulares de xapa metàl·lica.
- Norma UNE - EN 12599 sobre Ventilació d'edificis. Procediment d'assaig i mètodes de medició per a la recepció dels sistemes de ventilació i de climatització.
- Norma UNE - EN 13053 sobre Ventilació d'edificis. Unitats de tractament d'aire. Classificació i rendiment d'unitats, components i seccions.
- Norma UNE - EN 13403 sobre Ventilació d'edificis. Conductes no metàl·lics. Xarxa de conductes de planxes de material aïllant.
- Norma UNE - EN 13779 sobre Ventilació d'edificis no residencials. Requisits de prestacions dels sistemes de ventilació i condicionament de recintes.
- Norma UNE - EN 13180 sobre Ventilació d'edificis. Conductes. Dimensions i requisits mecànics per a conductes flexibles.
- Norma UNE - EN ISO 7730 sobre Ergonomia de l'ambient tèrmic.
- Norma UNE - EN ISO 12502 sobre Aïllament tèrmic per a equips d'edificacions i instal·lacions industrials.
- Norma UNE - EN ISO 16484 sobre Sistemes d'automatització i control d'edificis.
- Norma UNE 20324 sobre Graus de protecció proporcionats per les evolvents.
- Norma UNE -EN 60034 sobre Màquines elèctriques rotatives.
- Norma UNE 100012 sobre Higienització de sistemes de climatització.
- Norma UNE 100100, UNE 100155 y UNE 100156 sobre Climatització.
- Norma UNE 100713 sobre Instal·lacions de condicionament d'aire en hospitals.
- Norma UNE 100030-IN sobre Prevenció i control de la proliferació i disseminació de legionel·la en instal·lacions.
- Norma UNE 100001:2001 sobre Climatització. Condicions climàtiques per a projectes.
- Norma UNE 100002:1988 sobre Climatització. Graus - dia base 15 ºC.
- Norma UNE 100014 IN:2004 sobre Climatització. Bases per al projecte.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació, NTE IC Climatització.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per als treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

Instal·lació de distribució subterrània de BT

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2002 publicat en el BOE núm. 224 el 18/9/2002.
- Les Instruccions Tècniques Complementàries de l'esmenta't Reglament.
- Les normes UNE a les quals fa referència el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Real Decret 1955/2000, de 1 de desembre, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica (BOE 310 de 27-12-00).
- Proteccions a instal·lar entre les xarxes dels diferents subministres públics que transcorren pel subsòl (Decret 120/92 de 28 d'abril , DOGC 1606 de 12-6-92).
- Modificacions parcials al Decret 120/92 de 28 d'abril (Decret 196/92 de 4 d'agost, DOGC 1649 de 25-9-92).

- Resolució ECF/4548/2006 de 26 de desembre de 2006 per la que s'aprova a FECSA- ENDESA les Normes Tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç
- Llei de Prevenció de Riscs Laborals (LPRL), (Llei 31/1995, de 8 de novembre, BOE 10-11-1995).
- Reial Decret 614/2001 de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric (BOE 21-06-01).
- Ordre TIC/341/2003 de 22 de juliol (DOGC 3937 de 31-07-03) per la qual s'aprova el procediment de control aplicables a les obres que afectin a la xarxa de distribució elèctrica subterrània.
- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball. (O. 9/03/71, Correcció d'errors BOE 6/04/71) R.D. 486/97 de 14 d'abril modifica l'ordenança.

Instal·lació d'enllaç i interior de BT

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial decret 842/2002 de 2 d'Agost de 2002). En especial consideració, la ITC-BT-28, que regula les instal·lacions en locals de pública concurrència.
- Aquests elements compleixen la RESOLUCIÓ ECF/4548/2006, de 29 de Desembre de 2006 per la que s'aprova a Fecsa - Endesa les Normes tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.
- Plec de condicions particulars adjunt.
- Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic SI – sobre Seguretat en cas d'incendi.
- Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic HS 3 – Qualitat de l'aire interior.
- Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic HE sobre estalvi d'energia.
- Codi Tècnic de l'Edificació, DB SU sobre Seguretat d'utilització.
- Decret 241/1994 (DOGC 30/09/94). Condicionants urbanístics de protecció contra incendis.
- NBE - CA/88. Condicions acústiques als edificis. O. 29/09/88 (BOE 8/10/88)
- Reglament de las instal·lacions tèrmiques en els edificis, RITE. Real Decreto 1027/2007 de 20 de Juliol.
- Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.
- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball. (O. 9/03/71, Correcció d'errors BOE 6/04/71) R.D. 486/97 de 14 d'abril modifica l'ordenança.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1.997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Reial decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 773/1997 de 30 de maig de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Desembre, pel que es regulen les Activitats de Transport, Distribució, Comercialització, Subministrament i Procediments d'Autorització d'Instal·lacions d' Energia Elèctrica.

5.- DESCRIPCIÓ ARQUITECTÒNICA.

A continuació s'adjunta una taula amb la distribució interior dels dos edificis objecte de la reforma. Els metres es distribueixen de la següent manera:

Codi	Descripció	Superfície (m2)
01	Hall - Vestíbul	241,29
02	Recepció	9,87
03	Patí Distribuïdor	33,84
04	Magatzem Guarda-roba	6,50
05	Servei minusvàlids	6,48
06	Serveis homes	10,60
07	Serveis dones	8,56
08	Armari neteja	0,52
30a	Sala exposicions	36,88
30b	Sala exposicions	96,60
30c	Sala exposicions	96,60
30d	Sala exposicions	56,88
30e	Sala exposicions	195,40
31	Sala exposicions	197,00
32	Sala exposicions	197,00
33-44	Sala d'actes	81,53
40a	Laboratori taller restauració	24,90
40b	Plató Fotogràfic	34,92
41a	Sala Col·laboradors	27,20
41b	Sala Documentació	31,00
43	Documentació i Biblioteca	76,20
45	Magatzem	82,35
46	Distribuïdor	52,14
47	Serveis Unisex Personal	10,39
48	Vestuari Unisex Personal	4,86
49	Cambra Neteja	2,57
50	Despatx Director	14,00
51	Secretaria Direcció	7,00
52	Administració	30,72
53a	Despatx Tècnic	9,30
53b	Despatx Tècnic	10,35
54	Sala Reunions	15,48
60	Dipòsit provisional material	52,74
61	Dipòsit d'Història natural	62,25
62	Dipòsit d'Etnografia	197,00
63a	Dipòsit Arqueologia	158,57
63b	Dipòsit Arqueologia	45,99
	TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL	**2.225,48**

Coberta.

La coberta emprada en aquesta edificació és la següent:

Invertida transitable, formada per una capa de formigó alleugerat d'ARLITA per a la formació del pendent, d'un gruix mitjà de 10 cm, capa de morter de ciment Portland de 5 cm armat amb tela de galliner, làmina elastòmera de cautxú sintètic d'EPDM, amb solapes adherides amb adhesius de polímers sintètics i dissolvents orgànics, i acabat amb llosa prefabricada armada d'ARLITA.

Invertida no transitable, formada per una capa de formigó cel·lular per a la formació del pendent, d'un gruix mitjà de 10 cm. làmina elastòmera de cautxú sintètic d'EPDM, amb solapes adherides amb adhesius de polímers sintètics i dissolvents orgànics, i acabat amb grava de cantells rodats de 35/40 mm i 7 cm de gruix.

Al vestíbul es manté la coberta existent a base de policarbonat.

La coberta del pati del bloc d'oficines serà de tipus "DECK" i estarà formada per dues planxes pre-lacades, una inferior i l'altra superior, i entre les dues, una capa d'aïllant a base de fibra de vidre de 10 cm de gruix.

Estructura.

L'estructura estarà formada pels següents elements:

Al bloc d'oficines, el forjat de la planta baixa es realitzarà a base de pilars metàl·lics sobre els quals aniran recolzats unes jàsseres metàl·liques que aguanten el forjat de tipus compost, a base de planxa col·laborant i formigó armat. Al forjat de la planta primera s'aprofitaran les parets de càrrega existents, per a la qual cosa es realitzarà un cèrcol de l'amplada d'aquestes parets en tota la seva longitud, i es realitzarà un mur de formigó vist allà on es recolzin les jàsseres metàl·liques. El forjat serà de les mateixes característiques que a la planta baixa. A la part central del bloc d'oficines hi ha un passadís distribuïdor que està deslligat d'aquest bloc mitjançant juntsde dilatació. El forjat d'aquest passadís està format a base de pilars de formigó armat i bigues planes; el forjat serà a base de biguetes semi-resistents recrescudes tipus sabatilla i revolto corbat de formigó. Contigu a aquest passadís es troba un pati formant un doble espai, i la seva estructura serà a base de pilars metàl·lics i cavalls metàl·lics en forma de sector de circumferència, sobre els quals recolzarà la corretja de bigues tipus "Z" que sostindran la coberta.

Al bloc d'exposicions, es realitzarà un forjat a la zona central del mateix, per a la qual cosa s'executaran uns pilars de formigó armat i jàsseres planes; el forjat serà a base de biguetes semi-resistents recrescudes tipus sabatilla i bovedeta de formigó. A la planta primera aquests pilars continuaran a base de perfileria metàl·lica, sobre els que recolzaran uns cavalls metàl·lics de secció variable. L'altre extrem del cavall recolzarà sobre les parets de càrrega exteriors. El forjat d'aquesta planta serà de tipus compost a base de planxa pre-lacada col·laborant, una capa de formigó armat. Per a la seva execució es realitzarà un forat en cadascun dels caps de biga a la paret de maçoneria i s'encastarà un perfil metàl·lic tangencial a la paret prèvia cala en tota la seva longitud al qual aniran soldats cadascun dels caps dels cavalls, que lligui tot el conjunt.

A la zona del vestíbul es mantindrà l'estructura tal i com està, formada per perfils metàl·lics que aguanten la coberta de policarbonat existent.

Tancaments primaris.

Es mantindrà el tancament primari existent de l'edifici, format per parets de maçoneria. Paret de maó calat, cambra d'aire i aïllant a base de porexpan de 3 cm de gruix, i totxana 10+5+15 cm presa amb morter m-40, a la coberta del pati del bloc d'oficines.

Al vestíbul es realitzarà un mur cortina amb passarel·la i barana, en cadascun dels dos extrems. Per a l'accés al vestíbul, s'executaran uns portals de formigó armat formant una unitat amb cadascun dels murs - cortina.

Divisions interiors

Les divisions interiors estaran formades per:

Envans de maó 1/4 pres amb morter de c.p. de dosificació 1:6.
Envà de totxana de 10 cm de gruix.
Paret de 15 cm de totxo perforat.
Les divisions interiors es realitzaran abans de la col·locació del paviment.
Les tres últimes filades es realitzaran amb guix

Acabat exterior

L'acabat exterior de l'obra a realitzar es farà a base de:

Revoc mestrejat per a un posterior pintat amb pintura impermeable tipus FEB-REBENTON o similar als paraments exteriors de la coberta pati del bloc d'oficines.

Es mantindrà l'acabat exterior de l'edifici i l'ornamentació existent, per a la qual cosa es procedirà al sanejat i neteja del parament a base de morter de c.p., es reconstruirà l'ornamentació existent allà on faci falta, per a un posterior pintat a base d'una capa d'imprimació i dues de pintura plàstica de diferents tonalitats.

L'enderroc de part de la tanca exterior permetrà que es vegi el tancament de l'edifici i la seva ornamentació. La part de tanca que es manté, se li farà una neteja i sanejat del parament i reconstrucció de la seva ornamentació allà on faci falta. Per a mantenir el recinte tancat, s'aprofitarà part de la tanca metàl·lica que es retira de l'edifici per a col·locar-la a les obertures que queden entre la tanca exterior i l'edifici

Acabat interior

Els acabats interiors de l'obra tant en paraments verticals com horitzontals s'especifiquen a continuació:

Enguixat a bona vista del sostre interior a la planta baixa del bloc d'exposicions, mentre que als paraments verticals d'aquest bloc, se'ls sanejarà arrebossarà i allisarà a base de guix.

Col·locació de fals sostre a base de peces de guix plafó de 60x60 cm desmuntables, amb perfil d'alumini per a guia oculta, majoritàriament al bloc d'oficines j al bar, tal com s'especifica a la documentació gràfica. També al bar i a la coberta del pati de la zona d'oficines. es col·locarà un fals sostre de perfil LUXALON tipus 150C amb aïllament acústic.

A la zona d'exposicions, es realitzarà un fals sostre de panell acústic de viruta de fusta HERACLIT de 60x120x3,5 cm. barrejat amb magnessita, amb la superfície vista de porus fins, amb un posterior envernissat i col·locat sobre perfileria oculta VK-10.

Als banys, tant del bar com del bloc d'oficines, així com als magatzems i la cuina del bar es farà un revoc mestrejat de morter de ciment Pòrtland, per a un posterior alicatat amb rajoles de 20x20 cm preses amb morter de ciment cola en el cas de les cambres humides i un posterior pintat amb pintura plàstica als magatzems. També es realitzarà un pintat amb pintura plàstica sobre paraments enguixats i aplacats.

Als paraments del vestíbul es realitzaran unes mestres de morter mixt sobre les quals es cargolaran uns perfils metàl·lics per a un posterior aplacat amb panells de fusta PRODEMA de les característiques que s'indiquen a l'estat d'amidaments. El fals sostre d'aquesta zona serà de panells verticals del mateix material, i es subjectarà mitjançant cablejat d'acer inoxidable a l'estructura de la claraboia existent.

L'estructura d'acer es pintarà amb dues mans de mini intumescent i quatre mans de pintura de protecció intumescent i antioxidant tipus EPOXI o similar i una mà d'esmalt d'acabat STOFIRE o similar, tal i com s'especifica a l'estat d'amidaments.

Tant al vestíbul com a la zona d'oficines, es realitzarà un estuc de calç planxat amb acabat enrasat de pasta de pols de marbre i additius vegetals amb posterior acabat de cera, estès sobre parament arrebossat.

El paviment a l'interior del bar serà a base de terratzo de 40x40 cm polit a l'obra, amb sòcol també de terratzo. La terrassa, així com la part posterior de la barra del bar es realitzarà un paviment flotant amb un entarimat de taulers de fusta de Teka d'esquadria 15x4 cm i cantells arrodonits, polida i amb tres capes de vernís, sobre rastrells de fusta en paviment preparat prèviament amb revoc mestrejat. El mateix tipus de paviment es col·locarà a la sala d'actes del bloc d'exposicions. Per a aquest mateix bloc, també s'utilitzarà paviment de pedra d'Ulldecona, tant polida com flamejada, tal com s'especifica a l'estat d'amidaments.

Als serveis del bloc d'oficines es col·locarà gres ceràmic de mesures especificades a l'estat d'amidaments. El paviment s'aplicarà sobre una capa d'arena fina per a anivellar.

Al pati el tipus de paviment emprat serà a base de formigó i reïnes amb acabat remolinat i lliscat mecànicament.

Tancaments secundaris

Quant als tancaments secundaris, es mantindrà alguna de la fusteria existent, per a la qual cosa, s haurà de procedir a l'arranjament i rehabilitació de la mateixa.

La fusteria exterior nova de l'edifici, muntada sobre perfileria metàl·lica pintada al foc finestres i portes, així com els elements complementaris, manetes, panys i ferratges, venen detallades i especificades segons tipus a l'estat d'amidaments i la corresponent documentació gràfica, i per a la seva ubicació, es mantindran i s'adequaran els buits existents.

Les persianes seran enrotllables d'alumini tèrmic color blanc.

Divisions i elements interiors secundaris

Divisions i elements interiors secundaris són tot el que fa referència a la fusteria interior i accessos. Aquests elements, així com els materials dels quals estan formats són els següents:

Fusteria a base de marcs de planxa doblegada i pintada al foc, col·locat sobre parament i posterior reomplert de morter de c.p.

Les portes seran de tauló enllistonat de 35 mm. de gruix folrades d'estratificat per les dues cares, i recercades amb fusta de pi Ramin esmaltada, d'esquadria 5x3 cm.

Els armaris estaran formats a base de melamina, amb fulles practicables de melamina amb els cantells xapats, folrades d'estratificat per una cara.

Les manetes i els ferratges de les diferents fusteries venen especificades segons tipus a l'estat d'amidaments.

L'envidrament serà a base de vidre "STADIP" de 10 mm. de gruix sobre perfileria d acer inoxidable.

6.- HORARIS DE FUNCIONAMENT.

Es distingeixen dos horaris ben diferenciats, un per a les oficines i l'altre per al públic.

Horari Oficines - Serveis Tècnics:

-de Dilluns a Divendres
-pel matí de les 9:00 fins les 14:00 hores.
-per la tarda de les 16:00 hores fins les 19:30 hores.

Horari Accés al Públic

-de Dimarts a Dissabte
-pel matí de 11:00 fins les 14:00 hores
-per la tarda de 17:00 fins les 20:00 hores

-Diumenges de les 11:00 fins les 14:00.

Tot i que l'edifici d'exposicions es regeix per l'horari d'Accés al Públic, el funcionament de la instal·lació es preveu que sigui ininterromput (24 hores diàries) per tal d'assegurar la conservació de les obres allí exposades.

7.- INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ.

7.1.- EXIGÈNCIA DE BENESTAR I HIGIENE.

En primer lloc s'estableixen les exigències tèrmiques, de la qualitat de l'aire interior, de la qualitat acústica i del compliment de la exigència d'higiene

7.1.1.- EXIGÈNCIA DE LA QUALITAT TÈRMICA DE L'AMBIENT.

Per a l'establiment de la temperatura operativa i la humitat relativa, es fan servir els valors proporcionats pel RITE per a persones amb una activitat metabòlica sedentària de 1,3 met, amb un grau de vestimenta de 0,5 clo a l'estiu i 1 clo a l'hivern i un PPD entre el 10 i el 15%:

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

S'escull una temperatura operativa de 21 ºC i una humitat relativa del 50 % per a l'hivern i de 24 ºC i 50% d'humitat relativa per a l'estiu.

7.1.2.- VELOCITAT MITJA DE L'AIRE.

La velocitat mitja de la zona ocupada, tenint en compte que es tracta d'una difusió per mescla, serà:

$$V = \frac{t_a}{100} - 0{,}07$$

Per a l'Estiu, si T=24ºC, la velocitat mitja admissible de l'aire serà de 0,17 m/s

Per a l'Hivern, si T=21ºC, la velocitat mitja admissible de l'aire serà de 0,14 m/s.

7.1.3.- EXIGÈNCIA DE QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

Qualitat de l'aire interior

D'acord amb l'apartat IT 1.1.4.2.2 del RITE 2007, per a les sales d'exposicions en museus, la qualitat d'aire interior (IDA) que s'ha d'assolir és IDA 2. Segons la taula 1.4.2.1 del RITE 2007, el cabal de ventilació per a una categoria IDA 2, és de 12,5 dm3/s per persona.

Taula 1.4.2.1 Cabals d'aire exterior, en dm³/s per persona

Categoria	dm³/s per persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Per al cas de l'edifici d'exposicions, aquesta ventilació es realitza a través del mateix sistema de climatització. Per al seu càlcul en primer lloc es calcula l'ocupació:

Codi	Descripció	Superfície	Metres quadrats per persona	Ocupació
30a	Sala exposicions	37	2	18
30b	Sala exposicions	97	2	48
30c	Sala exposicions	97	2	48
30d	Sala exposicions	57	2	28
30e	Sala exposicions	195	10	20
31	Sala exposicions	197	2	99
32	Sala exposicions	197	2	99
TOTAL		**876**		**360**

I per tant els cabals de ventilació per a cada zona queda:

Codi	Descripció	Ocupació	Ventilació (l/s/persona)	Cabal (l/s)	Cabal (m3/h)	Cabal (m3/h)
30a	Sala exposicions	18	12,5	231	830	
30b	Sala exposicions	48	12,5	604	2174	
30c	Sala exposicions	48	12,5	604	2174	7336
30d	Sala exposicions	28	12,5	356	1280	
30e	Sala exposicions	20	12,5	244	879	
31	Sala exposicions	99	12,5	1231	4433	4433
32	Sala exposicions	99	12,5	1231	4433	4433

Els aparells compliran amb el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (R.I.T.E.), els quals disposaran de filtres per a l'assegurament de la qualitat de l'aire. La ubicació d'aquests aparells es mostra en els plànols adjunts. Segons l'apartat IT 1.1.4.2.4, en funció de la qualitat d'aire exterior ODA i la qualitat d'aire interior IDA, obtenim la composició de filtres necessària. Tenint en compte que l'aire exterior, per ser ambient de ciutat és del tipus ODA 4, i que la qualitat d'aire interior que es vol aconseguir és IDA 2, la configuració de filtres serà la següent:

Taula 1.4.2.5 Classes de filtració

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6/F7	G4/F6

S'utilitzaran prefiltres per a mantenir nets els components de les unitats de ventilació i tractament d'aire, així com per allargar la vida útil dels filtres finals. Els prefiltres s'instal·laran a l'entrada de l'aire exterior a la unitat de tractament, així com a l'entrada de l'aire de retorn.

Els filtres finals s'instal·laran després de la secció de tractament i, quan els locals servits siguin especialment sensibles a la brutícia, després del ventilador d'impulsió, procurant que la distribució d'aire sobre la secció de filtres sigui uniforme.

En totes les seccions de filtració, excepte les situades en tomes d'aire exterior, es garantiran les condicions de funcionament en sec; la humitat relativa de l'aire serà sempre menor que el 90 %.

Els aparells de recuperació de calor han d'estar sempre protegits amb una secció de filtres de la classe F6 o més elevada.

Aire d'extracció

Pel que fa a l'aire d'extracció, aquest serà de categoria AE1 (baix nivell de contaminació), o sigui aire procedent dels locals en els que les emissions més importants de contaminants procedeixen dels materials de construcció i decoració, a més de les persones. En tractar-se d'aire de categoria AE1, i exempt de fum de tabac, aquest aire es pot retornar als locals.

7.1.4.- EXIGÈNCIA D'HIGIENE.

Els conductes de ventilació transcorren en la seva major part del trajecte amagats per dintre de fals sostres i parets tècniques per pas de les instal·lacions. Veure plànols per identificar els seus trajectes. L'objecte d'aquesta memòria únicament fa referència a l'edifici de la Sala d'Exposicions.

Les xarxes de conductes han d'estar equipades d'obertures de servei d'acord amb l'indicat en la norma UNE - ENV 12097 per a permetre les operacions de neteja i desinfecció.

Els elements instal·lats en una xarxa de conductes han de ser desmuntables i tenir una obertura d'accés o una secció desmuntable de conducte per a permetre les operacions de manteniment.

Els falsos sostres han de tenir registres d'inspecció en correspondència amb els registres dels conductes i els aparells situats en els mateixos.

7.1.5.- EXIGÈNCIA DE QUALITAT ACÚSTICA.

Les instal·lacions tèrmiques dels edificis compliran amb l'exigència del document DB - HR Protecció contra el soroll del Codi Tècnic de l'Edificació, que les afectin.

Tabla 3.6 Valores del *nivel sonoro continuo equivalente estandarizado*, ponderado A, $L_{eqA,T}$

Uso del edificio	*Tipo de recinto*	Valor de $L_{eqA,T}$ (dBA)
Sanitario	Estancias	35
	Dormitorios y quirófanos	30
	Zonas comunes	40
Residencial	Dormitorios y estancias	30
	Zonas comunes y servicios	50
Administrativo	Despachos profesionales	40
	Oficinas	45
	Zonas comunes	50
Docente	Aulas	40
	Sala lectura y conferencias	35
	Zonas comunes	50
Cultural	Cines y teatros	30
	Salas de exposiciones	45
Comercial		50

7.2.- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.

Pel que fa a l'exigència d'eficiència energètica, es seguirà el procediment simplificat, aquest consisteix en:

- Comprovació de l'exigència d'eficiència energètica en la generació de calor i fred segons apartat 1.2.4.1.
- Compliment de l'exigència d'eficiència energètica en les xarxes de conduccions i conductes de calor i fred de l'apartat 1.2.4.2.
- Compliment de l'exigència d'eficiència energètica de control de les instal.lacions tèrmiques de l'apartat 1.2.4.3.
- Compliment de l'exigència de comptabilització de consums de l'apartat 1.2.4.4.
- Compliment de l'exigència de recuperació d'energia de l'apartat 1.2.4.5.
- Compliment de l'exigència de l'aprofitament d'energies renovables de l'apartat 1.2.4.6.
- Compliment de l'exigència de limitació de la utilització d'energia convencional de l'apartat 1.2.4.7.

Tot i que la potència de climatització és superior a 70 kW, com que la superfície total és de 876 m2 i per tant no supera els 1000 m2, no es necessària la comparació de la solució elegida amb altres sistemes alternatius.

7.2.1.- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN LA GENERACIÓ DE CALOR I FRED.

Per al dimensionament del sistema de producció de calor i fred, que utilitza energia convencional, s'ajustarà la potència a la demanda màxima simultània de la instal·lació, considerant els guanys i pèrdues de calor a través de les xarxes de conduccions, així com l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport dels fluids.

En el càlcul es tindran en compte les diferents demandes a diferents hores del dia i el mes de l'any. Per a obtenir la demanda màxima simultània, així com les demandes parcials i la mínima, per tal de facilitar la selecció del tipus i nombre de generadors.

Pel que fa al fraccionament de la potència, aquesta s'aconseguirà utilitzant condicionadors independents per a cadascuna de les zones d'exposició. Aquest fet permetrà l'encesa i tancament dels condicionadors en funció de la demanda, garantint una eficiència energètica òptima.

Pel que fa a la generació de fred i calor, els coeficients EER i COP per a cada condicionador són:

Modelo		0252	0302	0362
Capacidad frigorífica[1]	kW	75.8	85.9	101.9
Potencia absorbida[1]	kW	23.8	30.9	31.4
Rendimiento $EER_{compresor}$	W/W	4.4	3.5	4.5
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	3.2	2.8	3.2
Capacidad calorífica[2]	kW	77.0	87.2	103.9
Potencia absorbida[2]	kW	21.1	26.4	28.3
Rendimiento $COP_{compresor}$	W/W	4.9	4.1	5.0
Rendimiento $COP_{máquina}$	W/W	3.6	3.3	3.7

7.2.2.- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN LES XARXES DE CONDUCCIONS I CONDUCTES DE CALOR I FRED.

Pel que fa a l'aïllament de les conduccions, aquesta queda garantida ja que només s'utilitzen conduccions a l'interior dels condicionadors, el fabricant de les quals ja garanteix el compliment del reglament.

Pel que fa als conductes, aquests disposaran d'aïllament suficient per a que la pèrdua de calor no sigui major que el 4 % de la potència que transporten i sempre que sigui suficient per evitar condensacions.

La xarxa de retorn només es necessari aïllar-la en els trams exteriors de l'edifici. A l'interior només en aquells casos en que la temperatura sigui inferior a la temperatura de rosada de l'ambient o quan el conducte passi a través de locals no condicionats, cosa que no passa.

Els conductes de toma d'aire exterior, s'aïllaran amb el nivell necessari per a evitar la formació de condensacions.

Quan els conductes estiguin instal·lats a l'exterior, la terminació final de l'aïllament haurà de posseir la protecció suficient contra la intempèrie. Es prestarà especial atenció en la realització de l'estanquitat de les juntes per a evitar el pas de l'aigua de pluja.

L'estanquitat dels conductes es determinarà mitjançant la següent equació:

$$f = c \bullet p^{0,65}$$

On:

f. representa les fugues d'aire, en dm3/(s x m2)
p: es la pressió estàtica, en Pa.
c: és un coeficient que defineix la classe d'estanqueïtat.

La xarxa de conductes haurà de tenir una estanquitat corresponent a la classe B o superior.

Taula 2.4.2.6 Classes d'estanquitat

Classe	Coeficient c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

Tenint en compte que la màquina disposa d'un mòdul de ventilació potenciada per tal de compensar les pèrdues de pressió del recuperador de calor, la pressió estàtica màxima serà de 750 Pa. Per tant per a cadascuna de les xarxes de conductes d'aire en funció de la màquina s'ha d'obtenir un nivell de fugues de:

	Pressió estàtica (Pa)	**c**	**f (dm3/(s x m2))**
CLIMAVENETA SERIE ULISES RMNH 0362	502	0,009	4,518
CLIMAVENETA SERIE ULISES RMNH 0302	542	0,009	4,878
CLIMAVENETA SERIE ULISES RMNH 0252	456	0,009	4,104
CLIMAVENETA SERIE ULISES RMNH 0252	456	0,009	4,104

Les caigudes de pressió dels components no han de ser superiors a:

Bateries d'escalfament	40	Pa
Bateries de refrigeració en sec	60	Pa
Bateries de refrigeració i deshumectació	120	Pa
Recuperadors de calor	80 a 120	Pa
Atenuadors acústics	60	Pa
Unitats terminals d'aire	40	Pa
Elements de difusió d'aire	40 a 200	Pa depenent del tipus de difusor
Reixetes de retorn d'aire	20	Pa
Seccions de filtració		Menor que la caiguda de pressió admesa pel fabricant, segons tipus de filtre

La selecció dels equips de ventilació es realitza de forma que el seu rendiment sigui màxim en les condicions calculades de funcionament.

El valor de potència específica, tenint en compte que es tracta d'un sistema de climatització serà SFP 3 o SFP 4, tenint en compte que:

Taula 2.4.2.7 Potència específica de ventiladors

Categoria	Potència específica W/(m³/s)
SFP 1	Wesp ≤ 500
SFP 2	500 < Wesp ≤ 750
SFP 3	750 < Wesp ≤ 1.250
SFP 4	1.250 < Wesp ≤ 2.000
SFP 5	Wesp > 2.000

Tenint en compte les característiques dels ventiladors dels condicionadors s'obté:

	Q impuls (m3/h)	P impuls (kW)	Q retorn (m3/h)	P retorn (kW)	Wesp impuls (W/(m3/s))	Wesp retorn (W/(m3/s))
CLIMAVENETA SERIE ULISES RMNH 0362	22500	8	18000	5,5	1280	1100
CLIMAVENETA SERIE ULISES RMNH 0302	15000	7,5	12000	4	1800	1200
CLIMAVENETA SERIE ULISES RMNH 0252	13000	5,5	10400	3	1523	1038

Es comprova que en cap cas es superen els 2000 W/(m3/s) fixats com a màxim. En tots els casos el rendiment és igual o millor que el prefixat.

7.2.3.- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE CONTROL DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES.

Els condicionadors del present projecte disposaran d'un control automàtic per a què es puguin mantenir en els locals les condicions de disseny previstes, ajustant els consums d'energia a les variacions de la càrrega tèrmica.

Com que cada condicionador climatitzarà zones independents, el sistema permet deixar fora de servei qualsevol dels equips en casos de no ocupació, sense que això afecti a la resta d'instal·lacions.

El sistema de control, a efectes del control de les condicions termohigromètriques es classifica com a:

Taula 2.4.3.1 Control de les condicions termohigromètriques

Categoria	Ventilació	Escalfament	Refrigeració	Humidificació	Deshumidificació
THM-C 0	×	-	-	-	-
THM-C 1	×	×	-	-	-
THM-C 2	×	×	-	×	-
THM-C 3	×	×	×	-	(×)
THM-C 4	×	×	×	×	(×)
THM-C 5	×	×	×	×	×

Notes:
- no influenciat pel sistema
x controlat pel sistema i garantit en el local
(x) afectat pel sistema però no controlat en el local

L'equipament mínim dels aparells de control tenint en compte la categoria del sistema de control que és THM-C3, serà el següent:

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

- Variació de temperatura del fluid portador fred en funció de la temperatura exterior i/o control de la temperatura de l'ambient per zona tèrmica.

El sistema de control de la qualitat de l'aire interior serà:

Taula 2.4.3.2 Control de la qualitat de l'aire interior

Categoria	Tipus	Descripció
IDA-C1		El sistema funciona contínuament
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualment, controlat per un interruptor
IDA-C3	Control per temps	El sistema funciona d'acord amb un determinat horari
IDA-C4	Control per presència	El sistema funciona per un senyal de presència (encesa de llums, infrarojos, etc.)
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 (CO_2 o VOC)

IDA - C6 ja que es tracta d'un local de gran ocupació, assimilable a teatres, cines, salons d'actes, etc., però a la vegada es pretén mantenir unes condicions de temperatura i humitat controlades per tal de conservar les obres exposades.

Com que la potència és superior que 70 kW, en règim de refrigeració o calefacció, els condicionadors disposaran de dispositius que permetin efectuar la medició i registrar el consum d'energia elèctrica, de forma separada del consum degut a altres usos de la resta de l'edifici.

En superar els 70 kW, els condicionadors també hauran de disposar d'un dispositiu que permeti registrar el nombre d'hores de funcionament.

7.2.4.- RECUPERACIÓ D'ENERGIA.

Pel que fa a la recuperació d'energia, com que es tracta d'un sistema de climatització tot – aire, de potència tèrmica nominal major de 70 kW en règim de refrigeració, aquests hauran de disposar de subsistemes de refredament gratuït per aire exterior. Efectivament els condicionadors seran free-cooling.

El disseny del sistema de secció de comportes es realitzarà seguint els apartats 6.6. i 6.7 de la norma UNE-EN 13053 i UNE-EN 1751:

a) Velocitat frontal màxima en les comportes de toma i expulsió d'aire: 6 m/s
b) Eficiència de temperatura en la secció de mescla: major que el 75 %.

Com que el cabal d'aire expulsat a l'exterior, per mitjans mecànics, és superior a 0,5 m3/s, es obligatori la utilització de recuperadors d'energia de l'aire expulsat.

L'eficiència mínima i la caiguda de pressió màxima dels recuperadors de calor de cadascun dels condicionadors seran següents:

Taula 2.4.5.1 Eficiència de la recuperació

Hores anuals de funcionament	Cabal d'aire exterior (m³/s)									
	> 0,5…1,5		> 1,5…3,0		> 3,0…6,0		> 6,0…12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000…4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000…6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Tenint en compte que el funcionament de la instal·lació serà permanent durant tots els dies de l'any, ja que s'han de garantir les condicions de temperatura, humitat i qualitat de l'aire al llarg de tot l'any per tal de mantenir en perfecte estat les obres d'exposició, les hores totals anuals de funcionament seran:

24 hores diàries x 365 dies anuals = 8760 hores anuals de funcionament.

El cabal de tots els condicionadors és inferior a 1,5 m3/s.

El disseny dels conductes d'impulsió i els de retorn s'ha realitzat per tal d'afavorir-la en els períodes de demanda tèrmica positiva i combatre-la en els períodes de demanda tèrmica negativa.

La zonificació queda garantida amb la independència de funcionament dels equips utilitzats dedicats en exclusiva a cadascuna de les zones.

7.2.5.- APROFITAMENT D'ENERGIES RENOVABLES.

No aplica.

7.2.6.- LIMITACIÓ DE LA UTILITZACIÓ D'ENERGIA CONVENCIONAL.

No aplica.

7.3.- SEGURETAT.

Pel que respecta a la seguretat, els conductes d'aire hauran de complir el que s'estableix en l'apartat 1.3.4.2.10 "Conductes d'aire":

- Els conductes han de complir en materials i fabricació, les normes UNE - EN 12237 per a conductes metàl·liques, i UNE - EN 13403 per a conductes no metàl·lics.
- El revestiment interior dels conductes resistirà l'acció agressiva dels productes de desinfecció, i la seva superfície interior tindrà una resistència mecànica que permeti suportar els esforços als que estarà sotmès durant les operacions de neteja mecànica que estableix la norma UNE 100012 sobre higienització de sistemes de climatització.
- La velocitat i pressió màximes admeses en els conductes seran les que vinguin determinades pel tipus de construcció, segons les normes UNE - EN 12237 per a conductes metàl·lics, i UNE - EN 13403 per a conductes de materials aïllants.

    - Per als conductes metàl·lics, i segons la norma UNE - EN 12237:

Clases de estanquidad	Límite de presión estática (p_s) Pa	
	Positiva	Negativa
A	500	500
B	1 000	750
C	2 000	750
D [a]	2 000	750

- Per als conductes amb fibra el valor més restrictiu és el proporcionat pel fabricant. Les principals característiques del conducte són:

CLIMAVER	Densidad (UNE 92102/98)	Conductividad Térmica [λ] (W/m°C) a10°C	Marcas de calidad (N de AENOR y Sello INCE)	Condiciones de Trabajo: Presión estática (mm ca)	Condiciones de Trabajo: Veloc. del aire (m/s)	Condiciones de Trabajo: Tª max. (°C)
PLUS y PLUS R	LVP-5	0,033	N e INCE	Clase III; ≤ 80	≤ 18	100

Una pressió estàtica de 80 mm.c.a. correspon a una pressió estàtica de 784,5 Pa i per tant superior als 230 Pa que és la pressió màxima utilitzada en els conductes.

Els conductes flexibles que s'utilitzin per a la connexió de la xarxa a les unitats terminals s'instal·larà totalment desplegat i amb corbes de radi igual o major que el diàmetre nominal i compliran en quant a materials i fabricació la norma UNE EN 13180. La longitud de cada connexió flexible no serà major de 1,5 m.

No existeixen superfícies calentes superiors als 60 ºC. Únicament hi ha parts mòbils en els condicionadors, els quals disposen dels resguards corresponents per evitar qualsevol risc. Tots els equips estaran situats de forma que sigui fàcil la seva neteja, manteniment i reparació.

Els elements de mesura, control, protecció i maniobra s'instal·laran en llocs visibles i fàcilment accessibles.

Els condicionadors a sobre de la coberta transitable, quedant ocults a la vista exterior.

Finalment pel que respecta als sistemes de medició, la instal·lació disposarà de la instrumentació de mesura suficient per a la supervisió de totes les magnituds i valors dels paràmetres que intervenen de forma fonamental en el funcionament dels mateixos. Aquests es situaran en llocs visibles i fàcilment accessibles per a la seva lectura i manteniment.

Com que la potència tèrmica nominal és superior a 70 kW, l'equipament mínim d'aparells de medició serà:

- Recuperadors de calor aire-aire: tomes per a la lectura de les magnituds físiques de les dues corrents d'aire.
- Unitats de tractament d'aire: Mesura permanent de les temperatures de l'aire d'impulsió, retorn i toma d'aire exterior.

7.4.- NECESSITATS TÈRMIQUES DE L'EDIFICI.

Per al càlcul de les càrregues tèrmiques s'ha analitzat prèviament l'edifici i cadascuna de les seves sales veïnes, a més de les seves característiques i les seves fonts de carrega tèrmica tant interiors com exteriors.

Amb aquestes dades s'obté la quantitat de càrregues de calor sensible i de calor latent de l'edifici i les càrregues sensible i latent provinents de l'exterior. Amb les càrregues tèrmiques calculades s'obté la càrrega total de refrigeració necessària a l'estiu.

Per a l'hivern, es calculen les pèrdues de calor que es produeixen pel sistema ventilació i per les infiltracions, a més de les que marxen pels tancaments, i el seu nombre correspon a les que s'han de compensar amb el sistema de calefacció per tal de garantir el confort dels usuaris de l'Edifici.

En l'annex de càlcul es mostra totalment el procediment de càlcul de les càrregues tèrmiques. En aquest es pot veure el desglossament de les càrregues tèrmiques en càrregues Estructurals i en càrregues Internes.

En aquest apartat es consideren factors que intervenen en l'escalfament:

-RADIACIÓ : Que es produeix a través de finestres, lluernaris, etc.

-TRANSMISSIÓ : En aquest punt intervé la diferència de temperatura entre l'exterior i l'interior. El fenomen de transmissió es produeix per mitjà de parets, sostre, terra, vidre, etc.

Pel que fa a la RADIACIÓ SOLAR es tenen en consideració els valors relatius als guanys per radiació solar en els diferents tancaments de l'edifici, s'han considerat valorant l'horari de funcionament normal, i els valors de radiació de la zona.

7.4.1.- CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL.

Les condicions exteriors de disseny utilitzades són les corresponents a la noma UNE 100.001

La situació de la instal·lació s'aprecia en el plànol corresponent, en el nucli urbà d'Amposta.

Coordenades UTM (centre edifici)	X : 295411
	Y : 4509479
Alçada sobre nivell mar	15 metres

Localitat: Amposta
Altitud s.n.m. (m): 15
Longitud: 1° 15' Est
Latitud: 41° 7' Nord
Zona Climàtica: B3
Situació edifici: Edificis separats, o cases de ciutat que sobresurten sensiblement dels seus veïns
Tipus edifici: Edificis de varies plantes o d'una sola planta amb habitatges adossats.

HIVERN.

Nivell percentil (%): 97.5
Tª seca (°C): 1,5
Tª seca corregida (°C): 1,8
Graus dia anuals base 15°C: 739
Intensitat vent dominant (m/s): 1,4
Direcció vent dominant: Sud

ESTIU

- ZONA: ACTES-ESTI

Mes projecte: Agost
Hora solar projecte: 15
Nivell percentil (%): 2.5

Oscil·lació mitja diària OMD (ºC): 7
Oscil·lació mitja anual OMA (ºC): 28,5
Tª seca (°C): 27,8
Tª seca corregida (°C): 27,8
Tª humida (°C): 21,5
Tª humida corregida (°C): 21,5
Humitat relativa (%): 57,56
Humitat absoluta (gw/kga): 13,48

- ZONA: EXP1/2-EST

Mes projecte: Juliol
Hora solar projecte: 15
Nivell percentil (%): 2.5
Oscil·lació mitja diària OMD (ºC): 7
Oscil·lació mitja anual OMA (ºC): 28,5
Tª seca (°C): 27,8
Tª seca corregida (°C): 27,8
Tª humida (°C): 21,5
Tª humida corregida (°C): 21,5
Humitat relativa (%): 57,56
Humitat absoluta (gw/kga): 13,48

- ZONA: EXPO-ESTIU

Mes projecte: Juliol
Hora solar projecte: 17
Nivell percentil (%): 2.5
Oscil·lació mitja diària OMD (ºC): 7
Oscil·lació mitja anual OMA (ºC): 28,5
Tª seca (°C): 27,8
Tª seca corregida (°C): 26,95
Tª humida (°C): 21,5
Tª humida corregida (°C): 21,2
Humitat relativa (%): 60,2
Humitat absoluta (gw/kga): 13,4

7.4.2.- CONDICIONS INTERIORS DE CÀLCUL.

Les definides en l'apartat 7.1.1. "Exigència de la qualitat tèrmica de l'ambient".

7.4.3.- RESUM CÀRREGA TÈRMICA DE L'EDIFICI A L'HIVERN.

Zona	Carga Total Qc (W)
ACTES-HIVE	-4693
EXP1/2 HIV	-33708
EXPO-HIV	-10207
Carga Total Edificio (W)	**-48608**

7.4.4.- RESUM CÀRREGA TÈRMICA DE L'EDIFICI A L'ESTIU.

	SENSIBLE		LATENTE	
ZONA	Qs (W)	Qse (W)	Ql (W)	Qle (W)
ACTES-ESTI	31929	33091	8158	11434
EXP1/2-EST	57573	59582	14098	19760
EXPO-ESTIU	30527	31353	8158	11130
SUMA	120029	124026	30413	42323

Carga Total Edificio (W)	**150442**	**Carga Efectiva Total Edificio (W)**	**166348**

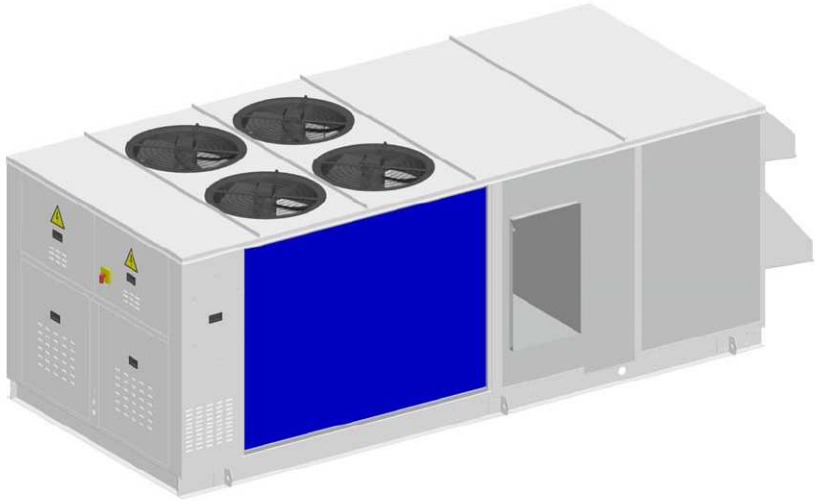
	SENSIBLE + LATENTE	
ZONA	Qs+Ql (W)	Qse+Qle (W)
ACTES-ESTI	40087	44525
EXP1/2-EST	71671	79342
EXPO-ESTIU	38685	42483
SUMA	150442	166348

7.5.- DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ.

7.5.1.- DESCRIPCIÓ CENTRAL PRODUCTORA DE FRED I/O CALOR.

La generació de fred i calor es realitzarà mitjançant uns condicionadors de bomba de calor preparats per a treballar a la intempèrie del tipus Rooftop ULISES de CLIMAVENETA. Les màquines s'instal·laran en el sostre per tal de reduir l'impacte visual. S'instal·laran a sobre d'unes estructures metàl·liques i amortiguadors. Els amortiguadors estan dissenyats per a un funcionament a baixa freqüència i onstituïts per molles d'acer segons DIN combinats en paral.lel amb blindatge lateral de cautxú, limitadors de balanceig i proteccions de material viscoelàstic que afavoreix l'opacitat del so.

El Rooftop ULISES és silenciós, segur i respectuós amb les persones i el medi ambient. Els compressors estan a dintre d'una cavitat que els protegeix i aïlla sonorament. El quadre elèctric i el seu control, refrigerats amb ventilació forçada, estan realitzats segons les normatives europees protegint la màquina i cuidant la seguretat de les persones. Els aïllament tèrmics i acústics que s'utilitzen són ignífugs M1 i el gas utilitzat R410a (no perjudica a les persones en ambients oberts ni a la capa d'ozó).



	Temperatura del aire (ºC)			
	REFRIGERACIÓN		CALEFACCIÓN	
	Tbs	Tbh	Tbs	Tbh
Aire Interior				
• Mínima	19	14	10	-
• Máxima	35	21	27	-
Aire Exterior				
• Mínima	18* (-10)	-	-10	-
• Máxima	46**	-	24	

* Para temperaturas inferiores en necesario utilizar el opcional control de condensación por variación de velocidad.

** Con puntas de 48ºC. (con ventiladores axiales potenciados hasta 52ºC)

A continuació s'adjunta la relació de característiques de les màquines que es preveu instal·lar en la seva configuració bàsica (ventilació Standard i sense recuperador de calor).

Modelo		0071	0091	0101	0111	0121	0151	0182	0202	0222	0252
Capacidad frigorífica[1]	kW	19.5	24.6	29.2	32.5	37.9	43.2	49.3	58.4	64.9	75.8
Potencia absorbida[1]	kW	7.3	8.9	10.4	11.2	13.6	15.7	17.8	21.6	23.2	23.8
Rendimiento $EER_{compresor}$	W/W	3.4	3.6	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	3.5	3.5	4.4
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	2.7	2.8	2.8	2.9	2.8	2.8	2.8	2.7	2.8	3.2
Capacidad calorífica[2]	kW	19.9	25.0	29.7	33.1	38.5	43.4	50.1	59.3	66.1	77.0
Potencia absorbida[2]	kW	6.7	8.2	9.5	10.3	12.4	14.5	15.4	18.8	20.5	21.1
Rendimiento $COP_{compresor}$	W/W	4.0	4.1	4.0	4.0	4.0	4.0	4.1	4.0	4.0	4.9
Rendimiento $COP_{máquina}$	W/W	3.0	3.1	3.1	3.2	3.1	3.0	3.3	3.2	3.2	3.6
Compresor		Tipo Scroll hermético									
Nº de compresores	ud	1						2			
Nº de circuitos	Ud	1						2			
Nº de etapas	ud	1						2			
Tipo de aceite		Danfoss P.O.E. 160 SZ, Copeland 3MAF-32 cSt, ICI Emkarate RL32 CF, Mobil EAL Arctic 22cc									
Resistencia carter por compresor	W	65	65	65	65	65	75	65	65	65	65
Volumen de aceite por circuito	litros	1.8	3.3	3.3	3.3	3.3	6.7	3.3	3.3	3.3	3.3
Potencia absorbida frío[1]	kW	5.77	6.9	8.4	9.2	10.7	12.1	13.8	16.8	18.3	17.1
Intensidad nominal frío[1]	A	10.6	12.3	15.3	17.1	18.5	23.7	24.5	30.6	34.2	34.0
Potencia absorbida calor[2]	kW	5.0	6.1	7.4	8.3	9.6	11.0	12.3	14.9	16.5	15.8
Intensidad nominal calor[2]	A	9.6	11.	14.3	16.3	17.0	22.3	22.8	28.6	32.6	32.0
Intensidad de arranque (rotor bloqueado)	A	101	111	118	118	140	173	111	118	118	140
Unidad interior											
Nº de ventiladores	ud	1									
Tipo de ventilador		Ventilador centrífugo con motor con transmisión por poleas ajustables									
Tamaño de ventilador		12/12			15/15			18/18			
Caudal de aire	m³/h	4000	5000	5700	6000	7250	8500	9500	11500	13000	13000
Potencia absorbida unitaria del motor	kW	0.75	1.1	1.1	1.1	1.5	2.2	2.2	3.0	3.0	4.0
Intensidad nominal unitaria del motor	A	1.93	2.6	2.6	2.6	3.4	4.94	4.94	6.6	6.6	8.1
Presión estática disponible	Pa	144	130	136	151	187	196	243	219	248	202
Unidad exterior											
Nº de ventiladores	ud	1						2			
Tipo de ventilador		Ventilador axial									
Diámetro de ventilador	mm	Ø710				Ø800		Ø710			Ø800
Caudal de aire	M³/h	12500	12500	12500	13500	18500	18500	25000	24000	24000	36000
Potencia absorbida unitaria del motor	kW	0.93	0.93	0.93	0.93	1.35	1.35	0.93	0.93	0.93	1.35
Intensidad nominal unitaria del motor	A	3.2	3.2	3.2	3.2	7.0	7.0	3.2	3.2	3.2	7.0
Presión estática disponible	Pa	35	35	35	30	30	30	35	35	35	30

Modelo		0302	0362	0402	0452	0502	0604	0704	0804	0904
Capacidad frigorífica[1]	kW	85.9	101.9	117.6	131.4	149.3	172.9	204.1	235.3	266.9
Potencia absorbida[1]	kW	30.9	31.4	41.7	43.2	54.2	61.9	73.6	83.4	92.9
Rendimiento $EER_{compresor}$	W/W	3.5	4.5	3.6	4.2	3.5	3.6	3.6	3.6	3.5
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	2.8	3.2	2.8	3.0	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9
Capacidad calorífica[2]	kW	87.2	103.9	118.5	136.5	151.5	173.5	205.2	237.0	270.0
Potencia absorbida[2]	kW	26.4	28.3	36.9	37.2	47.3	53.2	63.8	72.5	81.3
Rendimiento $COP_{compresor}$	W/W	4.1	5.0	4.0	4.8	3.9	4.0	4.0	4.0	4.0
Rendimiento $COP_{máquina}$	W/W	3.3	3.7	3.2	3.7	3.2	3.3	3.2	3.3	3.3
Compresor		Tipo SCROLL hermético								
Nº de compresores	ud.	2						4		
Nº de circuitos	ud.	2								
Nº de etapas	ud.	2						4		
Tipo de aceite		Danfoss P.O.E. 160 SZ, Copeland 3MAF-32 cSt, ICI Emkarate RL32 CF, Mobil EAL Arctic 22cc								
Resistencia carter por compresor	W	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Volumen de aceite por circuito	litros	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	13.4	13.4	13.4	13.4
Potencia absorbida frío[1]	kW	24.2	22.7	33.0	31.5	42.5	48.5	57.2	66.0	75.5
Intensidad nominal frío[1]	A	47.3	45.4	59.2	57.6	77.9	94.2	106.6	118.7	137.6
Potencia absorbida calor[2]	kW	21.1	21.0	29.6	28.3	38.4	43.8	51.5	59.2	68.0
Intensidad nominal calor[2]	A	44.6	43.7	55.1	53.6	73.1	89.3	99.9	110.0	128.5
Intensidad de arranque (rotor bloqueado)	A	173	173	225	225	272	173	225	225	272
Unidad interior										
Nº de ventiladores		1	2						3	
Tipo de ventilador		Ventilador centrífugo con motor con transmisión por poleas ajustables								
Tamaño de ventilador		18/18								
Caudal de aire	M³/h	15000	22500	22500	28000	28000	28500	33000	38000	41500
Potencia absorbida unitaria del motor	kW	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.5	4.0	4.0
Intensidad nominal unitaria del motor	A	8.10	6.60	6.60	8.10	8.10	8.10	12.10	8.10	8.10
Presión estática disponible	Pa	206	227	227	247	247	233	237	254	280
Unidad exterior										
Nº de ventiladores		2			4					
Tipo de ventilador		Ventilador axial								
Diámetro de ventilador	mm	Ø800			Ø710		Ø800			
Caudal de aire	M³/h	36000	36000	36000	45000	45000	68000	68000	78000	78000
Potencia absorbida unitaria del motor	kW	1.35	1.35	1.35	0.93	0.93	1.35	1.35	1.35	1.35
Intensidad nominal unitaria del motor	A	7.0	7.0	7.0	3.2	3.2	7.0	7.0	7.0	7.0
Presión estática disponible	Pa	30	30	30	35	35	30	30	25	25

[1] Capacidad frigorífica para unas condiciones de temperatura de aire interior de 27ºC y 47% HR (Tbh=19ºC) y una temperatura exterior de 35ºC

[2] Capacidad frigorífica para unas condiciones de temperatura de aire interior de 20ºC y una temperatura exterior de 7ºC (Tbh=6ºC), 87%Hr

Estructura

- Bancada perimetral. Disposa d'una gran estructura integral el que facilita la manipulació i transport de la unitat.
- Carcassa resistent a la corrossió. Acer galvanitzat amb una capa de protecció antioxidant i anticorrosiva pintada de color RAL 7035.
- Panells de disseny reforçat amb nanses per a una fàcil manipulació. Protegeixen els components interns de la pluja, el vent i la calamarsa.
- Aïllament tèrmic/acústic d'espuma de polietilè expandit d'alta densitat de 10 mm (Classificació M1).
- Sistema estructural de protecció antipluja. El Rooftop ha estat concebut per a garantir, en les pitjors condicions de pluja, que no entrin gotes d'aigua a l'habitacle. Es subministra de forma estandard una visera antipluja amb qualsevol de les opcions de Freecoolint per a la boca d'entrada d'aire exterior.

Ventilació

- Compartimentació de ventilació. Millora l'accés sobretot en l'ajust de les transmissions, i es redueix el temps de manteniment.
- S'ha escollit l'opció de ventilació potenciada. Augmenta la pressió estàtica disponible per a ajustar-nos a instal·lacions amb elevades pèrdues de càrrega augmentant la potència del motor instal·lat en el ventilador d'impulsió i ajustant la transmissió. D'aquesta forma podem aconseguir pressions estàtiques disponibles entre 250 i 750 Pa segons el model de Rooftop. S'ha escollit aquesta opció ja que s'utilitza recuperador de calor i filtres d'alta eficiència.

Modelo máquina	Caudal impulsión (m³/h)	Tamaño de turbina	Motor estándar (kW)	Presión estática (Pa)	Motor potenicado (kW)	Presión estática (Pa)	Ud.
0252	13.000	18/18	4	202	5.5	456	1
0302	15.000	18/18	4	206	7.5	542	1
0362	22.500	18/18	3	227	4	502	2

- Mòdul integral de ventilació de retorn. S'ha escollit l'opció de ventilador centrífug d'alta pressió estàtica.
    - Situat en la part superior de la màquina, realitza la funció de retornar o extreure entre el 80 i el 100% del cabal nominal d'impulsió de la màquina amb una pressió estàtica similar al de la impulsió.
    - Gracies a la transmissió mitjançant politges variables es pot ajustar la relació cabal - pressió a les condicions de la instal·lació tenint en compte la instal·lació del recuperador de calor.

Modelo máquina	Caudal retorno (m³/h)	Tamaño de turbina	Motor estándar (kW)	Presión estática (Pa)	Motor potenicado (kW)	Presión estática (Pa)	Ud.
0252	10.400	12/12	2.2	211	3	361	1
0302	12.000	12/12	2.2	190	4	428	1
0362	18.000	15/15	4	170	5.5	436	1

- Control de ventilació d'impulsió mitjançant politges variables d'acer, d'alta resistència mecànica, per a l'ajust del cabal i pressió estàtica.

- Comporta d'aire fresc manual o motoritzada utilitzada en unitats que tinguin la necessitat d'entrada d'aire exterior.

Estalvi Energètic

- El Rooftop ULISES està dissenyat amb l'objectiu de garantir una elevada eficiència a càrrega màxima i a càrregues parcials, obtenint uns alts coeficients de rendiment energètic EER i COP.
- Recuperador de calor estàtic d'alta eficiència certificat per EUROVENT. Estalvia energia i redueix la mida de la unitat necessària quan es realitzen renovacions d'aire del local, podent realitzar una renovació efectiva fins el 100% de l'aire interior.
    - Amb l'objectiu de recuperar al màxim l'energia de l'aire que es renova, s'utilitzen intercanviadors de calor de plaques d'alumini, certificats per EUROVENT. D'aquesta forma es realitza la recuperació de la energía de l'aire del local que estem obligats a renovar sense consum elèctric, el que confereix a l'equip d'una alta eficiència energètica.
    - El flux d'aire impulsat a l'exterior en renovació es realitza mitjançant ventiladors centrífugs ja que ofereixen unes altres prestacions de cabal i pressió.
    - El recuperador permet recuperar energia sense mesclar fluxes d'aire i per tant sense cap transvasament d'impureses, olors, humitats, bacteries, etc. A l'entrada d'aire exterior del recuperador s'incorpora de forma estàndard un filtre de categoria G2 a més del filtre G4 inclòs en la màquina. A més per tal de donar compliment al RITE 2007, s'ha previst la instal·lació d'uns filtres F7. No hi ha peces mòbils pel que no hi ha desgast ni connexions elèctriques, a més de tenir un pes lleuger.
    - Els recuperadors són intercanviadors de plaques d'alumini que tenen un coeficient elevat d'intercanvi de calor inclús per a renovacions d'aire del 100% amb rendiments de fins el 70%, incloent safates de recollida de condensats amb desguasos amb sifó de 1 ½" de diàmetre.
    - El recuperador de calor inclou una funció de freecoling tèrmic. A l'interior existeix una zona de by-pass amb una comporta motoritzada de forma que quan no es compleixen les condicions de recuperació i si les de freecooling, es produeix el by-pass d'aire exterior per a aconseguir el màxim grau d'estalvi energètic.

Les capacitats frigorífiques per a diferents percentatges de renovació d'aire són les següents, considerant l'efecte del recuperador:

Modelo		0071	0091	0101	0111	0121	0151	0182	0202	0222	0252
FUNCIONAMIENTO EN FRÍO. 25% de renovación de aire.											
Caudal aire interior	m³/h	4000	5000	5700	6000	7250	8500	9500	11500	13000	13000
Caudal aire renovado	m³/h	2000	2500	2850	3000	3625	4250	4750	5750	6500	6500
Pérdida de carga	Pa	25	36	50	55	63	88	51	65	80	80
Capacidad Total máquina con recuperador	kW	24,6	30,8	36,0	39,7	46,7	53,2	61,3	72,9	81,3	93,2
Potencia absorbida	kW	7,9	9,5	11,0	11,8	14,6	16,8	18,2	22,0	23,7	27,6
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	3,1	3,2	3,3	3,4	3,2	3,2	3,4	3,3	3,4	3,4
FUNCIONAMIENTO EN FRÍO. 50% de renovación de aire.											
Caudal aire interior	m³/h	4000	5000	5700	6000	7250	8500	9500	11500	13000	13000
Caudal aire renovado	m³/h	2000	2500	2850	3000	3625	4250	4750	5750	6500	6500
Pérdida de carga	Pa	25	36	50	55	63	88	51	65	80	80
Capacidad Total máquina con recuperador	kW	24,6	30,8	36,0	39,7	46,7	53,2	61,3	72,9	81,3	93,2
Potencia absorbida	kW	7,9	9,5	11,0	11,8	14,6	16,8	18,2	22,0	23,7	27,6
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	3,1	3,2	3,3	3,4	3,2	3,2	3,4	3,3	3,4	3,4
FUNCIONAMIENTO EN FRÍO. 75% de renovación de aire.											
Caudal aire interior	m³/h	4000	5000	5700	6000	7250	8500	9500	11500	13000	13000
Caudal aire renovado	m³/h	3000	3750	4275	4500	5438	6375	7125	8625	9750	9750
Pérdida de carga	Pa	55	65	88	94	136	185	92	137	165	165
Capacidad Total máquina con recuperador	kW	26,5	33,1	39,1	43,1	50,4	57,3	66,5	78,9	87,9	100,2
Potencia absorbida	kW	8,0	9,6	11,2	12,0	14,8	17,1	18,4	22,4	24,0	28,1
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	3,3	3,4	3,5	3,6	3,4	3,4	3,6	3,5	3,7	3,6
FUNCIONAMIENTO EN FRÍO. 100% de renovación de aire.											
Caudal aire interior	m³/h	4000	5000	5700	6000	7250	8500	9500	11500	13000	13000
Caudal aire renovado	m³/h	4000	5000	5700	6000	7250	8500	9500	11500	13000	13000
Pérdida de carga	Pa	72	112	158	172	225	305	155	215	272	272
Capacidad Total máquina con recuperador	kW	29,3	36,0	42,7	46,9	54,6	62,1	72,9	86,3	96,0	108,9
Potencia absorbida	kW	8,1	9,8	11,4	12,2	15,0	17,4	18,7	22,7	24,4	28,5
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	3,6	3,7	3,7	3,8	3,6	3,6	3,9	3,8	3,9	3,8

Modelo		0302	0362	0402	0452	0502	0604	0704	0804	0904
FUNCIONAMIENTO EN FRÍO. 25% de renovación de aire										
Caudal aire interior	m³/h	15000	22500	22500	28000	28000	28500	33000	38000	41500
Caudal aire renovado	m³/h	3750	5625	5625	7000	7000	7125	8250	9500	10375
Pérdida de carga	Pa	31	24	24	48	48	42	47	54	69
Capacidad Total máquina con recuperador	kW	96,0	115,6	132,0	149,6	169,2	193,0	228,5	261,9	295,8
Potencia absorbida	kW	31,2	31,7	42,0	43,6	56,7	62,3	72,4	84,3	93,7
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	3,1	3,6	3,1	3,4	3,0	3,1	3,2	3,1	3,2
FUNCIONAMIENTO EN FRÍO. 50% de renovación de aire										
Caudal aire interior	m³/h	15000	22500	22500	28000	28000	28500	33000	38000	41500
Caudal aire renovado	m³/h	7500	11250	11250	14000	14000	14250	16500	19000	20750
Pérdida de carga	Pa	103	92	92	143	143	119	152	188	226
Capacidad Total máquina con recuperador	kW	105,4	128,9	146,0	164,3	184,9	209,9	250,5	288,3	326,1
Potencia absorbida	kW	31,5	32,0	42,5	44,1	57,3	63,0	73,2	85,3	94,8
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	3,3	4,0	3,4	3,7	3,2	3,3	3,4	3,4	3,4
FUNCIONAMIENTO EN FRÍO. 75% de renovación de aire										
Caudal aire interior	m³/h	15000	22500	22500	28000	28000	28500	33000	38000	41500
Caudal aire renovado	m³/h	11250	16875	16875	21000	21000	21375	24750	28500	31125
Pérdida de carga	Pa	208	198	198	284	284	232	302	385	435
Capacidad Total máquina con recuperador	kW	113,7	139,1	156,7	178,3	199,6	227,0	269,5	310,6	349,6
Potencia absorbida	kW	32,0	32,5	43,2	44,8	58,2	64,0	74,4	86,6	96,3
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	3,6	4,3	3,6	4,0	3,4	3,5	3,6	3,6	3,6
FUNCIONAMIENTO EN FRÍO. 100% de renovación de aire.										
Caudal aire interior	m³/h	15000	22500	22500	28000	28000	28500	33000	38000	41500
Caudal aire renovado	m³/h	15000	22500	22500	28000	28000	28500	33000	38000	41500
Pérdida de carga	Pa	351	342	342	472	472	385	515	642	791
Capacidad Total máquina con recuperador	kW	122,4	152,6	171,2	193,5	215,8	246,4	292,8	337,4	378,2
Potencia absorbida	kW	32,5	33,0	43,9	45,5	59,1	65,0	75,6	88,0	97,7
Rendimiento $EER_{máquina}$	W/W	3,8	4,6	3,9	4,3	3,7	3,8	3,9	3,8	3,9

Temperatura de aire interior de 27ºC y 47% HR (Tbh=19ºC).
Temperatura de exterior de 35ºC y 50% HR.

Qualitat de l'aire

- Els filtres estàndard són d'eficiència G4 (segons EN779).
- Detecció de filtres bruts. Es subministra com a opció per a detectar la necessitat de la neteja dels filtres per part del personal de manteniment.
- Es poden subministrar filtres d'aire d'alta eficiència F5, F6, F7, F8 i F9, segons EN 779.
- Sonda de qualitat d'aire (VOC) o Sensor de CO2, per a garantitzar la qualitat de l'aire.

Circuit frigorífic

- R410a. Gas refrigerant ecològic.
- Compressors amb tecnologia SCROLL. Permeten a la unitat obtenir una alta eficiència energètica (EER/COP) amb les etapes frigorífiques de capacitat. Capacitat variable de 75%-50%-25%
- Control de condensació per variació de velocitat del ventilador exterior axial. Permet mantenir una temperatura de condensació constant. Per a ambients amb temperatures exteriors inferiors a 18ºC a l'estiu és necessari instal·lar-lo per al bon funcionament de la unitat.
- Vàlvula d'expansió termostàtica: S'ajusta a les condicions de funcionament per a garantir el millor funcionament.
- Vàlvules de servei de refrigerant. Tipus obús.
- Porta d'accés a neteja de bateries. Millora l'accés intern per a una fàcil neteja.
- Fàcil accés al mòdul de compressors per al servei i manteniment. L'habitacle dels compressors totalment independitzat permet una disminució del nivell sonor de l'equip.
- Múltiple seguretat per als compressors. Pressòstat d'alta pressió, doble pressòstat de baixa pressió per a protecció en funcionament en fred i calor i protecció tèrmica de descàrrega.

Control electrònic

- Nou sistema tecnològic d'interface molt fàcil d'utilitzar. Sistema molt versàtil i de disseny atractiu. Possiblitat de connexions pLAN així com d'interfacing amb els més utilitzats BMS (Building Management System).
- Software específic dissenyat per a la màxima seguretat de funcionament amb les millors prestacions i la més alta eficiència energètica.
- Possibilitat de control horari.

Quadre elèctric

- Conforme a les directives 73/23 CE, 98/37/CE i 89/336 CE i la norma EN-60204-I.
- Incorpora control de seqüència de fases. Prevé de danys elèctrics en components controlant les fases.
- Interruptor de tall de càrrega general amb bloqueig mecànic d'accés. Amb l'interruptor general s'aturarà el Rooftop deixant-lo sense tensió. L'interruptor està seleccionat per la mida i el model de Rooftop. Opcionalment es pot bloquejar amb cadenat.

Desgebrament altern i intel·ligent

- El sistema de desgebrament ha estat concebut amb l'objectiu d'obtenir sempre el màxim confort. Els desgebraments es realitzen en intervals de temps determinats per les condicions de càrregues tèrmiques exteriors i sempre alterns, el màxim temps entre cicles i el mínim temps d'inversió, subministrant sense interrupció el calor necessari per tal de mantenir el confort. Això s'aconsegueix amb la lògica TOPCLIMA 10 que ofereix el màxim rendiment dels ben dimensionats intercanviadors.

Configuració d'impulsió:

- Fig.A Impulsió Lateral.
- Fig.B Impulsió Inferior.

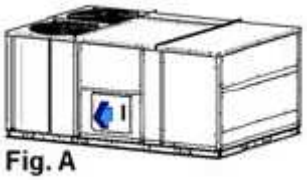


Fig. A

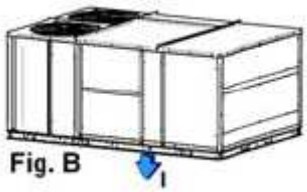


Fig. B

Configuració de retorn

- Fig.M Màquina amb Recuperador de Calor amb Ventilador de retorn Centrífug superior. Retorno Posterior superior

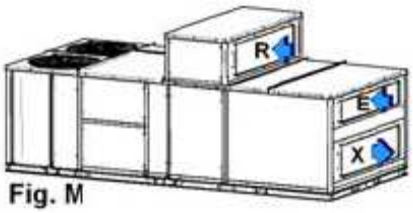


Fig. M

I – Impulsió, R – Retorn, E – Aire Exterior, X – Extracció d'aire.

7.5.2.- DISTRIBUCIÓ DE L'AIRE.

Pel que fa a la distribució de l'aire, aquest es distribueix a través de conductes, tant per a l'admissió, com per a la impulsió, així com per a l'extracció i el retorn.

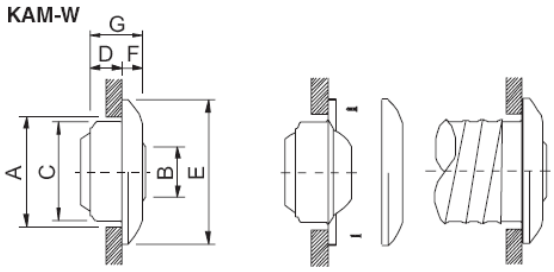
Les conduccions d'aire realitzades per l'exterior es realitzaran a través de conductes de xapa galvanitzada rectangulars tipus metu amb aïllament interior.

Les conduccions d'impulsió interiors així com el retorn es realitzaran amb conductes rectangulars construïts en fibra de vidre Climaver Plus, de 1" d'espessor, amb revestiment interior i exterior d'alumini.

En els annexes s'adjunten els càlculs de les xarxes dels conductes. En els plànols es pot observar el seu trajecte.

7.5.3.- DIFUSIÓ DE L'AIRE.

La difusió de l'aire d'impulsió es realitzarà mitjançant toveres d'impulsió MADEL KAM dissenyades per a la difusió d'aire en grans espais i aplicacions especials, gracies al seu llarg abast i control direccional de la seva vena d'aire i la seva gran capacitat de volum d'aire. Les toveres estan preparades per a una fixació directa al conducte. La tovera és d'alumini, la junta de rotació de material immutable, classificada M1 i F2 en reacció al foc i fum respectivament.



cod. inicio -> Ø mm	Lwa1<35 dB(A) m³/h	Lwa1=40 dB(A) m³/h	Lwa1=45 dB(A) m³/h
125	28-150	180	220
160	45-195	245	305
200	97-310	400	515
250	176-450	595	790
315	330-640	850	1130
400	550-1000	1350	1750

La mida de tobera escollida és de 250 mm de diàmetre.

El retorn es realitzarà a través d'unes reixes de retorn, en els plànols es poden observar les mides escollides en cada cas.

7.5.4.- SISTEMA DE CONTROL.

- El sistema de control utilitzat és del model PCOC de CLIMAVENETA mod. OPC-C003-RMNH 0252/0302/0362. Es traca d'un nou sistema tecnològic d'interface molt fàcil d'utilitzar. Sistema molt versàtil i de disseny atractiu. Possibilitat de connexions pLAN així com d'interfacing amb els més utilitzats BMS (Building Management System).
- Software específic dissenyat per a la màxima seguretat de funcionament amb les millors prestacions i la més alta eficiència energètica.
- Possibilitat de control horari.

7.6.- FONTS D'ENERGIA EMPRADES I CONSUMS.

La font d'energia que s'utilitza per a alimentar els condicionadors i equips auxiliars és l'electricitat.

Les potències necessàries s'han esmentat en cadascun dels apartats comentats amb anterioritat.

La potència instal·lada necessària en Watts per a la instal·lació de climatització s'estima a partir de la següent taula, únicament per als nous equips, evidentment.

Equip	Unitats	Potència aparell (kW)	Potència instal·lada (kW)	Simultaneïtat	Potències amb simultaneïtats (kW)
CLIMAVENETA RMN 0364	1	30,00	30	1	30
CLIMAVENETA RMN 0302	1	26,60	26,6	1	26,6
CLIMAVENETA RMN 0252	2	22,60	45,2	1	45,2
Altres equips	1	13,20	13,2	1	13,2
		P inst. Aparells	**101,8**	**P. simult. Aparells**	**115**

Resumint s'ha de preveure una de potència de 115 kW per a la instal·lació de climatització.

7.7.- PREVISIÓ DE CONSUMS I EMISSIONS DE CO2 MENSUALS I ANUALS.

Es preveu un funcionament ininterromput durant les 24 hores del dia, els 365 dies de l'any. El que correspon a 8760 hores. La potència total de funcionament s'estima en el 55% del total degut al fet de les simultaneïtats.

Per tant el consum d'energia elèctrica anual de:

8760 hores /any x 115 kW x 0,55 = 554.070 kWh/any.

I per tant un consum d'energia elèctrica mensual mitjà de:

(554.070 kWh/any)/(12 mesos/any) = 46.172.5 kWh/mes.

Tenint en compte que l'emissió e CO2 per consum elèctric és de 649 gr CO2/kWh e, l'emissió anual de CO2 s'estima en:

554.070 Kwh/any x 649 gr CO2/kWh e = 359.591.430 gr CO2 = 359.591,43 Kg CO2.

I per tant una emissió mensual de:

(359.591,43 Kg CO2/any)/(12 mesos/any) = 29.965,95 Kg CO2.

7.8.- PROVES.

7.8.1.- EQUIPS.

Es prendran nota de les dades de funcionament dels equips i aparells, que passsaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. Es registraran les dades nominals de funcionament que figuren en el projecte o memòria tècnica i les dades reals de funcionament.

S'ajustaran les temperatures de funcionament de l'aigua de les plantes refredadores i es mesurarà la potència absorbida en cadascuna d'elles.

7.8.2.- PROVES D'ESTANQUITAT DELS CIRCUITS FRIGORÍFICS.

Els circuits frigorífics de les instal·lacions realitzades en obra seran sotmeses a les probes especificades en la normativa vigent.

No es necessari sotmetre a una proba d'estanquitat la instal·lació d'unitats per elements, quan es realitzi amb línies precarregades subministrades pel fabricant de l'equip, que entregarà el corresponent certificat de probes.

7.8.3.- PROVES DE RECEPCIÓ DE XARXES DE CONDUCTES.

La neteja interior de les xarxes de conductes d'aire s'efectuarà 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.

En les xarxes de conductes es complirà amb les condicions que prescriu la norma UNE 100012.

Abans de què 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, es realitzaran proves de resistència mecànica i d'estanquitat per a establir si s'ajusten al servei requerit, d'acord amb l'establert en el projecte o memòria tècnica.

Per a la realització de les probes de les obertures dels conductes, on aniran connectats els elements de difusió d'aire o les unitats terminals, s'han de tancar rígidament i quedar perfectament segellades.

Les xarxes de conductes s'hauran de sotmetre a probes de resistència estructural i estanquitat.

El cabal de fuga admès s'ajustarà al indicat en el projecte o memòria tècnica, d'acord amb la classe d'estanquitat exigida.

7.8.4.- PROVES FINALS.

Es consideraran vàlides les proves finals que es realitzin seguint les instruccions indicades en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta als controls i medicions funcionals.

7.9.- PREVENCIÓ DE LA LEGIONEL·LA.

7.9.1.- INSTAL·LACIONS I EQUIPS IMPLICATS.

Els principals sistemes i instal·lacions que poden ser fonts de contaminació potencial son tots els components del sistema de condicionament d'aire que estiguin bruts i en presència d'un elevat grau d'humitat.

7.9.2.- ACCIONS PREVENTIVES DURANT EL DISSENY I MUNTATGE.

S'evitarà, en la mesura del possible, que la temperatura de l'aigua que romangui entre 20 ºC i 45 ºC. Per a això, es necessari aïllar tèrmicament aparells i conduccions.

La utilització d'aparells que basin el seu funcionament en la transferència de masses d'aigua en corrent d'aire amb producció d'aerosols (torres de refrigeració, condensats evaporatius, aparells d'humectació i refredament evaporatiu, etc.) es portarà a terme de forma que es redueixi al mínim el risc d'exposició per a les persones. Aquests aparells estaran dotats de separadors de gotes d'alta eficàcia. La quantita d'aigua arrastrada serà inferior al 0,1 % del cabal d'aigua en circulació en l'aparell.

S'utilitzaran materials que resisteixin l'acció agressiva de l'aigua i del clor o altres desinfectants, amb la finalitat d'evitar la formació de productes de la corrossió. Alguns materials utilitzats per al segellat d'unions de diferents parts d'un sistema de distribució d'aigua són particularment propensos al desenvolupament de bactèries i fongs (cuirs, fusters i certs tipus de goma, massilles i materials plàstics), pel que s'hauran d'evitar.

Una altra mesura de caràcter general és la prevenció de zones d'estancament d'aigua en els circuits oberts, com conduccions de by-pass, equips o aparells en reserva, trams de conduccions amb fons cec, etc. Els equips i aparells en reserva s'hauran d'aïllar del sistema mitjançant vàlvules de tall de tancament hermètic i estaran equipats d'una vàlvula de drenatge situada en el punt més baix.

Igualment important és el manteniment en sec de les safates de recollida d'aigua en les bateries de refrigeració, que estaran dotades de fons amb forts pendents (2% com a mínim) i de tubs de desguàs equipats amb sifó de 5 cm de tancament hidràulic, com a mínim, i connexió oberta a la xarxa de sanejament. Es prendran les mesures necessàries per a evitar que el sifó es quedi sec.

El disseny del sistema s'haurà de fer de forma que tots els equips i aparells seran fàcilment accessibles per a la seva inspecció i neteja. Durant la fase de muntatge s'evitarà la possibilitat d'entrada de materials estranys en els circuits de distribució.

Aparells d'humidificació, rentat i refredament.

Aquests aparells utilitzen freqüentment aigua que, venint d'un dipòsit o una safata, pot estar a una temperatura superior a 20ºC. A més aquests aparells poden embrutar-se amb la matèria transportada per l'aire (pols, fum, microorganismes, etc.).

Els equips d'humidificació i refredament evaporatiu que funcionen per capil·laritat són preferibles als que basen el seu funcionament en l'atomització d'aigua en una corrent d'aire, per pulverització mecànica o per ultrasons.

L'aire tractat en aquetes seccions s'introdueix en els locals ocupats generalment a través d'una xarxa de conductes o, en alguns casos, directament. En el primer cas el risc és menor, ja que les parets dels conductes actuen, en certa forma, com a separadors de gotes.

Per als aparells que basen el seu funcionament en la formació d'aerosols es recomanable la utilització d'aigua esterilitzada o d'aigua directa de la xarxa. De no ser això possible, es recomana instal.lar un sistema per al tractament i control biològic de l'aigua de recirculació. Si l'aigua té tendència a la formació de deposicions calcàries, es recomana la utilització de sistemes químics o físics de tractament.

A més, amb la finalitat de reduir els riscos de contaminació, es podran adoptar les mesures que s'indiquen seguidament:

- Es preferiran els aparells d'humidificació d'aire per vapor produït a uns 100ºC als sistemes basats en la formació d'aerosols o en el contacte mitjançant rellenos.

- Es procurarà evitar la instal·lació d'aparells que creïn un aerosol directament en l'ambient, per a la seva humidificació o refredament.

- S'evitarà la utilització de materials a base de cel·lulosa.

Aparells evaporatius per al refredament de la maquinària frigorífica.

Les torres de refrigeració i els condensadors evaporatius treballen, en general, amb aigua a temperatrua entre 28ºC i 38ºC, com a mínim durant l'estació d'estiu, es a dir a una temperatura favorable per a la multiplicació de la legionel·la.

Els riscos de contaminació es redueixen mitjançant les següents mesures:

- Aquests aparells s'hauran de situar en llocs aïllats, allunyats de finestres, preses d'aire de sistemes de climatització o ventilació i de llocs freqüentats, tenint en compte que la concentració d'aerosol decreix amb el recorregut efectuat pel mateix. En qualsevol cas, la distància horitzontal no serà inferior a 10 m i la descàrrega d'aire de l'aparell estarà sempre a una cota de 2 m per sobre de la part superior del buit o del lloc a protegir. Els aparells es situaran a sotavent dels llocs esmentats, en relació amb els vents predominants.

- Amb la finalitat de facilitar les operacions de neteja, l'aparell s'haurà de situar en lloc accessible i haurà de tindre portes d'accés amplies i fàcilment desmuntables.

- Els panells de tancament hauran de ser desmuntables amb la finalitat de facilitar l'accés al material de farcit per a la seva neteja. Quan això no sigui possible, particularment en grans torres de refrigeració o en condensadors evaporatius, el farcit o la bateria hauran de ser netejats en la seva posició mitjançant productes químics o altres mitjans.

- La safata haurà de tenir un pou en el que s'acumuli la brutícia. El pou estarà dotat de vàlvula de desguàs.

- Els materials utilitzats hauran de ser resistents a fots concentracions de clor. S'evitarà la utilització de materials a base de cel·lulosa.

- Es recomana incorporar al circuit d'aigua en contacte amb l'atmosfera els següents sistemes auxiliars:

- Un aparell de filtració per a eliminar la contaminació produïda per substàncies sòlides procedents de l'ambient.
- Un sistema de tractament químic o físic amb la finalitat de reduïr l'acumulació de dipòsits calcaris.

- Un sistema de tractament químic per a evitar l'acció de la corrosió sobre les parts metàl·liques del circuit.

- Un sistema permanent de tractament per mitjà d'agents biocides.

Conductes per al transport d'aire.

Existeix un risc evident de contaminació dels ambients a causa de possibles capes de brutícia que puguin acumular-se en els sistemes de transport d'aire, especialment en zones on la velocitat sigui baixa o existeixin turbulències.

La possibilitat de què es produeixin condensacions que humitegin aquests dipòsits augmenta el risc de multiplicació de la legionel·la.

Les mesures de prevenció per a reduir aquests riscos són les següents:

- S'instal·laran seccions de filtració d'eficàcia adequada a l'ús de l'edifici per a tot l'aire en circulació.

- S'impedirà la formació de condensacions a l'interior dels conductes mitjançant aplicació d'aïllament tèrmic, dissenyat per a les condicions extremes del projecte.

- S'utilitzaran, preferentment, conductes de construcció normalitzada, amb superfície de baixa rugositat hidràulica i fabricats amb materials resistents a la corrosió, que presenten un menor grau de retenció de les partícules i faciliten la neteja.

- Es prestarà especial atenció al disseny i muntatge dels conductes per a reduir, en la mesura del possible, les turbulències en canvis de direcció o secció, derivacions, etc. així com al tipus de secció transversal, que són causes d'acumulació de brutícia.

- Les xarxes de conductes hauran de disposar de batiports practicables que permetin la seva inspecció i eventual neteja per mètodes de provada eficàcia, amb estanquitat igual, com a mínim, a la xarxa de conductes. Els batiports s'instal·laran en les proximitats de les esmentades zones de turbulència i a més, en els conductes de sistemes de baixa velocitat, de la classe B segons UNE 100-102, cada 10 m, com a màxim, en els seus trams rectes horitzontals. A aquests efectes, les connexions a les unitats terminals, quan siguin efectuades mitjançant conductes flexibles, es podran considerar punts d'accés a la xarxa.

7.9.3.- ACCIONS PREVENTIVES DURANT L'EXPLOTACIÓ.

La principal actuació consisteix en una neteja esmerada d'aquelles parts de les instal·lacions que són susceptible d'embrutar-se, amb la finalitat d'eliminar el substrat d'alimentació de la bactèria.

La neteja s'efectuarà drenant el sistema, netejant-lo amb solucions biodispersants i biocides per a eliminar el substrat biològic (excepte en els sistemes d'aigua sanitària) i, per últim, desinfectant a fons amb clor o algun altre desinfectant o amb calor. El tractament de l'aigua no és efectiu si el sistema no es manté net.

Es molt important un control continu de la qualitat de l'aigua del circuit, i en el seu cas, de l'aigua d'aportació.

Per a ser efectives, es necessari que les mesures preventives siguin aplicades ininterrumpidament i per personal especialitzat.

Totes les instal·lacions que hagin estat fora d'ús hauran de rebre un tractament de neteja i posterior desinfecció justament abans de la seva posada en marxa.

S'haurà de vigilar que els sistemes compleixin els requisits de projecte al llarg de tota la seva vida útil.

<u>Torres de refrigeració i condensadores evaporatives.</u>

Aquests equips s'inspeccionaran, en la seva totalitat, amb freqüència mensual.

Els equips s'hauran de netejar a fons, eliminant sediments i productes de la corrosió. La freqüència de les operacions de neteja és la que s'indica a continuació:

- Drenar i netejar la safata amb freqüència mensual.

- Netejar tot el circuit, fins i tot conduccions i condensadors, amb freqüència anual.

- Controlar anualment l'estat del separador de gotes i reparar-lo en cas de necessitat.

La desinfecció d'aquests equips es farà dos vegades a l'any, al començament de primavera i tardor, i en aquestes circumstàncies:

- Abans de posar-los en marxa.
- Si han estat aturats durant un llarg període de temps.
- Quan s'hagi fet una reparació.
- Quan la inspecció rutinària ho indiqui.
- Cuando la inspección rutinaria lo indique.
- Quan l'Autoritat Sanitària ho determini.

La desinfecció es farà utilitzant desinfectants autoritzats; en cas d'utilitzar clor, injectar 5 ppm de clor més biodispersant en la safata i posar en marxa les bombes durant cinc hores. Els ventiladors estaran parats.

A continuació es buidarà tota l'aigua del circuit i es netejarà a fons, afegint aigua fins que el drenat aparegui net.

Finalment, s'omplirà amb aigua neta i s'afegiran de 5 ppm a 15 ppm de clor amb les bombes en funcionament i els ventiladors parats durant cinc hores (comprovar el nivell de clor cada hora).

Es controlaran les condicions de l'aigua de forma continua i automàtica, mitjançant purga d'aigua bruta i reposició d'aigua neta, addició d'agents biodispersants i biocidad, inhibidors de la formació de calç i de la corrosió de les parts metàl·liques del circuit.

Es drenarà l'aigua de la safata quan l'aparell no estigui en ús.

Aparells amb humidificació i refredament evaporatiu.

Aquesta aparells s'inspeccionaran, en la seva totalitat, amb freqüència mensual, netejant-los a fons i eliminant sediment si productes de la corrosió.

Es drenarà l'aigua de la safata quan l'aparell no estigui en ús.

La freqüència de les operacions es la que s'indica a continuació.

- Buidar i netejar la safata amb freqüència mensual.
- Netejar el contingut amb freqüència semestral.
- Controlar anualment l'estat del separador de gotes, si existeix, i reparar-lo en cas de necessitat.

Per a la desinfecció d'aquests aparells es seguiran les instruccions indicades en l'apartat anterior.

Es controlaran les condicions de l'aigua de forma continua mitjançant purga d'aigua bruta i reposició d'aigua neta i addició d'inhibidors de la formació de calç i de la corrosió de les parts metàl.liques del circuit.

Unitats de tractament d'aire.

Totes les superfícies en contacte amb l'aire tractat o a tractar s'hauran de netejar amb freqüència anual.

Totes les safates de recollida d'aigua condensada de les bateries de refredament i deshumectació es mantindran seques mitjançant una conducció de drenatge de forta pendent (2% mínim), connectada a una xarxa independent de desguàs o a la de l'edifici mitjançant sifó.

Les safates i les aletes de les bateries es netejaran amb freqüència mensual.

Unitats terminals amb bateria.

Totes les superfícies de les unitats terminals amb bateria de refredament (ventiloconvetors, inductors i consoles) instal·lats en els mateixos locals condicionats o en la seva proximitat, es netejaran a fons amb una freqüència mensual.

La safata de recollida d'aigua condensada de la bateria es mantindrà seca mitjançant una conducció de drenatge de forta pendent (1% mínim), connectada mitjançant sifó a una xarxa independent de desguàs o a la de l'edifici.

Unitats terminals sense bateria.

Les superfícies interiors d'aquestes unitats terminals (caixes) es netejaran amb freqüència semestral.

Conductes

La neteja de la xarxa de conductes s'efectuarà amb freqüència anual, com a mínim, depenent de la qualitat de l'aire transportat.

8.- INSTAL·LACIÓ DE MT, DE LA ESTACIÓ TRANSFORMADORA I DE DISTRIBUCIÓ DE BT DES DEL TRANSFORMADOR I FINS A L'EMBRANCAMENT.

Actualment la companyia FECSA ENDESA ja disposa d'una Estació Transformadora en l'Hospital Pere Mata, situat en les proximitats del museu. Ara s'ha realitzat una sol.licitud d'ampliació de potència a Endesa Distribución Eléctrica S.L. unipersonal de 20 a 145 kW per tal d'absorbir l'increment de potència previst en l'edifici d'exposicions degut a la instal.lació de climatització. El número de sol.licitud d'aquesta ampliació és el 0393456.

Aquest increment de potència implica que Endesa o una empresa homologada haurà d'extendre la xarxa de MT fins a una estació transformadora nova que s'instal.larà integrada en l'edifici. Des d'aquesta ET s'instal.laran les dues linies d'alimentació a les dues Caixes de Seccionament previstes per a l'alimentació de l'Edifici d'exposicions.

Per a l'alimentació de l'edifici d'Arts visuals, s'ha realitzat una altra sol.licitud a FECSA ENDESA, per a un nou subministrament de 86 kW de potència. Aquesta sol.licitud amb referència 0393503, implica la una ampliació de la instal.lació de BT des de la ET de nova instal.lació fins a la Caixa de seccionament d'aquesta part de l'edifici. Aquesta instal.lació també serà realitzada per FECSA ENDESA o una empresa homologada.

Serà resposabilitat del promotor el realitzar l'obra civil necessària per a la instal.lació de la ET i de les Caixes de Seccionament necessàries.

8.1.-DESCRIPCIÓ DE L'ENTORN.

Actualment la xarxa ja disposa d'un centre transformador. En els plànols es pot apreciar l'emplaçament del transformador. Ara es pretèn extendre la instal.lació de MT per tal d'instal.lar una nova Estació Transformadora integrada en l'edifici del museu. Des d'aquesta ET s'alimenten les caixes de seccionament de l'edifici.

8.2.-DESCRIPCIÓ CONSUMS ELÈCTRICS I CÀRREGA ELÈCTRICA TOTAL.

La previsió de càrregues per a l'ampliació de potència de l'Edifici d'Exposicions és la següent:

Equip	Unitats	Potència aparell (kW)	Potència instal·lada (kW)	Simultaneïtat	Potències amb simultaneïtats (kW)
CLIMAVENETA RMN 0362	1	31,40	31,4	1	31,4
CLIMAVENETA RMN 0302	1	30,90	30,9	1	30,9
CLIMAVENETA RMN 0252	2	23,80	47,6	1	47,6
Altres equips	1	5,10	5,1	1	5,1
		P inst. Aparells	**109,9**	**P. simult. Aparells**	**115**

Fins ara l'Edifici d'Exposicions s'abastia a través d'un subministrament provinent de l'Edifici d'Oficines i tenia contractada una potència de 20 kW. Ara es desitja eliminar aquesta línia i penjar-la del quadre general de comandament i protecció de la línia de nova creació.

	Potència (kW)
Instal·lació de climatització	115
Instal·lació de l'Edifici d'Exposicions	20
TOTAL NECESSARI	**135**
POTÈNCIA A CONTRACTAR	**139**
PREVISIÓ DE CÀRREGA PER A SOL.LICITUD DE SUBMINSTRAMENT	**145**

La potència necessària per a l'edifici d'administració és de 50 kW.

La previsió de càrregues per a l'edifici d'arts visuals és de 86 kW.

Per tant, la potència total que ha de suportar el transfomador serà de:

PREVISIÓ DE CÀRREGUES ET	Potència (kW)
Edifici Exposicions	145
Edifici Administració	50
Edifici Arts Visuals	86
TOTAL NECESSARI	**281**

El transformador previst és de 400 kVA i per tant superior al necessari.

8.3.-ESTESES DE CABLES SUBTERRANI 0,6/1 KV

8.3.1- GENERALITATS.

Les línies subterrànies de baixa tensió s'estructuraran a partir del centre de transformació d'origen.

Es dissenyaran de forma radial ramificada, amb secció uniforme. En zones d'alta densitat de càrrega poden formar xarxes mallades, explotades de forma radial.

Els conductors estaran protegits en capçalera contra sobrecàrregues i curtcircuits mitjançant fusibles gG.

En el traçat de les línies s'hauran de complir totes les reglamentacions i normatives en relació amb creuaments, paral·lelismes i proximitats a altres serveis subterranis.

8.3.2.- CRITERIS DE DISSENY DE LES XARXES SUBTERRÀNIES DE BT.

Els aspectes que amb caràcter general s'han tingut en compte per al disseny i instal·lació de les línies subterrànies de BT son els següents:

- El valor de la tensió nominal de la xarxa subterrània serà 400 V.
- L'estructura general de les xarxes subterrànies de BT de FECSA ENDESA es de bucle, per tant s'utilitzaran sempre cables amb secció uniforme de 240 mm2 de Al per a les fases i com a mínim, 150 mm2 de Al per al neutre.
- La caiguda de tensió no serà més gran que 7%.
- La càrrega màxima de transport es determinarà en funció de la intensitat màxima admissible en el conductor i del moment elèctric de la línia.
- En les xarxes subterrànies de BT les derivacions sortiran, en general, de caixes d'entrada i sortida d'un cable de BT principal. Així, en cas d'averia d'un tram de cable subterrani de BT, es facilitarà la identificació i separació del tram avariat.

- Les derivacions de línies secundaries s'efectuaran en caixes de distribució o en caixes de seccionament, en les que s'ubicarà, si procedeix, fusibles de protecció de calibre apropiat, selectius amb els de capçalera.
- El conductor neutre estarà connectat a terra al llarg de la línia de BT, en els armaris de distribució, al menys cada 200 m i en tots els finals tant en les línies principals com en les seves derivacions.

8.3.3.- INSTAL·LACIÓ DE CABLES SUBTERRANIS DE BT.

Disposició dels cables

Les canalitzacions, excepte en casos de força major, s'executaran per terrenys de domini públic, sota les voreres o calçades, preferentment a sota de les primeres i s'evitaran angles pronunciats. El traçat serà com més rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud a voreres o façanes dels edificis principals.

Al marcar el traçat de les rases, es tindran en compte els radis de curvatura mínims, fixats pels fabricants (o en el seu defecte, els indicats en les normes de la sèrie UNE 20435), a respectar en els canvis de direcció.

En l'etapa de projecte, s'hauran de consultar amb les empreses de servei públic i amb els possibles propietaris de serveis per conèixer la posició de les seves instal·lacions en la zona afectada. Una vegada coneguda, abans de procedir a l'obertura de les rases, s'obriran cales de reconeixement per confirmar o rectificar el traçat previst en el projecte.

Els cables es disposaran enterrats directament en el terreny. Sota les voreres, a les zones d'entrada i sortida de vehicles a les finques, en les quals no es prevegi el pas de vehicles de gran tonatge, es disposaran a dins de tubs en sec (sense formigonar). Als accessos a finques de vehicles de gran tonatge i als encreuaments de calçada, es disposaran a dins de tubs formigonats.

La profunditat, fins a la part superior del cable no serà menor de 0,60 m a sota la vorera, ni de 0,80 m a sota la calçada.

Quan no es puguin aconseguir, degut a qualsevol impediment, les anteriors profunditats es podran reduir si s'afegeixen proteccions mecàniques suficients.

S'adjunta plànol de detall de les canalitzacions subterrànies de BT, on es poden veure les diferents seccions de rases de BT, amb el detall de les seves disposicions.

Seguretat en la instal·lació dels cables

L'objectiu en la instal·lació d'un cable subterrani és que, després de la seva manipulació, estesa i protecció, el cable no hagi rebut cap dany, i ofereixi seguretat en futures excavacions fetes per tercers. Per això:

- El llit de la rasa que va a rebre el cable estarà llis i exempt d'arestes vives, còdols, pedres, restes de runes, etc. En l'esmentat llit es posarà una capa de sorra de riu rentada, neta, solta i exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, que cobreixi l'amplada total de la rasa amb un gruix de 0,05 m.

- El cable s'estendrà sobre aquesta capa de sorra i es cobrirà amb una altra capa de sorra de 0,10 m de gruix, o sigui que la sorra arribarà fins a 0,20 m per damunt del llit de la rasa i cobrirà la seva amplada total, la qual serà suficient per mantenir 0,05 m entre els cables i les parets laterals.

- Sobre la capa anterior es posaran plaques de polietilè (PE) com a protecció mecànica.

- A continuació, s'estendrà una altra capa de terra de 0,20 m de gruix, exempta de pedres, còdols o runa, piconada per mitjans manuals. Després, s'anirà omplint la rasa per capes de 0,15 m, piconada per mitjans mecànics. Pel damunt seu, i a uns 0,10 m del paviment es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència dels cables elèctrics de BT.

Encreuaments, paral·lelismes i proximitats

Els cables subterranis de BT quan estan enterrats directament al terreny hauran de complir els següents requisits.

Quan no es puguin respectar les distàncies que se senyalen per a cada un dels casos s'haurà d'aplicar el Decret 120/92 de 28 d'abril.

Encreuaments

Les condiciones a què han de respondre els encreuaments de cables subterranis de BT són les següents.

Encreuaments amb carrers i carreteres

Els cables es disposaran en tubs formigonats en tota la seva longitud a una profunditat mínima de 0,8 m. Sempre que sigui possible, l'encreuament es farà perpendicular a l'eix del vial.

Encreuaments amb ferrocarrils

Els cables es disposaran en tubs formigonats, perpendiculars a la via sempre que sigui possible, i a una profunditat mínima d'1,3 m respecte la cara inferior de la travessa. Els esmentats tubs ultrapassaran les vies fèrries en 1,5 m per cada extrem.

Encreuaments amb altres conductors d'energia elèctrica

La distància mínima entre cables de BT serà de 0,10 m, i entre cables de BT i cables de MT serà de 0,25 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, quan existeixin, serà superior a 1 m. En el cas que no es puguin respectar alguna d'aquestes distàncies, el cable que s'estengui en últim lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Encreuaments amb cables de telecomunicació

La separació mínima entre els cables d'energia elèctrica de BT i els de telecomunicació serà de 0,20 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, tant del cable d'energia com del de comunicació, serà superior a 1 m. En el cas de que no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, el cable que s'estengui en últim lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Encreuaments amb canalitzacions d'aigua i de gas

La separació mínima entre cables d'energia i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,20 m. S'evitarà l'encreuament per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o de les unions de la canalització elèctrica, i situarà unes i altres a una distància superior a 1 m de l'encreuament. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, es disposarà per part de la canalització que s'estengui en últim lloc, una separació mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Paral·lelismes

Es procurarà evitar que els cables subterranis de BT quedin en el mateix pla vertical que les altres conduccions.

Paral·lelismes amb altres conductors d'energia elèctrica

Els cables de BT es podran instal·lar paral·lelament a altres de BT, si mantenen entre si una distància no inferior a 0,10 m; si aquests cables són de MT la distància no serà inferior a 0,25 m.

Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, la conducció que s'estableixi en últim lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Paral·lelismes amb cables de telecomunicació

Caldrà mantenir una distància mínima de 0,20 m entre els cables de BT i els de telecomunicació. Quan aquesta distància no pugui respectar-se, la conducció que s'estableixi en últim lloc es disposarà separadament mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Paral·lelismes amb canalitzacions d'aigua i gas

Caldrà mantenir una distància mínima de 0,20 m, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar) en què la distància serà de 0,40 m. La distància mínima entre les unions dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas serà d'1 m. Quan alguna d'aquestes distàncies no pugui respectar-se, la canalització que s'estableixi en últim lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica. Es procurarà, també, mantenir una distància de 0,20 m en projecció horitzontal.

Per altra banda, les artèries importants d'aigua i gas es disposaran de manera que s'assegurin distàncies superiors a 1 m. respecte dels cables elèctrics de BT.

En el cas de conduccions d'aigua es procurarà que quedin per sota del cable elèctric.

Quan es tracti de canalitzacions de gas es prendran, a més, mesures per evitar la possible acumulació de gas: tapar les boques dels tubs i conductes, i assegurar la ventilació de les cambres de registre de la canalització elèctrica o omplir-les amb sorra.

Proximitats

Proximitat a conduccions de clavegueram

Es procurarà passar els cables per damunt de les clavegueres. No s'admetrà incidir a l'interior. Si no és possible, es passarà per sota, disposant els cables amb una protecció d'adequada resistència mecànica.

Proximitat a dipòsits de carburants

Els cables es disposaran dins de tubs o conductes de suficient resistència i distaran, com a mínim, 0,20 m del dipòsit. Els extrems dels tubs ultrapassaran el dipòsit en 1,5 m per cada extrem i es taparan fins aconseguir-ne l'estanquitat.

Proximitat a connexions de servei

En el cas que algun dels dos serveis que s'encreuen o resten paral·lels sigui una connexió de servei a un edifici, haurà de mantenir-se entre ambdós una distància de 0,20 m. Quan no pugui respectar-se

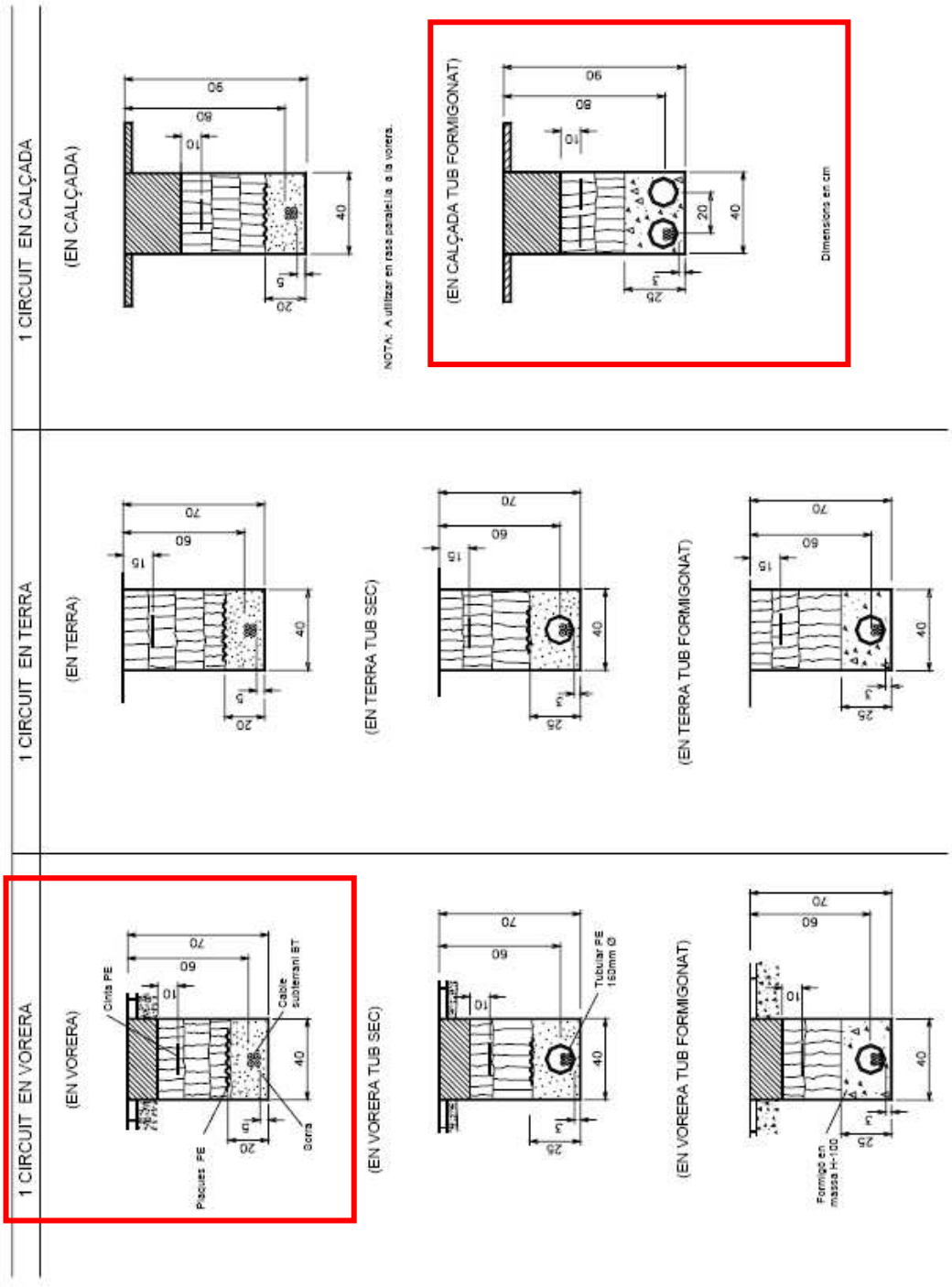
aquesta distància, la conducció que s'estableixi en últim lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

L'entrada de les connexions de servei als edificis, tant de BT com d'AT, hauran de tapar-se fins aconseguir una estanquitat perfecta. Així s'evitarà que, en cas de produir-se una fuita de gas al carrer, el gas entri a l'edifici a través de les entrades i s'acumuli a l'interior amb el consegüent risc d'explosió.

8.3.4.- DETALL DE LA INSTAL·LACIÓ DELS CABLES SOTERRATS.

Les empreses propietàries dels cables, un cop els hagin canalitzat, hauran de disposar de plànols de situació dels cables, en els quals figurin les cotes i referències suficients per a la seva posterior ubicació i identificació. Hi figurarà, també, la ubicació de les unions.

Aquests plànols serviran tant per a la identificació de possibles avaries als cables, com per a poder senyalitzar-los enfront d'obres de tercers.


1 CIRCUIT EN CALÇADA
(EN CALÇADA)
NOTA: A utilitzar en rasa paralel.la a la vorera.
(EN CALÇADA TUB FORMIGONAT)
Dimensions en cm
1 CIRCUIT EN TERRA
(EN TERRA)
(EN TERRA TUB SEC)
(EN TERRA TUB FORMIGONAT)
1 CIRCUIT EN VORERA
(EN VORERA)
Cinta PE
Cable subterrani BT
Plaques PE
Sorra
(EN VORERA TUB SEC)
Tubular PE 160mm Ø
(EN VORERA TUB FORMIGONAT)
Formigo en massa H-100

9.- INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ DE BAIXA TENSIÓ DE L'EDIFICI D'EXPOSICIONS.

L'àmbit d'aquesta instal·lació comprèn la instal·lació de BT des del conjunt de protecció i mesura situat en l'edifici Administració i l'armari general de l'Edifici d'Exposicions.

La instal·lació interior de l'edifici ja es troba degudament legalitzada. La instal·lació receptora de climatització i el seu armari de control es legalitzarà en un projecte separat.

9.1.-DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.

Actualment l'Edifici d'Exposicions s'alimenta a través d'una línia provinent de l'Edifici d'Oficines del Museu. Degut a l'augment de la potència instal·lada, es decideix substituir aquesta línia per una de major potència i connectada a la nova CGP instal.lada en l'Edifici d'Exposicions.

La instal·lació consistirà bàsicament en un armari situat en la façana de l'Edifici d'Administració, dintre de la qual hi trobarem la Caixa de Seccionament, la Caixa General de Protecció, el Conjunt de Mesura i l'ICP. D'aquest armari parteix una linia soterrada que transportarà la potència elèctrica des del Conjunt de Mesura i l'ICP fins al quadre general de comandament i protecció situat a l'interior de l'Edifici d'Exposicions. Aquest quadre de comandament i protecció contindrà un l'IGA general, i els dos IGA's de comandament i protecció de les dues subxarxes elèctriques interiors.

La primera subxarxa s'encarregarà de l'alimentació del subquadre de comandament i protecció de la instal·lació interior actual. L'altra alimentarà el subquadre de la instal·lació de climatització.

En els plànols es pot apreciar la situació i el pas de totes les instal·lacions esmentades.

9.2.-CLASSIFICACIÓ INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.

La instal·lació del present projecte forma part d'una instal·lació de Pública Concurrència. Per tant, i segons la ITC-BT-04 apartat 3.1, la instal·lació del present projecte es classifica com del grup i "Les corresponents a locals de pública concurrència". Per tant, requereix de projecte.

9.3.-DESCRIPCIÓ CONSUMS ELÈCTRICS I CÀRREGA ELÈCTRICA TOTAL.

La relació d'aparells receptors que es preveu instal·lar i les seves potencies son els següents:

Equip	Unitats	Potència aparell (kW)	Potència instal·lada (kW)	Simultaneïtat	Potències amb simultaneïtats (kW)
CLIMAVENETA RMN 0364	1	31,40	31,4	1	31,4
CLIMAVENETA RMN 0302	1	30,90	30,9	1	30,9
CLIMAVENETA RMN 0252	2	23,80	47,6	1	47,6
Altres equips	1	5,10	5,1	1	5,1
		P inst. Aparells	**109,9**	**P. simult. Aparells**	**115**

Tenint en compte la potència de la instal·lació actual, la potència total que ha de suportar la instal·lació d'enllaç serà de:

	Potència (kW)
Instal·lació de climatització	115
Instal·lació de l'Edifici d'Exposicions	20
TOTAL	**135**

La instal·lació es dissenya i s'instal·la per poder absorbir aquest consum d'energia en totes les seves parts.

En l'esquema unifilar es pot apreciar la relació de circuits elèctrics que transmeten la potència necessària fins a cadascun de les instal·lacions receptores detallades en les taules anteriors.

En total s'obté que la potència necessària tenint en compte simultaneïtats és de 135 kW. Per tal de garantir el subministrament d'aquesta potència, es decideix contractar una potència de 139 kW. Aquesta potència es limita mitjançant un ICP de 250 A IV regulable i regulat a 200 A IV.

La instal·lació però s'ha dimensionat per a que sigui capaç de suportar una potència major a la necessària. La potència màxima que és capaç de suportar la instal·lació és de 149,65 kW. Per evitar que es superi aquesta potència màxima, la instal·lació es protegeix amb un IGA de 250 A IV regulat a 216 A.

Per tant la previsió de potències queda de la següent forma:

POTÈNCIA NECESSÀRIA	135,00 kW
POTÈNCIA MÀXIMA ADMISSIBLE	149,65 kW
Potència a contractar	139,00 kW

9.4.- COMPANYIA SUBMINISTRADORA I TENSIÓ DE SERVEI.

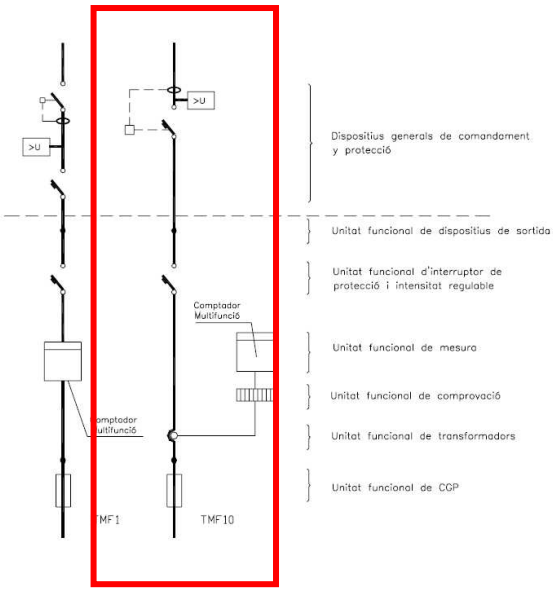
La companyia subministradora de la energia elèctrica és FECSA ENDESA.

La tensió de servei serà de 400V/230V trifàsica.

9.5.-TIPUS DE SUBMINISTRAMENT.

Es tracta d'un subministrament trifàsic individual, de potència superior a 15 kW.

A partir d'aquesta classificació, les Normes Tècniques Particulars de FECSA determinen la configuració de la instal·lació d'enllaç.



9.6.-EMBRANCAMENT.

L'embrancament és part de la instal·lació de la xarxa de distribució que alimenta a la Caixa General de Protecció.

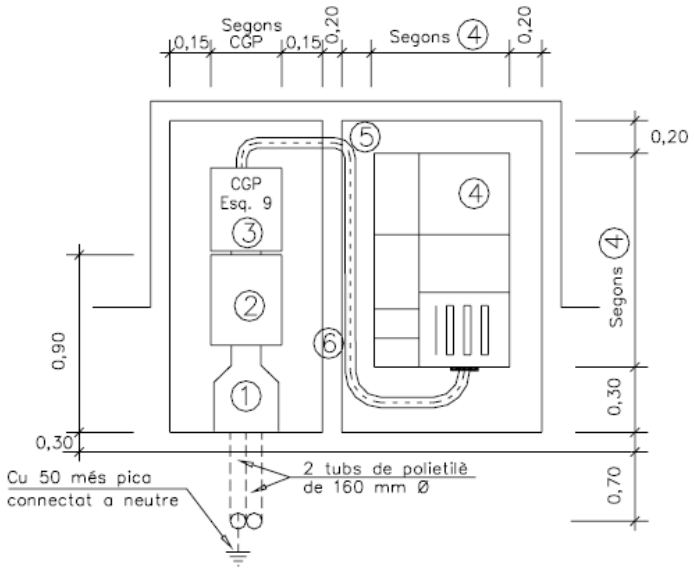
L'embrancament el realitzarà segons instruccions de FECSA ENDESA, la qual determinarà el punt de connexió a la xarxa de distribució. El seu disseny es realitzarà en base a les Normes Tècniques Particulars de FECSA ENDESA. L'estudi de l'embrancament no és de l'abast d'aquest projecte, forma part de l'estudi realitzat per la companyia elèctrica FECSA – ENDESA.

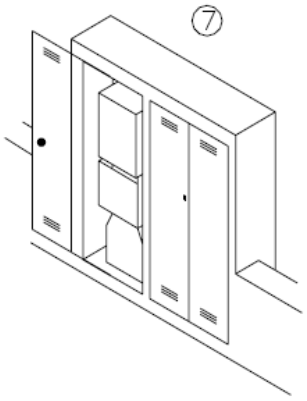
En aquest cas l'embrancament disposa d'una caixa de seccionament per tal proporcionar continuïtat a la instal·lació de distribució de FECSA - ENDESA. Les característiques d'aquesta caixa queden determinades en el projecte realitzat per la mateixa companyia elèctrica.

9.7.- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ DE PROTECCIÓ (CGP).

La Caixa General de Protecció i el Conjunt de Mesura s'instal·laran separats i a dintre d'un armari superficial muntat a sobre de la façana del Centre d'Arts Visuals. Aquest armari estarà situat en una zona de lliure accés a través de la plaça emplaçada enfront del mateix edifici. La seva situació es fixarà de comú acord entre la Propietat i FECSA ENDESA.

Per determinar les dimensions del recinte on s'instal·li el CM, es tindrà en compte la superfície ocupada per les unitats funcionals, i es deixarà una separació entre les parets laterals i el sostre respecte els envoltants de com a mínim 0,2 m. La distància respecte al terra serà com a mínim de 0,5 m, la profunditat del recinte serà com a mínim de 0.4 m i l'espai lliure davant del CM, un cop facilitat el seu accés, no serà inferior a 1,10 m.





L'esmentat recinte es tancarà amb una porta de doble fulla, preferentment metàl·lica, amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn. Estarà protegida contra la corrosió i disposarà d'un pany o cadenat normalitzat per FECSA ENDESA.

Les pastilles de connexions de comprovació i els dispositius de lectura de l'equip de mesura un cop instal·lat el CM, quedaran situats a una alçada del terra compresa entre 1,20 i 1,80 m.

La paret a la qual es fixi el CM no podrà estar exposada a vibracions, per tant la seva resistència no serà inferior a la del paredó. No podrà instal·lar-se pròxim a comptadors de gas, aixetes o sortides d'aigua.

Les dimensions del conjunt i la disposició de les unitats funcionals, s'ajustaran als dissenys definits per FECSA ENDESA.

A la part de la instal·lació d'enllaç compresa entre la CGP i el CM, els circuits es protegiran amb tubs rígids aïllants, els quals es descriuen en l'apartat 11.3.2 - Tubs Protectors, de la NTP-IEBT de FECSA ENDESA.

La instal·lació haurà d'ajustar-se a les indicacions de l'Informe Tècnic d'Instal·lació d'Enllaç, i s'haurà d'establir en cada cas la solució tècnica més adequada.

Característiques

Les CGP estaran constituïdes per un envoltant aïllant, que contingui fonamentalment els dispositius de connexió i les bases per a tallacircuits fusibles.

Les característiques de les CGP a utilitzar s'ajustaran al que s'indica a la Norma GE NNL010.

Dins de les CGP hi haurà tallacircuits fusibles en tots els conductors de fase o polars, amb poder de tall al menys igual al corrent de curtcircuit prevista en el punt de la seva instal·lació. El neutre estarà constituït per una connexió amovible situada a l'esquerra de les fases, col·locada la caixa general de protecció en posició de servei, i disposarà també d'un born de connexió per a la seva posada a terra si cal.

Les caixes generals de protecció estaran constituïdes per material aïllant de classe tèrmica A, com a mínim, segons norma UNE 21305; compliran tot el que s'indica a la Norma UNE-EN 60439 (Sèrie);

tindran les condicions de resistència al foc d'acord amb la Norma UNE-EN 60695 –2-1 (Sèrie); un cop instal·lades tindran un grau de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK 08 segons UNE-EN 50102 i es podran precintar. Hauran de portar gravada de manera indeleble la marca, tipus, tensió nominal en volts i corrent assignada nominal en ampers. Tindran dispositiu de ventilació interior per a evitar condensacions.

A les CGP o unitats funcionals equivalents les connexions d'entrada i sortida es faran amb terminals de pala. Excepcionalment, en funció de les característiques de la instal·lació i previ acord amb FECSA ENDESA, es podran utilitzar altres dispositius per a aquestes connexions.

Les dimensions màximes exteriors seran: Alçada 700 mm, Profunditat 250 mm, Amplada 600 mm.

Elecció de la CGP

L'esquema i tipus de la CGP a utilitzar estarà en funció de les necessitats del subministrament sol·licitat, del tipus de xarxa d'alimentació i del calibre dels fusibles que ha d'allotjar.

Càlcul del calibre dels fusibles

Per determinar el calibre dels fusibles a instal·lar en la CGP s'hauran de tenir en compte els següents criteris:

- El calibre dels fusibles de la CGP serà tal que protegeixi la línia general d'alimentació
- Han de ser selectius amb el fusible de seguretat de major calibre.
- Es comprovarà que el calibre escollit permeti una correcta coordinació de proteccions de BT.

El calibre del fusibles calculat és de 250 A.

Esquemes de CGP

Les CGP que s'utilitzaran en les Instal·lacions de FECSA ENDESA s'ajustaran als següents esquemes:

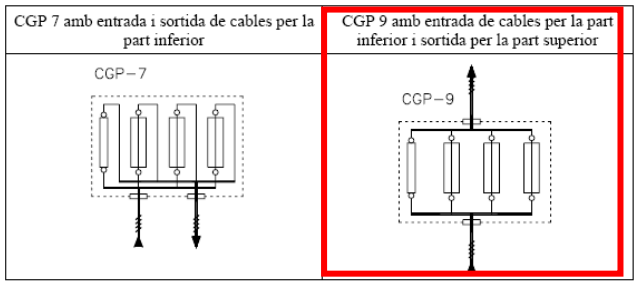


Figura 5. Esquemes CGP

La CGP-7 serà d'aplicació en embrancaments connectats a xarxes aèries i la CGP-9 per a xarxes subterrànies. En el nostre cas, per tant, s'utilitzarà l'esquema CGP-9

Designació de les CGP

Les CGP es designen de la següent manera:

Taula 5. Designació de les CGP

Designació	Significat de les sigles		
CGP-(1)-(2)	CGP	(1)	(2)
	Caixa General de Protecció	Esquema de la figura 5	Corrent màxima (A) del fusible que es poden col·locar

L'última xifra de la designació, correspon al corrent assignat de la CGP.

El Model de CGP escollit en el present projecte serà:

Taula 6. Tipus de CGP seleccionades

Designació de la CGP	Bases		Corrent màxim del fusible (A)
	Número	Mida	
CGP-7-160	3	0	160
CGP-7-250	3	1	250
CGP-7-400 (*)	3	2	400
CGP-9-160	3	0	160
CGP-9-250	3	1	250
CGP-9-400 (*)	3	2	400
CGP-9-630 (*)	3	3	630

(*) Exclusivament per a subministraments individuals

El fusibles a instal·lar però seran de 250 A.

Per tant la Caixa General de Protecció serà una CGP-9-400 amb 3 bases de Mida DIN 3. Els fusibles instal·lats seran de 250 A.

9.8.- LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ.

En subministraments destinats a un sol client, la caiguda de tensió del tram d'unió entre la CGP i el CM no serà més gran del 1 %.

La línia general d'alimentació està formada per quatre conductors unipolars (3F+N), el neutre és de la meitat de secció que el de la fase 4x120+TTx70 mm2Cu. El tipus d'aïllament és 0.6/1 kV,XLPE+Pol, RZ1-K(AS).

9.9.- CONJUNT DE PROTECCIÓ I MESURA.

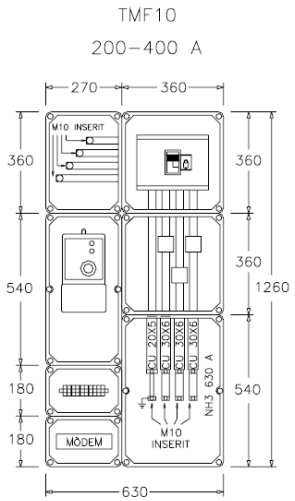
Com que la CGP no forma part del Conjunt de Mesura es denomina CM.

Aquest conjunt estarà constituït per mòduls prefabricats de material aïllant de classe tèrmica A, com a mínim, segons Norma UNE 21305, formant globalment, un conjunt de doble aïllament.

Ha de complir tot el que sobre el particular s'indica en la Norma UNE-EN 60439-1-3. Tindran les condicions de resistència al foc d'acord amb la Norma UNE-EN 60695-2-1 (Sèrie). Les tapes seran de material transparent resistent a les radiacions UV. Un cop instal·lats tindran un grau de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE EN 50102. Els mòduls estaran dotats de ventilació i seran precintables.

Consta de les següents unitats funcionals: unitat funcional de caixa general de protecció, Unitat funcional de transformadors de mesura, unitat funcional de comprovació, unitat funcional de mesura, unitat funcional d'interruptor de protecció i d'intensitat regulable i unitat funcional de dispositius de sortida.

El tipus de Conjunt de Mesura serà del tipus TMF10.



Com que hi ha una CGP independent, els fusibles es substituiran per ganivetes.

A continuació s'adjunta el quadre corresponent a l'Informe Tècnic de Subministraments Individuals superiors a 15 kW, on es poden apreciar algunes de les principals característiques de la part de la instal·lació objecte del present projecte.

SUBMINISTRAMENTS INDIVIDUALS SUPERIORS A 15 kW

INSTRUCCIONS PER A L'INSTAL·LADOR

Efectueu la instal·lació segons l'esquema i les dades de la columna marcada amb "X"

En acabar la instalació entregueu el Certificat d' Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió juntament amb aquest imprès a les nostres oficines o Punt de Servei

POTÈNCIA SOL·LICITADA		kW																	
POTÈNCIA MÀXIMA (kW) QUE ES POT CONTRACTAR		TRIFÀSIC																	
		17,32	20,78	24,24	27,71	31,17	34,64	43,64	55	69	87	111	139	173	218	277	346	436	554	693
PROTECCIÓ DIFERENCIAL	Corrent assignat (A)	40		63					Transformador toroidal										
	Sensibilitat (mA)	30 o 300							30 o 300										
I.G.A		El qual correspongui segons la potència màxima admissible per a la instal·lació interior																	
PROTECCIÓ SOBRETENSIÓ		- Obligatori per a la protecció contra les sobretensions permanents - Per a la protecció contra les sobretensions transitòries, segons la ITC-BT-23 del REBT																	
ICP-M / INTERRUPTOR DE PROTECCIÓ I CORRENT REGULABLE	Corrent assignat (A)	25	30	35	40	45	50	63	160				400				630		1000
	Poder de tall (kA)	≥ 4,5							10				20				30		50
	Tèrmic (A)	25	30	35	40	45	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
	Magnètic (A)	5 vegades el corrent de regulació tèrmica, actuant en un temps inferior a 0,02 segons																	
CONJUNT DE MESURA	Tipus	TMF1							TMF10										
	Comptador (A)	Multifunció							Multifunció										
	Trafo. de corrent (A/A)								100/5				200/5			500/5			1000/5
	Cablatge Cu	16 mm²							20x5+15x5				30x6+20x5			50x10+30x6			100x10+50x10
	Bases (Tamany)	DIN 0							DIN 1				DIN 3			DIN 4			Pont amovible
LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ		Conductors de coure de:														mm²			
CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ	Fusibles gG (A)	80				100			160	200	250		315		630			Estudiar en cada cas	
	Tipus i calibre																		

9.10.-DERIVACIÓ INDIVIDUAL.

La derivació individual és la part de la instal·lació que, sortint de la línia general d'alimentació, subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari.

La derivació individual comprèn els fusibles de seguretat, el conjunt de mesura i els dispositius generals de comandament i protecció.

El número de conductors de cada derivació individual ve fixat pel número de fases necessàries per alimentar els receptors propis del subministrament. En el nostre cas per tractar-se d'un subministrament trifàsic, el nombre de conductors són 5: 3 Fases + Neutre + Terra

Els conductors seran de coure i d'aïllament termostable.

Per tal de complir amb els requeriments de la NTP-EIBT de FECSA ENDESA, la secció mínima serà de 10 mm2, neutre i protecció i de 1,5 mm2 per al fil de comandament, que serà de color roig. (Veure secció calculada i per tant definitiva de la Derivació Individual en els esquemes unifilars).

Els cables no han de presentar empalmes en tot el seu recorregut i la seva secció serà uniforme, exceptuant-ne en aquest cas les connexions realitzades a la ubicació del comptador i als dispositius de protecció.

Càlcul.

Per al càlcul de la secció dels cables s'ha tingut en compte tant la màxima caiguda de tensió permesa com el corrent màxim admissible. La selecció dels conductors de la derivació individual es determina en funció dels següents criteris:

- La tensió de subministrament que és de 230/400 V trifàsica.
- La demanda de potència prevista, detallada en la previsió de càrregues
- La caiguda de tensió màxima admissible "e" per a la derivació individual serà: de 1,5 per 100 per tractar-se d'una derivació individual en subministraments per a un únic usuari en que no existeix línea general d'alimentació.
- El corrent màxim admissible del conductor seleccionat ha de ser superior a la intensitat corresponent a la potència prevista per al subministrament. Serà la fixada en la UNE 20460-5-523 segons el tipus d'aïllament, i els factors de correcció corresponents a cada tipus de muntatge. En el nostre cas com que la derivació individual va enterrada dintre de tub, interpolant els valors de la taula següent:

Taula 13. Corrents màxims admissibles per a conductors aïllats instal·lats en tubs en muntatge superficial o en tubs encastats en l'obra

Seccions (mm²)		Corrent màxim admissible a 40º C (A)	
		Monofàsic	Trifàsic
Fases	Neutre	XLPE / EPR	XLPE / EPR
10	10	68	60
16	16	91	80
25	25	116	106
50	25	----	159
95	50	----	245
150	95	----	338
240	150	----	455
300	240	----	524

Una vegada realitzats els càlculs adjuntats en els annexos, la secció de cables obtinguda és de 4x120+TTx70 mm2 Cu.

Característiques dels materials.

Conductors

Els conductors a utilitzar, seran de coure, unipolars i aïllats, de tensió assignada de com a mínim 450/750V. Se seguirà el codi de colors indicat a la ITC-BT-19.

En el present projecte s'utilitzaran conductors de coure unipolars amb una tensió assignada de 0,6/1 kV.

El tipus d'aïllament dels cables serà de polietilè reticulat (XLPE).

Els cables seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a les de la Norma UNE 21123 part 4 o 5, compleixen aquesta prescripció.

Per tant els conductors a utilitzar seran del tipus 0.6/1 kV,XLPE+Pol, RZ1-K(AS).

9.11.- DISPOSITIUS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ.

Interruptor de Control de Potencia (ICP-M).

Característiques

Per tal de contractar la potència necessària per al correcte funcionament de la instal·lació, s'instal·larà un ICP-M de 250 A IV, regulat a 231 A amb un poder de tall de 10 kA.

Les característiques dels ICP-M tant constructives com tipus de desconnexió i corrents assignats seran les indicades en la Norma UNE 20317. En el nostre cas es requereix d'un ICP-M tetrapolar (tres pols protegits més neutre seccionable). Per tractar-se d'un element de control ha de disposar de la corresponent Verificació.

Les característiques de la caixa i tapa on s'allotja l'ICP-M seran les que es descriuen en la Norma UNE 1003.

L'ICP-M s'instal·larà a l'interior de l'armari situat a l'exterior de la propietat, entre el conjunt de mesura CM i el Quadre General.

Emplaçament

L'evolvent per a l'interruptor de control de potència serà precintable i les seves dimensions estaran d'acord amb el tipus de subministrament i tarifa a aplicar. Les seves característiques i tipus correspondran a un model oficialment aprovat.

L'interruptor de control de potència s'unexi amb el quadre de comandament i protecció a través d'un tram enterrat d'uns 25 metres . En els plànols es pot apreciar el detall del seu trajecte i les rases.

Quadre de comandament i protecció.

Emplaçament

El quadre general de comandament i protecció s'instal·larà al costat de la porta d'entrada. Es col·locaran a sobre d'ell, els dispositius de comandament i protecció establerts en la instrucció ICT-BT-17. A aquests s'hauran d'afegir els exigits en les NTP-EIBT de FECSA ENDESA i que s'adjunten més endavant.

Composició i característiques dels quadres.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció, els quals en servei estaran en posició vertical, s'ubicaran a l'interior del quadre de distribució des d'on sortiran els circuits interiors cap a cadascun dels mòduls prefabricats i la instal.lació d'enllumenat del porxo.

L'evolvent del quadre s'ajustarà a les Normes UNE 20451 i UNE-EN 60439 -3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE 20324, i IK07 segons UNE-EN 50102.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran, com a mínim:

- Un interruptor general automàtic (IGA) de tall omnipolar que permeti accionar-lo manualment i que estigui dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits, i de característiques ja esmentades anteriorment. Aquest interruptor serà independent de l'interruptor de control de potencia.

- Dispositius destinats a la protecció contra les sobretensions permanents amb caràcter obligatori.
- Dispositius destinats a la protecció contra les sobretensions transitòries, segons ITC-BT-23.
- Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits. En el nostre cas aquest interruptor diferencial es troba integrat en el propi IGA.
- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors del local. (veure esquema unifilar).

En el cas que s'instal·lés més d'un interruptor diferencial en sèrie, hi ha d'haver selectivitat entre ells.

Segons la tarifa a aplicar, el quadre haurà de preveure la instal·lació dels mecanismes de control necessaris que exigeix l'aplicació d'aquesta tarifa.

Característiques principals dels dispositius de protecció

L'interruptor general automàtic de tall omnipolar tindrà poder de tall suficient per al corrent de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la seva instal·lació. En el nostre cas s'utilitza un IGA de 250 A IV regulat a 216 A i amb un poder de tall de 10 kA.

Els altres interruptors automàtics i diferencials hauran de resistir els corrents de curtcircuit que puguin presentar-se en el punt de la seva instal·lació. S'adjunten càlculs en els annexos. Principalment consta de magnetotèrmics de 40 A IV amb diferencial de 40 A IV de 30 mA, per a l'alimentació de la instal·lació de BT actual i de magnetotèrmic de 250 A IV regulat a 216 A i diferencial integrat de 300 mA per a la línia d'alimentació de la climatització.

Els dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits dels circuits interiors seran de tall omnipolar i tindran els pols protegits que correspongui al número de fases del circuit que protegeixin. Les seves característiques d'interrupció estaran d'acord amb els corrents admissibles dels conductors del circuit que protegeixen. S'instal·larà un dispositiu de protecció contra les sobretensions permanents. Els dispositius de protecció contra sobretensions transitòries estaran d'acord amb la categoria de la sobretensió i el tipus d'equipament a protegir, segons s'especifica a la ITC-BT-23.

La distribució dels dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits, així com dels diferencials dels circuits interiors del local es pot consultar amb major detall en els esquemes unifilars dels annexos.

9.12.- INSTAL·LACIONS INTERIORS O RECEPTORES.

La instal·lació interior o receptora és la compresa entre el quadre general de comandament i protecció i els dos subquadres d'alimentació. El primer subquadre, ja existent, és el que alimenta a la instal·lació de BT de l'edifici que ja està construïda i legalitzada. El segon subquadre de nova construcció és el que alimentarà la nova instal·lació de climatització. Per a aquesta segona línia per al clima es realitzarà el pertinent projecte de BT.

Per al disseny, càlcul i selecció de la instal·lació interior s'han tingut en compte les prescripcions generals de la ICT-BT-19, en especial les referents a caigudes de tensió màximes. També s'han considerat les indicacions de la ICT-BT-20 i ICT-BT-21 per al dimensionament i la selecció dels tipus de cables i de tubs per a cadascuna de les línies.

En tractar-se d'una instal·lació que forma part d'una instal·lació de Pública Concurrència, també s'han considerat les indicacions de la instrucció ICT-BT-28.

En els plànols adjunts es pot observar el pas d'instal·lacions. En l'esquema unifilar es poden apreciar de forma detallada les dimensions i les característiques dels conductors i dels tubs de protecció.

Les instal·lacions es realitzaran respectant en tot moment les indicacions realitzades en el plec de condicions.

9.13.- PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES.

La protecció contra contactes directes i indirectes es realitzarà segons el definit en el plec de condicions.

9.14.- PRESES DE PROTECCIÓ I POSADA A TERRA.

L'edifici ja disposa de toma de terra. Les terres de la nova instal·lació de clima es connectaran a la toma de terra de l'edifici.

A la toma de terra establida es connectarà tota la massa metàl·lica important, existent en la zona de la instal·lació, i les masses metàl·liques accessibles dels aparells receptors, quan la seva classe d'aïllament o condicions d'instal·lació així ho exigeixin.

10.- CONCLUSIONS.

Es desitja amb tots els punts explicitats i exposats, testificar i corroborar el propòsit de la propietat que les instal·lacions descrites en aquest document reuneixen les condicions tècniques i de seguretat, necessàries i s'ajusta, en tot moment, a les prescripcions i normatives exposades amb anterioritat.

Per a que així consti, i es pugui procedir a la seva revisió per part de les entitats i estaments autoritzats, i que aquests donin el seu vist-i-plau a la posada en marxa de la instal·lació, es procedeix a la signatura, per part de l'Enginyer Industrial restant a la seva disposició per a qualsevol aclariment, i esperant una favorable resolució.

Amposta, a 16 de Juny de 2010

Signat, Xavier Casanova Pallejà
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 11.451

CÀLCULS

1.- CÀLCUL DE LES CÀRREGUES TÈRMIQUES.

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.

1.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Qc".

$$Q_c = (Q_{st} + Q_{si} - Q_{saip})\cdot(1+F)$$

Siendo:

Q_{st} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).
Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).
F = Suplementos (tanto por uno).

1.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Qst".

$$Q_{st} = U\cdot A\cdot(T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A = Superficie del cerramiento (m²).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).
T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

1.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae}\cdot 0{,}33\cdot(T_i - T_e)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

1.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "Vi".

$$V_i = (\Sigma_i\cdot f_i\cdot L_i)\cdot R\cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h·m).
L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).
R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1+ (\Sigma_j\cdot f_j\cdot L_j/\Sigma_n\cdot f_n\cdot L_n)]$$

$\Sigma_j \cdot f_j \cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m^3/h).
$\Sigma_n \cdot f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m^3/h).
H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

1.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).
n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).
Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).
Q_{sv} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

1.1.4. SUPLEMENTOS.

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.
Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.
Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

1.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Qr" se obtiene:

$$Q_r = Q_s + Q_l$$

Siendo:

Q_s = Aportación o carga térmica sensible (W).
Q_l = Aportación o carga térmica latente (W).

La carga térmica efectiva de refrigeración de un local "Q_{re}" se obtiene:

$$Q_{re} = Q_{se} + Q_{le}$$

Siendo:

Q_{se} = Carga térmica sensible efectiva (W).
Q_{le} = Carga térmica latente efectiva (W).

1.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Qs".

$Q_s = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{st} + Q_{si} + Q_{sai}$

Siendo:

Q_{sr} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).
Q_{str} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).
Q_{st} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).
Q_{si} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
Q_{sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).

1.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".

$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).
-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.
-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.
A = Superficie de la ventana (m²).
f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.
- Marco metálico o ningún marco (+17%).
- Contaminación atmosférica (-15% máx.).
- Altitud (+0,7% por 300 m).
- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).
- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.
f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

1.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A = Superficie del cerramiento.
DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:
- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).
- Una OMD distinta de 11° C.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.
DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.
b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.
- Color oscuro, b=1.
- Color medio, b=0,78
- Color claro, b=0,55.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

1.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qst".

$$Q_{st} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A = Superficie del cerramiento (m²).
T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

1.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0{,}33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m³/h).
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).
n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas "Qsai".

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).
Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).
Q_{sv} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc) (W).

1.2.2. CARGA TÉRMICA SENSIBLE EFECTIVA "Qse".

$$Q_{se} = Q_s + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_s = Carga térmica sensible (W).
Q_{sv} = Calor sensible por aire de ventilación a través del climatizador (W).

1.2.2.1. Calor sensible por aire de ventilación "Qsv".

$$Q_{sv} = V_{av} \cdot 0{,}33 \cdot f \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{av} = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local. Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007).
f = Factor de by-pass del equipo acondicionador.
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).
T_i = Temperatura interior de diseño (°K).

1.2.3. CARGA TÉRMICA LATENTE "Ql".

$Q_l = Qli + Qlai$

Siendo:

Q_{li} = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).
Q_{lai} = Calor latente por aportaciones internas (W).

1.2.3.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Qli".

$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0{,}84 \cdot (W_e - W_i)$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).
W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/Kga).
W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/Kga).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$Vr = V \cdot n$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).
n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.3.2. Calor latente por aportaciones internas "Qlai".

$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lv}$

Siendo:

Q_{lp} = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).
Q_{lv} = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

1.2.4. CARGA TÉRMICA LATENTE EFECTIVA "Qle".

$Q_{le} = Q_l + Q_{lv}$

Siendo:

Q_l = Carga térmica latente (W).
Q_{lv} = Calor latente por aire de ventilación a través del climatizador (W).

1.2.4.1. Calor latente por aire de ventilación "Qlv".

$Q_{lv} = V_{av} \cdot 0{,}84 \cdot f \cdot (W_e - W_i)$

Siendo:

V_{av} = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local. Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007).
f = Factor de by-pass del equipo acondicionador.
W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/Kga).
W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/Kga).

1.3. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \Sigma_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K).
$1/h_i$ = Resistencia térmica superficial interior (m² K / W).
$1/h_e$ = Resistencia térmica superficial exterior (m² K / W).
e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).
λι Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/m K).
r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire (m² K / W).
r_f = Resistencia térmica del forjado (m² K / W).

1.4. CONDENSACIONES

1.4.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LA CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)}/R_T]$$

Siendo:

T_x = Temperatura en la cara x (°C).
T_{x-1}= Temperatura en la cara x-1 (°C).
T_i = Temperatura interior (°C).
T_e = Temperatura exterior (°C).
$R_{(x,x-1)}$ = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (m² K / W).
R_T = Resistencia térmica total del cerramiento (m² K / W).

1.4.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$Pvs_x = e^{[A - B/T_x]}$$

Siendo:

Pvs_x = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).
T_x = Temperatura en la cara x (°K).
A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

1.4.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$Pv_x = Pv_{x-1} - [(Pv_i - Pv_e) \cdot Rv_{(x, x-1)} / Rv_T]$$

Siendo:

Pv_x = Presión de vapor en la cara x (mbar).

Pv_{x-1} = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).
Pv_i = Presión de vapor interior (mbar).
Pv_e = Presión de vapor exterior (mbar).
$Rv_{(x, x-1)}$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (MN· s/g).
Rv_T = Resistencia al vapor total del cerramiento (MN· s/g).

1.4.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_{Rx} = B / (A - \ln Pv_x)$$

Siendo:

T_{Rx} = Temperatura de rocío en la cara x (°K).
Pv_x = Presión de vapor en la cara x (bar).
A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

2. DATOS GENERALES.

2.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Recinto	Carga interna
Sala d'exposicions 32	0	526.51	Habitable	Alta
Sala d'exposicions 30	191.69	800.08	Habitable	Alta
Sala d'exposicions 31	0	523.45	Habitable	Alta
Sala d'exposicions 32	204.13	503.19	Habitable	Alta
Sala d'exposicions 30	314	774.02	Habitable	Alta
Sala d'exposicions 31	205.83	507.36	Habitable	Alta

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

2.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: Muro pie y medio lad. macizo_Exterior

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		17,75	10,68	12,81	20,23
Fábrica de ladrillo macizo	11,5	15,46	8,77	11,28	17,49
Fábrica de ladrillo macizo	24	10,69	3,89	8,08	12,82
Exterior		10	3,89	8,08	12,24

U (W/m² °K): 1.73
Kg/m² : 639
Color: Medio
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Muro pie y medio-Mitjanera

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Fábrica de ladrillo macizo	11,5				
Fábrica de ladrillo macizo	24				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 1.5
Kg/m² : 639
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Muro interior

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Fábrica de ladrillo macizo	11,5				
Fábrica de ladrillo macizo	24				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 1.5
Kg/m² : 639
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.2. FORJADOS.

- Descripción de la fábrica: Forjado entreptas sin aislam. (falso techo)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Baldosas cerámicas	1,5				
Mortero de cemento	3				
Arena	4				
Bovedilla hormigón + capa compres. 4cm	24				
Cámara aire sin ventilar	20				
Placas de escayola	1				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 1.52
U flujo descendente (W/m² °K): 1.25
Kg/m² : 412.5
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.3. TERRAZAS.

- Descripción de la fábrica: Azotea invertida transitable

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior					
Baldosas cerámicas	1,5				
Mortero de cemento	3				
Poliestireno extrusionado	3				
Láminas bituminosas	0,3				
Mortero de cemento	2				
Hormigón celular con áridos silíceos - 600	10				
Papel Kraft con oxiasfalto					
Bovedilla hormigón + capa compres. 4cm	24				
Enlucido de yeso	1,5				
Superficial					
Interior					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.62
U flujo descendente (W/m² °K): 0.59
Kg/m² : 460.79
Color: Medio
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.4. CUBIERTAS.

2.2.5. SUELOS.

- Descripción de la fábrica: Suelo con barrera granular sin aislamiento

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Baldosas cerámicas	1,5				
Mortero de cemento	3				
Arena	4				
Hormigón en masa, áridos ordinarios, sin vibrar	10				
Grava rodada o de machaqueo	25				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 1.46 (P = 115 m, A = 194.2 m²)
U flujo descendente (W/m² °K): 1.46 (P = 115 m, A = 194.2 m²)
U flujo ascendente (W/m² °K): 0.39 (P = 115 m, A = 794.2 m²)
U flujo descendente (W/m² °K): 0.39 (P = 115 m, A = 794.2 m²)
Kg/m² : 779.5
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.6. PUERTAS.

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. ext. (W/m² °K): 5.88
U marco sep. ext. (W/m² °K): 6.6
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 6.02
f(m³/h·m): 1.2

- Tipo de carpintería: MADERA, Madera blanda, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. int. (W/m² °K): 2.04
U marco sep. int. (W/m² °K): 2
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 2.03
f(m³/h·m): 15

- Tipo de carpintería: MADERA, Madera blanda, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. ext. (W/m² °K): 2.5
U marco sep. ext. (W/m² °K): 2
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 2.4
f(m³/h·m): 2

2.2.7. VENTANAS.

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura p. term., marco 50 mm, acristalamiento Sencillo (4mm sin revestir)

Vidrio: SENCILLO, Ordinario
Protección: Sin pers.
U acristalamiento (W/m² °K): 5.75
U marco (W/m² °K): 6.6
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco

Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 5.92
f(m³/h·m): 1.9
Factor atenuación radiación solar: 1
Factor solar vidrio: 1
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

3. CARGA TÉRMICA INVIERNO.

3.1. ZONA ACTES-HIVE.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 32**
Sistema calefacción: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 20

Pérdidas de calor por Transmisión "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qsti (W)
Pared ext.	SO	1.73	20.15	18.2	634
Puerta madera	SO	2.4	3.57	18.2	156
Pared ext.	SE	1.73	45.32	18.2	1427
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	18.2	207
Puerta metálica	SE	6.02	3.57	18.2	391
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	18.2	207
Pared ext.	NE	1.73	19.9	18.2	627
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Terraza	Horizontal	0.62	206.72	18.2	2333
				TOTAL (W)	6810

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
81.5 *	0	0.33	18.2	489

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m³/h·m)	l(m)	R	H	Vi (m³/h)
Puerta madera	SO	2	9.7	0,72	1,37	19,11
Ventana metálica	SE	1.9	6.8	0,72	1,37	12,73
Ventana metálica	SE	1.9	6.8	0,72	1,37	12,73
Puerta metálica	SE	1.2	9.7	0,72	1,37	11,47
Ventana metálica	SE	1.9	6.8	0,72	1,37	12,73
Ventana metálica	SE	1.9	6.8	0,72	1,37	12,73
					Total (m³/h)	81.5 *

Carga Suplementaria "Qss"

Qst + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
7299			0.05	0.05	365

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 32**
Sistema calefacción: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 20

Pérdidas de calor por Transmisión "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qsti (W)
Pared ext.	SO	1.73	17.78	18.2	560
Puerta metálica	SO	6.02	3.15	18.2	345
Ventana metálica	SO	5.92	1.92	18.2	207
Pared ext.	SE	1.73	42.31	18.2	1332
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	18.2	207
Puerta metálica	SE	6.02	3.78	18.2	414
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	18.2	207
Pared ext.	NE	1.73	19.33	18.2	609
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Suelo terreno	Horizontal	1.46	204.13	18.2	5424
				TOTAL (W)	10133

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
88.13 *	0	0.33	18.2	529

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m³/h·m)	l(m)	R	H	Vi (m³/h)
Puerta metálica	SO	1.2	9.3	0,73	1,37	11,22
Ventana metálica	SO	1.9	6.8	0,73	1,37	12,99
Ventana metálica	SE	1.9	6.8	0,73	1,37	12,99
Ventana metálica	SE	1.9	6.8	0,73	1,37	12,99
Puerta metálica	SE	1.2	9.9	0,73	1,37	11,95
Ventana metálica	SE	1.9	6.8	0,73	1,37	12,99
Ventana metálica	SE	1.9	6.8	0,73	1,37	12,99
					Total (m³/h)	88.13 *

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)
			103	45	4635 *	

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsv (W)	Qsaip (W)
13269	8755	0	22024

Carga Suplementaria "Qss"

Qst + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
-11362			0.05	0.05	-568

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ACTES-HIVE

Local	Transm. Qst (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)
Sala d'exposicions 32	6810	489	0	365	10	8430
Sala d'exposicions 32	10133	529	-22024	-568	10	-13123

Suma	16943	1018	-22024	-203	
				Total Zona (W):	-4693

3.2. ZONA EXP1/2 HIV.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 30**
Sistema calefacción: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 20

Pérdidas de calor por Transmisión "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qsti (W)
Pared int.		1.5	52.06	10	781
Puerta madera		2.03	2.1	10	43
Puerta madera		2.03	2.1	10	43
Pared ext.	SO	1.73	32.64	18.2	1028
Puerta madera	SO	2.4	3.57	18.2	156
Pared int.		1.5	52.24	10	784
Puerta madera		2.03	2.1	10	43
Puerta madera		2.03	2.1	10	43
Pared ext.	NE	1.73	28.43	18.2	895
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Terraza	Horizontal	0.62	314.13	18.2	3545
				TOTAL (W)	8189

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
23.92 *	0	0.33	18.2	144

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m³/h·m)	l(m)	R	H	Vi (m³/h)
Puerta madera	SO	2	9.7	0,9	1,37	23,92
					Total (m³/h)	23.92 *

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)
			20	45	900 *	

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsv (W)	Qsaip (W)
12460	1700	0	14160

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 30**
Sistema calefacción: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 20

Pérdidas de calor por Transmisión "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qsti (W)
Pared ext.	SO	1.73	26.05	18.2	820

Ventana metálica	SO	5.92	1.92	18.2	207
Puerta metálica	SO	6.02	3.15	18.2	345
Ventana metálica	SO	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	SO	5.92	1.92	18.2	207
Pared ext.	NE	1.73	27.65	18.2	871
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Suelo terreno	Horizontal	0.39	314	18.2	2229
Techo int.	Horizontal	1.52	193.35	10	2939
				TOTAL (W)	8653

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
61.55 *	0	0.33	18.2	370

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m³/h·m)	l(m)	R	H	Vi (m³/h)
Ventana metálica	SO	1.9	6.8	0,9	1,37	15,93
Puerta metálica	SO	1.2	9.3	0,9	1,37	13,76
Ventana metálica	SO	1.9	6.8	0,9	1,37	15,93
Ventana metálica	SO	1.9	6.8	0,9	1,37	15,93
					Total (m³/h)	61.55 *

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)
			158	45	7110 *	

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsv (W)	Qsaip (W)
20410	13430	0	33840

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA EXP1/2 HIV

Local	Transm. Qst (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)
Sala d'exposicions 30	8189	144	-14160	0	10	-6410
Sala d'exposicions 30	8653	370	-33840	0	10	-27299
Suma	16842	514	-48000	0		
				Total Zona (W):		-33708

3.3. ZONA EXPO-HIV.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 31**
Sistema calefacción: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 20

Pérdidas de calor por Transmisión "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qsti (W)
Pared ext.	NO	1.73	44.88	18.2	1413
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	18.2	207

Puerta metálica	NO	6.02	3.57	18.2	391
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	18.2	207
Pared ext.	SO	1.73	20.02	18.2	630
Puerta madera	SO	2.4	3.57	18.2	156
Pared ext.	NE	1.73	20.02	18.2	630
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Terraza	Horizontal	0.62	205.52	18.2	2319
				TOTAL (W)	6781

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
23.92 *	0	0.33	18.2	144

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m³/h·m)	l(m)	R	H	Vi (m³/h)
Puerta madera	SO	2	9.7	0,9	1,37	23,92
					Total (m³/h)	23.92 *

Carga Suplementaria "Qss"

Qst + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
6925			0.05	0.05	346

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 31**
Sistema calefacción: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 20

Pérdidas de calor por Transmisión "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qsti (W)
Pared ext.	NO	1.73	43.36	18.2	1365
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	18.2	207
Puerta metálica	NO	6.02	3.78	18.2	414
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	18.2	207
Pared ext.	SO	1.73	17.84	18.2	562
Ventana metálica	SO	5.92	1.92	18.2	207
Puerta metálica	SO	6.02	3.15	18.2	345
Pared ext.	NE	1.73	19	18.2	598
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	18.2	207
Suelo terreno	Horizontal	0.39	205.83	18.2	1461
				TOTAL (W)	6194

Pérdidas de calor por Infiltraciones de aire exterior "Qsi"

Infiltración rendijas Vi (m³/h)	Renovaciones/hora Vr (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsi (W)
29.69 *	0	0.33	18.2	178

Infiltración por rendijas

Cerramiento	Or	f(m³/h·m)	l(m)	R	H	Vi (m³/h)
Ventana metálica	SO	1.9	6.8	0,9	1,37	15,93
Puerta metálica	SO	1.2	9.3	0,9	1,37	13,76
					Total (m³/h)	29.69 *

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)
			103	45	4635 *	

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsv (W)	Qsaip (W)
13379	8755	0	22134

Carga Suplementaria "Qss"

Qst + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
-15762			0.05	0.05	-788

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA EXPO-HIV

Local	Transm. Qst (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)
Sala d'exposicions 31	6781	144	0	346	10	7998
Sala d'exposicions 31	6194	178	-22134	-788	10	-18205
Suma	12975	322	-22134	-442		
				Total Zona (W):		-10207

3.4. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona		Carga Total Qc (W)
ACTES-HIVE		-4693
EXP1/2 HIV		-33708
EXPO-HIV		-10207
	Carga Total Edificio (W)	-48608

4. CARGA TÉRMICA VERANO.

4.1. ZONA ACTES-ESTI. (Agosto, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 32**
Ocupación: 2 m²/pers.
Actividad: Persona que pasea
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Alumbrado Incandescente: 40 W/m².
Sistema refrigeración: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	SE	459.39	1.92	1.18	1	0.35	365
Ventana metálica	SE	459.39	1.92	1.18	1	0.35	365
Ventana metálica	SE	459.39	1.92	1.18	1	0.35	365
Ventana metálica	SE	459.39	1.92	1.18	1	0.35	365
Ventana metálica	NE	320.99	1.92	1.18	1	0.22	160
Ventana metálica	NE	320.99	1.92	1.18	1	0.22	160
						Total (W)	1780

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores Qstr

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	1.73	23.72	2.01	82
Pared ext.	SE	1.73	48.89	5.86	496
Pared ext.	NE	1.73	19.9	3.07	106
Terraza	Horizontal	0.59	206.72	9.72	1185
				Total (W)	1869

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qsti (W)
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
				Total (W)	258

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 32**
Ocupación: 2 m²/pers.
Actividad: Persona que pasea
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Alumbrado Incandescente: 40 W/m².
Sistema refrigeración: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50

Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	460.55	1.54	1.18	1	0.43	360
Sombra		33.73	0.38	1.18	1	0.69	11
Ventana metálica	SE	459.39	1.92	1.18	1	0.35	365
Ventana metálica	SE	459.39	1.92	1.18	1	0.35	365
Ventana metálica	SE	459.39	1.92	1.18	1	0.35	365
Ventana metálica	SE	459.39	1.92	1.18	1	0.35	365
Ventana metálica	NE	320.99	1.92	1.18	1	0.22	160
Ventana metálica	NE	320.99	1.92	1.18	1	0.22	160
						Total (W)	2151

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores Qstr

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	1.73	20.93	2.01	73
Pared ext.	SE	1.73	46.09	5.86	467
Pared ext.	NE	1.73	19.33	3.07	103
				Total (W)	643

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qsti (W)
Ventana metálica	SO	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	SE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Suelo terreno	Horizontal	1.46	204.13	3.8	1133
				Total (W)	1434

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsv (W)	Qsai (W)
13269	7622		20891

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Pers.	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	f	Qsv(W)
			103	45	4635 *		0.33	3.8	0.2	1162

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlv (W)	Qlai (W)
7416	0	7416

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Pers.	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	f	Qlv(W)
			103	45	4635 *		0.84	4.21	0.2	3276

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ACTES-ESTI

	CARGA SENSIBLE								
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qst(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qse(W)
Sala d'exposicions 32	1780	1869	258			10	4298		4298
Sala d'exposicions 32	2151	643	1434		20891	10	27631	1162	28793
SUMA	3931	2512	1692		20891		31929	1162	33091

	CARGA LATENTE					
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qle(W)
Sala d'exposicions 32	0	7416	10	8158	3276	11434
SUMA		7416		8158	3276	11434

Carga Total Zona (W)	40086	Carga Efectiva Total Zona (W)	44524

4.2. ZONA EXP1/2-EST. (Julio, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 30**
Ocupación: 10 m²/pers.
Actividad: Persona que pasea
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Alumbrado Incandescente: 40 W/m².
Sistema refrigeración: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.18	1	0.22	200
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.18	1	0.22	200
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.18	1	0.22	200
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.18	1	0.22	200
						Total (W)	800

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores Qstr

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	SO	1.73	36.21	1.5	94
Pared ext.	NE	1.73	28.43	4.21	207
Terraza	Horizontal	0.59	314.13	10.49	1945
				Total (W)	2246

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qsti (W)
Pared int.		1.5	52.06	0.8	62
Puerta madera		2.03	2.1	0.8	3
Puerta madera		2.03	2.1	0.8	3
Pared int.		1.5	52.24	0.8	63
Puerta madera		2.03	2.1	0.8	3

Puerta madera		2.03	2.1	0.8	3
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
				Total (W)	309

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsv (W)	Qsai (W)
12460	1480		13940

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Sup. (m^2)	$m^3/h \cdot m^2$	Vvs (m^3/h)	Pers.	$m^3/h \cdot p$	Vvp (m^3/h)	Local (m^3/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	f	Qsv(W)
			20	45	900 *		0.33	3.8	0.2	226

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlv (W)	Qlai (W)
1440	0	1440

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Sup. (m^2)	$m^3/h \cdot m^2$	Vvs (m^3/h)	Pers.	$m^3/h \cdot p$	Vvp (m^3/h)	Local (m^3/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	f	Qlv(W)
			20	45	900 *		0.84	4.21	0.2	636

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 30**
Ocupación: 2 m^2/pers.
Actividad: Persona que pasea
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m^2.
Alumbrado Incandescente: 40 W/m^2.
Sistema refrigeración: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m^2)	Sup.(m^2)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	SO	394.26	1.41	1.18	1	0.43	282
Sombra		46.52	0.51	1.18	1	0.69	20
Ventana metálica	SO	394.26	1.41	1.18	1	0.43	282
Sombra		46.52	0.51	1.18	1	0.69	20
Ventana metálica	SO	394.26	1.41	1.18	1	0.43	282
Sombra		46.52	0.51	1.18	1	0.69	20
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.18	1	0.22	200
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.18	1	0.22	200
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.18	1	0.22	200
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.18	1	0.22	200
						Total (W)	1706

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores Qstr

Cerramiento	Orientación	U ($W/m^2°K$)	Superficie	Dif. equiv. Tª	Qstri (W)

			(m²)	(°K)	
Pared ext.	SO	1.73	29.2	1.5	76
Pared ext.	NE	1.73	27.65	4.21	201
				Total (W)	277

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qsti (W)
Ventana metálica	SO	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	SO	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	SO	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	3.8	43
Suelo terreno	Horizontal	0.39	314	3.8	465
Techo int.	Horizontal	1.25	193.35	0.8	193
				Total (W)	959

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsv (W)	Qsai (W)
20410	11692		32102

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Pers.	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	f	Qsv(W)
			158	45	7110 *		0.33	3.8	0.2	1783

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlv (W)	Qlai (W)
11376	0	11376

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Pers.	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	f	Qlv(W)
			158	45	7110 *		0.84	4.21	0.2	5026

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA EXP1/2-EST

	CARGA SENSIBLE								
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qst(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qse(W)
Sala d'exposicions 30	800	2246	309		13940	10	19024	226	19250
Sala d'exposicions 30	1706	277	959		32102	10	38548	1783	40331
SUMA	2506	2523	1268		46042		57573	2009	59582

	CARGA LATENTE					
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qle(W)
Sala d'exposicions 30	0	1440	10	1584	636	2220
Sala d'exposicions 30	0	11376	10	12514	5026	17540
SUMA		12816		14098	5662	19760

Carga Total Zona (W)	71670	Carga Efectiva Total Zona (W)	79342

4.3. ZONA EXPO-ESTIU. (Julio, 18 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 31**
Ocupación: 2 m²/pers.
Actividad: Persona que pasea
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Alumbrado Incandescente: 40 W/m².
Sistema refrigeración: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	NO	400.07	1.71	1.19	1	0.39	317
Sombra		46.52	0.21	1.19	1	0.59	7
Ventana metálica	NO	400.07	1.71	1.19	1	0.39	317
Sombra		46.52	0.21	1.19	1	0.59	7
Ventana metálica	NO	400.07	1.71	1.19	1	0.39	317
Sombra		46.52	0.21	1.19	1	0.59	7
Ventana metálica	NO	400.07	1.71	1.19	1	0.39	317
Sombra		46.52	0.21	1.19	1	0.59	7
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.19	1	0.17	155
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.19	1	0.17	155
						Total (W)	1606

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores Qstr

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NO	1.73	48.45	2.1	176
Pared ext.	SO	1.73	23.59	4.01	164
Pared ext.	NE	1.73	20.02	2.7	93
Terraza	Horizontal	0.59	205.52	14.88	1804
				Total (W)	2237

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qsti (W)
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	2.7	31
				Total (W)	186

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala d'exposicions 31**
Ocupación: 2 m²/pers.
Actividad: Persona que pasea
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Alumbrado Incandescente: 40 W/m².
Sistema refrigeración: Recirculación Aire Toma Exterior
Temperatura (°C): 24

Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	NO	400.07	1.71	1.19	1	0.39	317
Sombra		46.52	0.21	1.19	1	0.59	7
Ventana metálica	NO	400.07	1.71	1.19	1	0.39	317
Sombra		46.52	0.21	1.19	1	0.59	7
Ventana metálica	NO	400.07	1.71	1.19	1	0.39	317
Sombra		46.52	0.21	1.19	1	0.59	7
Ventana metálica	NO	400.07	1.71	1.19	1	0.39	317
Sombra		46.52	0.21	1.19	1	0.59	7
Ventana metálica	SO	394.26	1.37	1.19	1	0.4	257
Sombra		46.52	0.55	1.19	1	0.59	18
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.19	1	0.17	155
Ventana metálica	NE	400.07	1.92	1.19	1	0.17	155
						Total (W)	1881

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores Qstr

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	NO	1.73	47.14	2.1	172
Pared ext.	SO	1.73	20.99	4.01	146
Pared ext.	NE	1.73	19	2.7	89
				Total (W)	407

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qst"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qsti (W)
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NO	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	SO	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	2.7	31
Ventana metálica	NE	5.92	1.92	2.7	31
Suelo terreno	Horizontal	0.39	205.83	2.7	217
				Total (W)	434

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsv (W)	Qsai (W)
13379	7622		21001

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Pers.	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	f	Qsv(W)
			103	45	4635 *		0.33	2.7	0.2	826

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlv (W)	Qlai (W)
7416	0	7416

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Pers.	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	f	Qlv(W)
			103	45	4635 *		0.84	3.82	0.2	2972

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA EXPO-ESTIU

	CARGA SENSIBLE								
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qst(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qse(W)
Sala d'exposicions 31	1606	2237	186			10	4432		4432
Sala d'exposicions 31	1881	407	434		21001	10	26095	826	26921
SUMA	3487	2644	620		21001		30527	826	31353

	CARGA LATENTE					
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qle(W)
Sala d'exposicions 31	0	7416	10	8158	2972	11130
SUMA		7416		8158	2972	11130

Carga Total Zona (W)	38685	Carga Efectiva Total Zona (W)	42483

4.4. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

	SENSIBLE		LATENTE	
ZONA	Qs (W)	Qse (W)	Ql (W)	Qle (W)
ACTES-ESTI	31929	33091	8158	11434
EXP1/2-EST	57573	59582	14098	19760
EXPO-ESTIU	30527	31353	8158	11130
SUMA	120029	124026	30413	42323

Carga Total Edificio (W)	**150442**	**Carga Efectiva Total Edificio (W)**	**166348**

4.5. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

ZONA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ACTES-ESTI / Junio						33.511	34.413	35.28
ACTES-ESTI / Julio						34.203	35.121	36.051
ACTES-ESTI / Agosto						34.242	35.173	36.178
ACTES-ESTI / Septiembre						32.692	33.464	34.545
EXP1/2-EST / Junio						67.303	68.413	69.228
EXP1/2-EST / Julio						67.982	69.048	69.832
EXP1/2-EST / Agosto						67.701	68.636	69.323
EXP1/2-EST / Septiembre						65.046	65.717	66.356
EXPO-ESTIU / Junio						34.922	35.338	35.615
EXPO-ESTIU / Julio						35.283	35.681	35.947
EXPO-ESTIU / Agosto						34.867	35.215	35.43
EXPO-ESTIU / Septiembre						32.836	33.081	33.265

ZONA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ACTES-ESTI / Junio	36.017	36.364	38.041	38.145	39.287	42.73	43.112	42.886
ACTES-ESTI / Julio	36.844	37.248	38.966	39.065	39.848	43.746	44.123	43.859
ACTES-ESTI / Agosto	37.088	37.731	39.347	39.706	39.64	44.169	44.524*	44.244
ACTES-ESTI / Septiembre	35.646	36.964	37.918	38.434	38.933	39.006	42.949	42.699
EXP1/2-EST / Junio	69.591	69.514	72.339	73.692	75.818	77.723	78.625	78.527

EXP1/2-EST / Julio	70.169	70.052	72.898	74.292	76.465	78.402	79.341*	79.259
EXP1/2-EST / Agosto	69.647	69.749	72.292	73.835	76.012	78.003	79	78.989
EXP1/2-EST / Septiembre	66.759	67.946	69.209	70.746	72.904	74.922	75.992	76.082
EXPO-ESTIU / Junio	35.734	35.649	37.042	37.705	38.763	39.62	40.445	41.17
EXPO-ESTIU / Julio	36.054	35.946	37.361	38.023	39.104	39.89	40.755	41.467
EXPO-ESTIU / Agosto	35.531	35.54	36.814	37.519	38.596	39.351	40.164	40.817
EXPO-ESTIU / Septiembre	33.405	33.992	34.562	35.261	36.306	37.356	37.919	38.437

ZONA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ACTES-ESTI / Junio	42.548	41.797						
ACTES-ESTI / Julio	43.519	42.714						
ACTES-ESTI / Agosto	43.889	43.036						
ACTES-ESTI / Septiembre	42.327	41.514						
EXP1/2-EST / Junio	78.057	77.26						
EXP1/2-EST / Julio	78.81	78						
EXP1/2-EST / Agosto	78.576	77.801						
EXP1/2-EST / Septiembre	75.709	75.189						
EXPO-ESTIU / Junio	41.896	42.185						
EXPO-ESTIU / Julio	42.187	42.483*						
EXPO-ESTIU / Agosto	41.437	41.66						
EXPO-ESTIU / Septiembre	38.783	39.033						

5. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.

ZONA ACTES-ESTI.
Sistema: Recirculación aire con toma exterior.

VERANO

EXTERIOR
Tª seca (ºC): 27,8
Tª húmeda (ºC): 21,5
Humedad relativa (%): 57,56
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,01348
Caudal de ventilación (m³/h): 4.635

INTERIOR (LOCAL)
Tª seca (ºC): 24
Tª húmeda (ºC): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00927
Carga sensible (W): 31.928,6
Carga latente (W): 8.157,6
Carga sensible efectiva (W): 33.090,6
Carga latente efectiva (W): 11.433,6
FCS: 0,8
FCSE: 0,74

PUNTO DE ROCÍO DE LA BATERÍA
Factor de By-Pass, f: 0,2
Temperatura (ºC): 9,14
Humedad relativa (%): 100
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00714

ENTRADA EN LA BATERÍA
Tª seca (ºC): 26,09
Tª húmeda (ºC): 19,58
Humedad relativa (%): 54,91
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,01158

AIRE DE SUMINISTRO
Tª seca (ºC): 12,53
Tª húmeda (ºC): 11,52
Humedad relativa (%): 89,25
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00803
Caudal de suministro (m³/h): 8.433,94
Potencia total frigorífica (kW): 63,672
Potencia frigorífica sensible (kW): 37,74

INVIERNO

EXTERIOR
Temperatura (ºC): 1,8
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00345

INTERIOR
Temperatura (ºC): 20
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00577
Qc (W): -4.692,6

ENTRADA EN LA BATERÍA DE CALENTAMIENTO
Temperatura (ºC): 10
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00449

SIN BATERÍA DE HUMECTACIÓN

AIRE DE SUMINISTRO
Temperatura (ºC): 18,31
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00449
Pc (kW): 23,145
Déficit de humedad (kgw/h): 13,02

CON BATERÍA DE HUMECTACIÓN

AIRE DE SUMINISTRO
Temperatura (ºC): 18,31
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00577

ENTRADA EN LA BATERÍA DE HUMECTACIÓN
Temperatura (ºC): 30,27
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00449
Pc (kW): 56,425

ZONA EXP1/2-EST.
Sistema: Recirculación aire con toma exterior.

VERANO

EXTERIOR
Tª seca (ºC): 27,8
Tª húmeda (ºC): 21,5
Humedad relativa (%): 57,56
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,01348
Caudal de ventilación (m³/h): 8.010

INTERIOR (LOCAL)
Tª seca (ºC): 24
Tª húmeda (ºC): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00927
Carga sensible (W): 57.572,9
Carga latente (W): 14.097,6
Carga sensible efectiva (W): 59.581,9
Carga latente efectiva (W): 19.759,6
FCS: 0,8
FCSE: 0,75

PUNTO DE ROCÍO DE LA BATERÍA
Factor de By-Pass, f: 0,2
Temperatura (ºC): 9,4
Humedad relativa (%): 100
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00726

ENTRADA EN LA BATERÍA
Tª seca (ºC): 25,97
Tª húmeda (ºC): 19,45
Humedad relativa (%): 54,68
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,01145

AIRE DE SUMINISTRO
Tª seca (ºC): 12,72
Tª húmeda (ºC): 11,67
Humedad relativa (%): 88,94
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,0081
Caudal de suministro (m³/h): 15.460,14

Potencia total frigorífica (kW): 112,483
Potencia frigorífica sensible (kW): 67,618

INVIERNO

EXTERIOR
Temperatura (ºC): 1,8
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00345

INTERIOR
Temperatura (ºC): 20
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00577
Qc (W): -33.708,4

ENTRADA EN LA BATERÍA DE CALENTAMIENTO
Temperatura (ºC): 10,57
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00457

SIN BATERÍA DE HUMECTACIÓN

AIRE DE SUMINISTRO
Temperatura (ºC): 13,39
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00457
Pc (kW): 14,4
Déficit de humedad (kgw/h): 22,886

CON BATERÍA DE HUMECTACIÓN

AIRE DE SUMINISTRO
Temperatura (ºC): 13,39
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00577

ENTRADA EN LA BATERÍA DE HUMECTACIÓN
Temperatura (ºC): 25,12
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00457
Pc (kW): 74,246

ZONA EXPO-ESTIU.
Sistema: Recirculación aire con toma exterior.

VERANO

EXTERIOR
Tª seca (ºC): 26,7
Tª húmeda (ºC): 20,9
Humedad relativa (%): 59,68
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,01308
Caudal de ventilación (m³/h): 4.635

INTERIOR (LOCAL)
Tª seca (ºC): 24
Tª húmeda (ºC): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00927
Carga sensible (W): 30.527,2
Carga latente (W): 8.157,6
Carga sensible efectiva (W): 31.353,2
Carga latente efectiva (W): 11.129,6
FCS: 0,79
FCSE: 0,74

PUNTO DE ROCÍO DE LA BATERÍA

Factor de By-Pass, f: 0,2
Temperatura (ºC): 8,98
Humedad relativa (%): 100
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00706

ENTRADA EN LA BATERÍA
Tª seca (ºC): 25,58
Tª húmeda (ºC): 19,37
Humedad relativa (%): 56,23
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,01151

AIRE DE SUMINISTRO
Tª seca (ºC): 12,3
Tª húmeda (ºC): 11,34
Humedad relativa (%): 89,7
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00795
Caudal de suministro (m^3/h): 7.906,03
Potencia total frigorífica (kW): 58,975
Potencia frigorífica sensible (kW): 34,657

INVIERNO

EXTERIOR
Temperatura (ºC): 1,8
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00345

INTERIOR
Temperatura (ºC): 20
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00577
Qc (W): -10.206,9

ENTRADA EN LA BATERÍA DE CALENTAMIENTO
Temperatura (ºC): 9,33
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00441

SIN BATERÍA DE HUMECTACIÓN

AIRE DE SUMINISTRO
Temperatura (ºC): 16,09
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00441
Pc (kW): 17,631
Déficit de humedad (kgw/h): 13,121

CON BATERÍA DE HUMECTACIÓN

AIRE DE SUMINISTRO
Temperatura (ºC): 16,09
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00577

ENTRADA EN LA BATERÍA DE HUMECTACIÓN
Temperatura (ºC): 28,24
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00441
Pc (kW): 49,339

2.- CÀLCULS DELS CONDUCTES DE VENTILACIÓ.

SUBSISTEMA "CLIMAVENETA 0252"

DETALL DE CÁLCUL DELS CONDUCTES

IMPULSIÒ Tramo	Dimensió (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Àrea (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Cabal (m³/h)	Velc. (m/s)	Ps. (Pa)	Pf. (Pa)	Pt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-9]	800x800	0,640	874	8,41	16,80	13.000,0	5,64	6,5	3,3	9,8	80,9
Conducto [9-10]	500x400	0,200	488	1,08	0,97	4.333,3	6,02	0,9	1,0	1,8	79,0
Conducto [10-11]	500x400	0,200	488	2,22	0,00	4.333,3	6,02	0,0	2,0	2,0	77,1
Conducto [11-12]	500x400	0,200	488	2,83	4,33	2.166,7	3,01	1,1	0,7	1,8	75,3
Conducto [9-13]	500x400	0,200	488	6,07	16,28	4.333,3	6,02	14,5	5,4	20,0	60,9
Conducto [13-14]	500x400	0,200	488	2,22	0,00	4.333,3	6,02	0,0	2,0	2,0	58,9
Conducto [14-15]	500x400	0,200	488	2,83	4,33	2.166,7	3,01	1,1	0,7	1,8	57,1
Conducto [9-16]	500x400	0,200	488	5,89	16,28	4.333,3	6,02	14,5	5,3	19,8	61,1
Conducto [16-17]	500x400	0,200	488	2,22	0,00	4.333,3	6,02	0,0	2,0	2,0	59,1
Conducto [17-18]	500x400	0,200	488	2,83	4,33	2.166,7	3,01	1,1	0,7	1,8	57,3

RETORN Tramo	Dimensió (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Àrea (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Cabal (m³/h)	Velc. (m/s)	Ps. (Pa)	Pf. (Pa)	Pt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-2]	800x800	0,640	874	6,40	11,17	13.000,0	5,64	4,3	2,5	6,8	37,2
Conducto [2-3]	600x600	0,360	655	21,81	14,81	6.513,2	5,03	6,6	9,7	16,3	20,8
Conducto [3-4]	600x600	0,360	655	3,45	0,00	6.513,2	5,03	0,0	1,5	1,5	19,3
Conducto [4-5]	600x400	0,240	532	3,45	11,85	3.259,1	3,77	4,1	1,2	5,3	14,0
Conducto [2-6]	600x600	0,360	655	7,36	14,88	6.486,8	5,01	6,6	3,3	9,8	27,3
Conducto [6-7]	600x600	0,360	655	3,45	0,00	6.486,8	5,01	0,0	1,5	1,5	25,8
Conducto [7-8]	600x400	0,240	532	3,45	11,83	3.245,3	3,76	4,1	1,2	5,3	20,5

Ø eqv.: Diàmetre del conducte circular equivalent en metres;
Long.: Longitud del conducte recte en metres;
Leqv.: Longitud equivalent de conducte recte degut a les transformacions i colzes en metres;
Δ Ps.: Pèrdua de pressió en transformacions;
Δ Pf.: Pèrdua de pressió al conducte deguda al fregament;
Δ Pt: Pèrdua de pressió total del conducte;
Pst. final: Pressió total a la fi del conducte.

SUBSISTEMA "CLIMAVENETA 0302"

DETALL DE CÁLCUL DELS CONDUCTES

IMPULSIÒ Tramo	Dimensió (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Àrea (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Cabal (m³/h)	Velc. (m/s)	Ps. (Pa)	Pf. (Pa)	Pt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-9]	1000x800	0,800	976	8,41	20,61	15.000,0	5,21	6,1	2,5	8,6	78,5
Conducto [9-10]	400x800	0,320	609	1,08	-0,32	5.000,0	4,34	-0,1	0,4	0,3	78,2
Conducto [10-11]	400x600	0,240	532	2,22	1,00	5.000,0	5,79	0,8	1,7	2,4	75,7
Conducto [11-12]	400x400	0,160	437	2,83	1,20	2.500,1	4,34	0,7	1,6	2,3	73,5
Conducto [9-13]	400x600	0,240	532	6,07	15,78	5.000,0	5,79	11,9	4,6	16,5	61,9
Conducto [13-14]	400x600	0,240	532	2,22	0,00	5.000,0	5,79	0,0	1,7	1,7	60,3
Conducto [14-15]	400x400	0,160	437	2,83	1,20	2.500,2	4,34	0,7	1,6	2,3	58,0
Conducto [9-16]	400x600	0,240	532	5,89	15,78	5.000,0	5,79	11,9	4,5	16,4	62,1
Conducto [16-17]	400x600	0,240	532	2,22	0,00	5.000,0	5,79	0,0	1,7	1,7	60,4
Conducto [17-18]	400x400	0,160	437	2,83	1,20	2.500,2	4,34	0,7	1,6	2,3	58,1

RETORN Tramo	Dimensió (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Àrea (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Cabal (m³/h)	Velc. (m/s)	Ps. (Pa)	Pf. (Pa)	Pt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-2]	1000x800	0,800	976	6,40	13,41	15.000,0	5,21	4,0	1,9	5,8	46,6
Conducto [2-3]	600x600	0,360	655	21,81	12,43	7.515,3	5,80	7,2	12,6	19,8	26,8
Conducto [3-4]	600x600	0,360	655	3,45	0,00	7.515,3	5,80	0,0	2,0	2,0	24,8
Conducto [4-5]	500x500	0,250	546	3,45	12,01	3.760,6	4,18	4,8	1,4	6,2	18,7
Conducto [2-6]	600x600	0,360	655	7,36	12,48	7.484,7	5,78	7,2	4,2	11,4	35,2
Conducto [6-7]	600x600	0,360	655	3,45	0,00	7.484,7	5,78	0,0	2,0	2,0	33,3
Conducto [7-8]	500x500	0,250	546	3,45	12,00	3.744,5	4,16	4,7	1,4	6,1	27,2

Ø eqv.: Diàmetre del conducte circular equivalent en metres;
Long.: Longitud del conducte recte en metres;
Leqv.: Longitud equivalent de conducte recte degut a les transformacions i colzes en metres;
Δ Ps.: Pèrdua de pressió en transformacions;
Δ Pf.: Pèrdua de pressió al conducte deguda al fregament;
Δ Pt: Pèrdua de pressió total del conducte;
Pst. final: Pressió total a la fi del conducte.

SUBSISTEMA "CLIMAVENETA 0362"

DETALL DE CÁLCUL DELS CONDUCTES

IMPULSIÒ Tramo	Dimensió (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Àrea (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Cabal (m³/h)	Velc. (m/s)	Ps. (Pa)	Pf. (Pa)	Pt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-9]	1400x800	1,120	1.145	8,41	26,10	22.500,0	5,58	7,4	2,4	9,8	77,2
Conducto [9-10]	600x600	0,360	655	1,08	1,75	7.500,0	5,79	1,0	0,6	1,6	75,6
Conducto [10-11]	600x600	0,360	655	2,22	0,00	7.500,0	5,79	0,0	1,3	1,3	74,3
Conducto [11-12]	500x400	0,200	488	2,83	2,11	3.750,1	5,21	1,4	1,9	3,4	70,9
Conducto [9-13]	600x600	0,360	655	6,07	23,49	7.500,0	5,79	13,5	3,5	17,0	60,1
Conducto [13-14]	600x600	0,360	655	2,22	0,00	7.500,0	5,79	0,0	1,3	1,3	58,9
Conducto [14-15]	500x400	0,200	488	2,83	2,11	3.750,1	5,21	1,4	1,9	3,4	55,5
Conducto [9-16]	600x600	0,360	655	5,89	23,49	7.500,0	5,79	13,5	3,4	16,9	60,2
Conducto [16-17]	600x600	0,360	655	2,22	0,00	7.500,0	5,79	0,0	1,3	1,3	59,0
Conducto [17-18]	500x400	0,200	488	2,83	2,11	3.750,1	5,21	1,4	1,9	3,4	55,6

RETORN Tramo	Dimensió (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Àrea (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Cabal (m³/h)	Velc. (m/s)	Ps. (Pa)	Pf. (Pa)	Pt (Pa)	Pt. final (Pa)
Conducto [1-2]	1400x800	1,120	1.145	6,40	16,76	22.500,0	5,58	4,7	1,8	6,6	41,1
Conducto [2-3]	800x800	0,640	874	21,81	21,19	11.263,5	4,89	6,3	6,5	12,8	28,2
Conducto [3-4]	800x800	0,640	874	3,45	0,00	11.263,5	4,89	0,0	1,0	1,0	27,2
Conducto [4-5]	600x600	0,360	655	3,45	12,95	5.633,3	4,35	4,4	1,2	5,6	21,6
Conducto [2-6]	800x800	0,640	874	7,36	21,24	11.236,5	4,88	6,3	2,2	8,5	32,6
Conducto [6-7]	800x800	0,640	874	3,45	0,00	11.236,5	4,88	0,0	1,0	1,0	31,5
Conducto [7-8]	600x600	0,360	655	3,45	12,95	5.619,5	4,34	4,4	1,2	5,6	25,9

Ø eqv.: Diàmetre del conducte circular equivalent en metres;
Long.: Longitud del conducte recte en metres;
Leqv.: Longitud equivalent de conducte recte degut a les transformacions i colzes en metres;
Δ Ps.: Pèrdua de pressió en transformacions;
Δ Pf.: Pèrdua de pressió al conducte deguda al fregament;
Δ Pt: Pèrdua de pressió total del conducte;
Pst. final: Pressió total a la fi del conducte.

3.- CÀLCULS INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ DE BT.

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:
Sistema Trifásico

I = Pc / 1,732 x U x Cosφ x R = amp (A)

e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Sen / 1000 x U x n x R x Cosφ) = voltios (V)

Sistema Monofásico:

I = Pc / U x Cosφ x R = amp (A)

e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Senφ / 1000 x U x n x R x Cos) = voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento. (Para líneas motor).
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en m /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018
Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392
Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

Ib ≤In ≤Iz
I2 ≤1,45 Iz

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

cosØ = P/√ (P²+ Q²).
tgØ = Q/P.
Qc = Px(tgØ1-tgØ2).
C = Qcx1000/U²xω; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
C = Qcx1000/3xU²xω; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
ω = 2xPixf ; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* IpccI = Ct U / □ 3 Zt

Siendo,
IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* IpccF = Ct U_F / 2 Zt

Siendo,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U_F: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,
Rt: $R_1 + R_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,
tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo,
tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0{,}8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1{,}5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,
Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,
σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

	135000 W
TOTAL....	135000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 135000

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 2 m; Cos □ : 1; Xu(m□ /m): 0;
- Potencia a instalar: 135000 W.
- Potencia de cálculo:
  135000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=135000/1,732x400x1=194.86 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 280 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 64.22
e(parcial)=2x135000/47.35x400x120=0.12 V.=0.03 %
e(total)=0.03% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 250 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 5 m; Cos □ : 1; Xu(m□ /m): 0;
- Potencia a instalar: 135000 W.
- Potencia de cálculo:
  135000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=135000/1,732x400x1=194.86 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 280 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 64.22
e(parcial)=5x135000/47.35x400x120=0.3 V.=0.07 %
e(total)=0.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 25 m; Cos □ : 1; Xu(m□ /m): 0;
- Potencia a instalar: 135000 W.
- Potencia de cálculo:
  135000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=135000/1,732x400x1=194.86 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 25°C (Fc=1) 230 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 160 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 75.89
e(parcial)=25x135000/45.57x400x120=1.54 V.=0.39 %
e(total)=0.49% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 216 A.

SUBCUADRO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Zona exposició	20000 W
	115000 W
TOTAL....	135000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 135000

Cálculo de la Línea: Zona exposició

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos □ : 0.8; Xu(m□ /m): 0;
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: 20000 W.

I=20000/1,732x400x0.8=36.09 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 60.18
e(parcial)=25x20000/48x400x10=2.6 V.=0.65 %
e(total)=1.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos □ : 0.8; Xu(m□ /m): 0;
- Potencia a instalar: 115000 W.
- Potencia de cálculo: 115000 W.

I=115000/1,732x400x0.8=207.49 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 224 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 82.9
e(parcial)=50x115000/44.57x400x95=3.4 V.=0.85 %
e(total)=1.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 216 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

σ max = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =8.87² · 25² /(60 · 10 · 0.083 · 1) = 987.484 <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 194.86 A
Iadm = 290 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.87 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · $\sqrt{}$ tcc) = 164 · 100 · 1 / (1000 · $\sqrt{}$ 0.5) = 23.19 kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 150
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.75, 1.125, 0.125, 0.031
- I. admisible del embarrado (A): 400

a) Cálculo electrodinámico

□ max = Ipcc² · L² / (60 · d · Wy · n) =11.12² · 25² /(60 · 10 · 0.125 · 1) = 1030.66 <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 194.86 A
Iadm = 400 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 11.12 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · □ tcc) = 164 · 150 · 1 / (1000 · □ 0.5) = 34.79 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	
LINEA GENERAL ALIMENT.	135000	2		4x120+TTx70Cu	194.86	280	0.03	0.03	
DERIVACION IND.	135000	5		4x120+TTx70Cu	194.86	280	0.07	0.1	
	135000	25		4x120+TTx70Cu	194.86	230	0.39	0.49	160

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Curvas válidas	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	
LINEA GENERAL ALIMENT.	2		4x120+TTx70Cu	12	50	5851.28	8.6	0.422	242.45	250
DERIVACION IND.	5		4x120+TTx70Cu	11.75		5560.56	9.52	0.467	242.45	
	25		4x120+TTx70Cu	11.17		4435.16	14.97	0.735	242.45	

Subcuadro

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	
Zona exposició	20000	25		4x10+TTx10Cu	36.09	44	0.65	1.14	32
	115000	50		4x95+TTx50Cu	207.49	224	0.85	1.34	75

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Curvas válidas	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	
Zona exposició	25		4x10+TTx10Cu	8.91	10	1249.89	0.85			40;B,C,D
	50		4x95+TTx50Cu	8.91	10	2904.49	21.88			250;B,C

Amposta, a 9 de Gener de 2009

Signat, Xavier Casanova Pallejà
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 11.451

PLECS DE CONDICIONS

PLEC DE CONDICIONS PER A L'EXECUCIÓ D'INSTAL·LACIONS DE CLIMATIZACIÓ.

Condiciones Generales.

1. AMBITO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones de climatización, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente proyecto.

2. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas" y SI "Seguridad en caso de incendio".
- Reglamento de Aparatos a Presión.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
- Norma UNE-EN 378 sobre Sistemas de refrigeración y bombas de calor.
- Norma UNE-EN ISO 1751 sobre Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas.
- Norma CR 1752 sobre Ventilación de edificios. Design criteria for the indoor environment.
- Norma UNE-EN V 12097 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos.
- Norma UNE-EN 12237 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.

- Norma UNE-EN 12599 sobre Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización.
- Norma UNE-EN 13053 sobre Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimiento de unidades, componentes y secciones.
- Norma UNE-EN 13403 sobre Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante.
- Norma UNE-EN 13779 sobre Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- Norma UNE-EN 13180 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles.
- Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.
- Norma UNE-EN ISO 12502 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.
- Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.
- Norma UNE 20324 sobre Grados de protección proporcionados por las envolvente.
- Norma UNE-EN 60034 sobre Máquinas eléctricas rotativas.
- Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.
- Norma UNE 100100, UNE 100155 y UNE 100156 sobre Climatización.
- Norma UNE 100713 sobre Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.
- Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 ºC.
- Norma UNE 100014 IN:2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, guantes, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

2.3. SEGURIDAD PUBLICA.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.3. CONDICIONES GENERALES.

El montaje de las instalaciones deberá ser efectuado por una empresa instaladora registrada de acuerdo a lo desarrollado en la instrucción técnica ITE 2.

El Contratista deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definidos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros de características de los Planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre Planos y Mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los Planos. En caso de discrepancias de calidades, este Documento tendrá preferencia sobre cualquier otro.

En caso de dudas sobre la interpretación técnica de cualquier documento del Proyecto, la DO hará prevalecer su criterio.

Materiales complementarios de la instalación, usualmente omitidos en Planos y Mediciones, pero necesarios para el correcto funcionamiento de la misma, como oxígeno, acetileno, electrodos, minio, pinturas, patillas, estribos, manguitos pasamuros, estopa, cáñamo, lubricantes, bridas, tornillos, tuercas, amianto, toda clase de soportes, etc, deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista deberán ser nuevos y de la calidad exigida por este PCT, salvo cuando en otra parte del Proyecto, p.e. el Pliego de Condiciones Particulares, se especifique la utilización de material usado.

La oferta incluirá el transporte de los materiales a pié de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales y equipos y para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

El Contratista suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección Facultativa o Dirección de Obra, o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, sub-sistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La DO se reserva el derecho de pedir al Contratista, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable, sin alegar justificaciones.

El Técnico presenciará todas las reuniones que la DO programe en el transcurso de la obra y tendrá suficiente autoridad como para tomar decisiones en nombre del Contratista.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente Proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar.

3.4. PLANIFICACION Y COORDINACION.

A los quince días de la adjudicación de la obra y en primera aproximación, el Contratista deberá presentar los plazos de ejecución de al menos las siguientes partidas principales de la obra:

- planos definitivos, acopio de materiales y replanteo.
- montaje y pruebas parciales de las redes de agua.
- montaje de salas de máquinas.
- montaje cuadros eléctricos y equipos de control.
- ajustes, puestas en marcha y pruebas finales.

Sucesivamente y antes del comienzo de la obra, el Contratista adjudicatario, previo estudio detallado de los plazos de entrega de equipos, aparatos y materiales, colaborará con la DO para asignar fechas exactas a las distintas fases de la obra.

La coordinación con otros contratistas correrá a cargo de la DO, o persona o entidad delegada por la misma.

3.5. ACOPIO DE MATERIALES.

De acuerdo con el plan de obra, el Contratista irá almacenando en lugar preestablecido todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y elementos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

El Contratista quedará responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos, si en el Contrato no se estipula lo contrario.

La DO tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla con los requisitos marcados por este PCT y/o el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún equipo, aparato o material ofrezca dudas respecto a su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la DO tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes con gastos a cargo del Contratista. Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensas del Contratista, por material de la calidad exigida.

Igualmente, la DO podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos en la instalación, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

3.6. INSPECCION Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.

Antes de comenzar los trabajos de montaje, el Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, el Contratista deberá notificar las anomalías a la DO para las oportunas rectificaciones.

3.7. PLANOS, CATALOGOS Y MUESTRAS.

Los Planos de Proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general del sistema mecánico y del alcance del trabajo incluido en el Contrato.

Para la exacta situación de aparatos, equipos y conducciones el Contratista deberá examinar atentamente los planos y detalles de los Proyectos arquitectónico y estructural.

El Contratista deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfiera con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la DO será inapelable.

El Contratista deberá someter a la DO, para su aprobación, dibujos detallados, a escala no inferior a 1:20, de equipos, aparatos, etc, que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara.

Ningún equipo o aparato podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la DO.

En algunos casos y a petición de la DO, el Contratista deberá entregar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

El Contratista deberá someter los planos de detalle, catálogos y muestras a la aprobación de la DO con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o de los otros contratistas.

La aprobación por parte de la DO de planos, catálogos y muestras no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

3.8. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES.

El Contratista podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el presente Proyecto que afecte al sistema y/o a los materiales especificados, debidamente justificada.

La aprobación de tales variantes queda a criterio de la DO, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la instalación.

La DO evaluará, para la aprobación de las variantes, todos los gastos adicionales producidos por ellas, debidos a la consideración de la totalidad o parte de los Proyectos arquitectónico, estructural, mecánico y eléctrico y, eventualmente, a la necesidad de mayores cantidades de materiales requeridos por cualquiera de las otras instalaciones.

Variaciones sobre el proyecto pedidas, por cualquier causa, por la DO durante el curso del montaje, que impliquen cambios de cantidades o calidades e, incluso, el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuadas por el Contratista después de haber pasado una oferta adicional, que estará basada sobre los precios unitarios de la oferta y, en su caso, nuevos precios a negociar.

3.9. COOPERACION CON OTROS CONTRATISTAS.

El Contratista deberá cooperar plenamente con otras empresas, bajo la supervisión de la DO, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si el Contratista pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros oficios, en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

3.10. PROTECCION.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados.

En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o, incluso, humedecerse.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, el almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Igualmente, si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pintura anti-oxidante, que deberá ser eliminada al momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia materiales frágiles y delicados, como materiales aislante, equipos de control, medida, etc, que deberán quedar especialmente protegidos.

El Contratista será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la obra.

3.11. LIMPIEZA DE LA OBRA.

Durante el curso del montaje de sus instalaciones, el Contratista deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, embalajes, etc.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales (aparatos sanitarios, griferías, radiadores, convectores, ventiloconvectores, cajas reductoras, etc), equipos de salas de máquinas (calderas, quemadores, bombas, maquinaria frigorífica, unidades de tratamiento de aire, etc), instrumentos de medida y control y cuadros eléctricos, dejándolos en perfecto estado.

3.12. ANDAMIOS Y APAREJOS.

El Contratista deberá suministrar la mano de obra y aparatos, como andamios y aparejos, necesarios para el movimiento horizontal y vertical de los materiales ligeros en la obra desde el lugar de almacenamiento al de emplazamiento.

El movimiento del material pesado y/o voluminoso, como calderas, radiadores, unidades de tratamiento de aire, plantas frigoríficas, conductos, tuberías, etc, desde el camión hasta el lugar de emplazamiento definitivo, se realizará con los medios de la empresa constructora, bajo la supervisión y responsabilidad del Contratista, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

3.13. OBRAS DE ALBAÑILERIA.

La realización de todas las obras de albañilería necesarias para la instalación de materiales y equipos estará a cargo de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

Tales obras incluyen aperturas y cierres de rozas y pasos de muros, recibido a fábricas de soportes, cajas, rejillas, etc, perforación y cierres de elementos estructurales horizontales y verticales, ejecución y cierres de zanjas, ejecución de galerías, bancadas, forjados flotantes, pinturas, alicatados, etc.

En cualquier caso, estos trabajos deberán realizarse bajo la responsabilidad del Contratista que suministrará, cuando sea necesario, los planos de detalles.

La fijación de los soportes, por medios mecánicos o por soldadura, a elementos de albañilería o de estructura del edificio, será efectuada por el Contratista siguiendo estrictamente las instrucciones que, al respecto, imparta la DO.

3.14. ENERGIA ELECTRICA Y AGUA.

Todos los gastos relativos al consumo de energía eléctrica y agua por parte del Contratista para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales correrán a cuenta de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique lo contrario.

El Contratista dará a conocer sus necesidades de potencia eléctrica a la empresa constructora antes de tomar posesión de la obra.

3.15. RUIDOS Y VIBRACIONES.

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la DO, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las Ordenanzas Municipales.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la DO y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (atenuadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de las vibraciones.

3.16. ACCESIBILIDAD.

El Contratista hará conocer a la DO, con suficiente antelación, las necesidades de espacio y tiempo para la realización del montaje de sus materiales y equipos en patinillos, falsos techos y salas de máquinas.

A este respecto, el Contratista deberá cooperar con la empresa constructora y los otros contratistas, particularmente cuando los trabajos a realizar estén en el mismo emplazamiento.

Los gastos ocasionados por los trabajos de volver a abrir falsos techos, patinillos, etc, debidos a la omisión de dar a conocer a tiempo sus necesidades, correrán a cargo del Contratista.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán ser desmontables e instalarse en lugares visibles y accesibles, en particular cuando cumplan funciones de seguridad.

El Contratista deberá situar todos los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento en un emplazamiento que permita la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la Reglamentación vigente y los recomendados por el fabricante.

El Contratista deberá suministrar a la empresa constructora la información necesaria para el exacto emplazamiento de puertas o paneles de acceso a elementos ocultos de la instalación, como válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control, etc.

3.17. CANALIZACIONES.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de dirección o sección y derivaciones se realizará con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

Para las tuberías, en particular, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que conserven, una vez instaladas, su sección de forma circular.

Las tuberías deberán soportarse de tal manera que en ningún caso quede interrumpido el aislamiento térmico.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos deberá interponerse un material flexible no metálico.

En cualquier caso, el soporte no podrá impedir la libre dilatación de la tubería, salvo cuando se trate de un punto fijo.

Las tuberías enterradas llevarán la protección adecuada al medio en que están inmersas, que en ningún caso impedirá el libre juego de dilatación.

3.18. MANGUITOS PASAMUROS.

El Contratista deberá suministrar y colocar todos los manguitos a instalar en la obra de albañilería o estructural antes de que estas obras estén construidas. El Contratista será responsable de los daños provocados por no expresar a tiempo sus necesidades o indicar una situación incorrecta de los manguitos.

El espacio entre el manguito y la conducción deberá rellenarse con una masilla plástica, aprobada por la DO, que selle completamente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Además, cuando el manguito pase a través de un elemento corta-fuego, la resistencia al fuego del material de relleno deberá ser al menos igual a la del elemento estructural. En algunos casos, se podrá exigir que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán acabar a ras del elemento de obra; sin embargo, cuando pasen a través de forjados, sobresaldrán 15 mm por la parte superior.

Los manguitos serán construidos con chapa de acero galvanizado de 6/10 mm de espesor o con tubería de acero galvanizado, con dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la conducción con su aislamiento térmico. De otra parte, la holgura no podrá ser superior a 3 cm a lo largo del perímetro de la conducción.

No podrá existir ninguna unión de tuberías en el interior de manguitos pasamuros.

3.19. PROTECCION DE PARTES EN MOVIMIENTO.

El Contratista deberá suministrar protecciones a todo tipo de maquinaria en movimiento, como transmisiones de potencia, rodetes de ventiladores, etc, con las que pueda tener lugar un contacto accidental. Las protecciones deben ser de tipo desmontable para facilitar las operaciones de mantenimiento.

3.20. PROTECCION DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA.

Toda superficie a temperatura elevada, con la que pueda tener lugar un contacto accidental, deberá protegerse mediante un aislamiento térmico calculado de tal manera que su temperatura superficial no sea superior a 60 grados centígrados.

3.21. CUADROS Y LINEAS ELECTRICAS.

El Contratista suministrará e instalará los cuadros eléctricos de protección, maniobra y control de todos los equipos de la instalación mecánica, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

El Contratista suministrará e instalará también las líneas de potencia entre los cuadros antes mencionados y los motores de la instalación mecánica, completos de tubos de protección, bandejas, cajas de derivación, empalmes, etc, así como el cableado para control, mandos a distancia e interconexiones, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

La instalación eléctrica cumplirá con las exigencias marcadas por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La Empresa Instaladora Eléctrica será responsable de la alimentación eléctrica a todos los cuadros arriba mencionados, que estará constituida por 3 fases, neutro y tierra. El conexionado entre estos cables y los cuadros estará a cargo del Contratista.

El Contratista deberá suministrar a la Empresa Instaladora Eléctrica la información necesaria para las acometidas a sus cuadros, como el lugar exacto de emplazamiento, la potencia máxima absorbida y, cuando sea necesario, la corriente máxima absorbida y la caída de tensión admisible en régimen transitorio.

Salvo cuando se exprese lo contrario en la Memoria del Proyecto, las características de la alimentación eléctrica serán las siguientes: tensión trifásica a 380 V entre fases y 220 V entre fases y neutro, frecuencia 50 Hz.

3.22. PINTURAS Y COLORES.

Todas las conducciones de una instalación estarán señalizadas de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de la misma o, en su caso, de su aislamiento térmico.

Los equipos y aparatos mantendrán los mismos colores de fábrica. Los desperfectos, debidos a golpes, raspaduras, etc, serán arreglados en obra satisfactoriamente a juicio de la DO.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores enmarcado bajo cristal, junto al esquema de principio de la instalación.

3.23. IDENTIFICACION.

Al final de la obra, todos los aparatos, equipos y cuadros eléctricos deberán marcarse con una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán nombre y número del aparato.

La escritura deberá ser de tipo indeleble, pudiendo sustituirse por un grabado. Los caracteres tendrán una altura no menor de 50 mm.

En los cuadros eléctricos todos los bornes de salida deberán tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

Todos los equipos y aparatos importantes de la instalación, en particular aquellos que consumen energía, deberán venir equipados de fábrica, en cumplimiento de la normativa vigente, con una placa de identificación, en la que se indicarán sus características principales, así como nombre del fabricante, modelo y tipo. En las especificaciones de cada aparato o equipo se indicarán las características que, como mínimo, deberán figurar en la placa de identificación.

Las placas se fijarán mediante remaches o soldadura o con material adhesivo, de manera que se asegure su inmovibilidad, se situarán en un lugar visible y estarán escritas con caracteres claros y en la lengua o lenguas oficiales españolas.

3.24. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCION.

Todas las redes de distribución de agua en circuito cerrado o abierto deberán ser internamente limpiadas antes de su funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se habrá puesto extremo cuidado en evitar la introducción de materias extrañas dentro de tubería y equipos, protegiendo sus aperturas con adecuados tapones. Antes de su instalación, tuberías, accesorios y válvulas deberán ser examinados y limpiados.

Cuando se haya completado la instalación de una red de distribución de un fluido caloportador, el Contratista deberá llenarla con una solución acuosa detergente. A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua al menos durante dos horas. Después se vaciará la red y se enjuagará con agua limpia procedente de la alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de agua refrigerada y caliente (hasta 100º), una vez completada la limpieza y llenada la red, se comprobará que el agua del circuito tenga un PH ligeramente alcalino, alrededor de 7,5. Si el PH tuviese que ser ácido, se repetirá la operación de limpieza tantas veces como sea necesario.

Después de haber completado las pruebas de estanquidad de una red de distribución de agua sanitaria y antes de poner el sistema en operación, la red deberá desinfectarse, rellenándola en su totalidad con una solución que contenga, al menos, 50 partes por millón de cloro libre. Se somete el sistema a una presión de 4 bar y, durante 6 horas por lo menos, se irán abriendo todos los grifos, uno por uno, para que el cloro actúe en todos los ramales de la red.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana más, hasta tanto se juzgue completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla.

La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conexionar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta tanto el aire a la salida de las aperturas presente el aspecto, a simple vista, de no contener polvo.

3.25. PRUEBAS.

El Contratista pondrá a disposición todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, efectuadas según se indicará a continuación para las pruebas finales y, para las pruebas parciales, en otros capítulos de este PCT.

Las pruebas parciales estarán precedidas de una comprobación de los materiales al momento de su recepción en obra.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, nacional o extranjera, su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

Cuando el material o equipo esté instalado, se comprobará que el montaje cumple con las exigencias marcadas en la respectiva especificación (conexiones hidráulicas y eléctricas, fijación a la estructura del edificio, accesibilidad, accesorios de seguridad y funcionamiento, etc).

Sucesivamente, cada material o equipo participará también de las pruebas parciales y totales del conjunto de la instalación (estanquidad, funcionamiento, puesta a tierra, aislamiento, ruidos y vibraciones, etc).

3.26. PRUEBAS FINALES.

Una vez la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y que haya sido ajustada y equilibrada de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, se

deberán realizar las pruebas finales del conjunto de la instalación y según indicaciones de la DO cuando así se requiera.

3.27. RECEPCION PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

Al momento de la Recepción Provisional, el Contratista deberá entregar a la DO la siguiente documentación:

- Una copia reproducible de los planos definitivos, debidamente puestos al día, comprendiendo como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de sala de máquinas y los planos de plantas donde se deberá indicar el recorrido de las conducciones de distribución de los fluidos caloportadores y la situación de las unidades terminales.
- Una Memoria de la instalación, en la que se incluyen las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento.
- Un esquema de principio de impresión indeleble para su colocación en sala de máquinas, enmarcado bajo cristal.
- El Código de colores, en color, enmarcado bajo cristal.
- El Manual de Instrucciones.
- El certificado de la instalación presentado ante la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma.
- El Libro de Mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendados y planos de despiece completo de cada unidad.

La DO entregará los mencionados documentos al Titular de la instalación, junto con las hojas recopilativas de los resultados de las pruebas parciales y finales y el Acta de Recepción, firmada por la DO y el Contratista.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.28. PERIODOS DE GARANTIA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato, con un mínimo de 12 meses, y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

3.29. RECEPCION DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

3.30. PERMISOS.

El Contratista deberá gestionar con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los permisos relativos a las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo redacción de los documentos necesarios, visado por el Colegio Oficial correspondiente y presencia durante las inspecciones.

3.31. ENTRENAMIENTO.

El Contratista deberá adiestrar adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y cualificación designe la Propiedad.

Para ello, por un periodo no inferior a lo que se indique en otro Documento y antes de abandonar la obra, el Contratista asignará específicamente el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo el entrenamiento, de acuerdo con el programa que presente y que deberá ser aprobado por la DO.

3.32. REPUESTOS, HERRAMIENTAS Y UTILES ESPECIFICOS.

El Contratista incorporará a los equipos los repuestos recomendados por el fabricante para el periodo de funcionamiento que se indica en otro Documento, de acuerdo con la lista de materiales entregada con la oferta.

3.33. SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra (construcción y montaje de conductos, montaje de tuberías, montaje de equipos especiales, construcción y montaje de cuadros eléctricos y tendido de líneas eléctricas, puesta a punto de equipos y materiales de control, etc).

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

3.34. RIESGOS.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y arte, a riesgo y ventura del Contratista, sin que esta tenga, por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, perjuicios o averías. El Contratista no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El Contratista será responsable de los daños causados a instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofes atmosféricas, etc, debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

Asimismo, el Contratista deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por ella efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontratado.

3.35. RESCISION DEL CONTRATO.

Serán causas de rescisión del contrato la disolución, suspensión de pagos o quiebra del Contratista, así como embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

Serán asimismo causas de rescisión el incumplimiento repetido de las condiciones técnicas, la demora en la entrega de la obra por un plazo superior a tres meses y la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra.

La apreciación de la existencia de las circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la DO.

En los supuestos previstos en los párrafos anteriores, la Propiedad podrá unilateralmente rescindir el contrato sin pago de indemnización alguna y solicitar indemnización por daños y perjuicios, que se fijará en el arbitraje que se practique.

El Contratista tendrá derecho a rescindir el contrato cuando la obra se suspenda totalmente y por un plazo de tiempo superior a tres meses. En este caso, el Contratista tendrá derecho a exigir una indemnización del cinco por ciento del importe de la obra pendiente de realización, aparte del pago íntegro de toda la obra realizada y de los materiales situados a pié de obra.

3.36. PRECIOS.

El Contratista deberá presentar su oferta indicando los precios de cada uno de los Capítulos del documento "Mediciones".

Los precios incluirán todos los conceptos mencionados anteriormente.

Una vez adjudicada la obra, el Contratista elegido para su ejecución presentará, antes de la firma del Contrato, los precios unitarios de cada partida de materiales. Para cada capítulo, la suma de los productos de las cantidades de materiales por los precios unitarios deberán coincidir con el precio, presentado en fase de oferta, del capítulo.

Cuando se exija en el Contrato, el Contratista deberá presentar, para cada partida de material, precios descompuestos en material, transporte y mano de obra de montaje.

3.37. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos

que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

3.38. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

4. DISPOSICION FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Montaje

1. AJUSTE Y EQUILIBRADO.

1.1 GENERALIDADES.

Las instalaciones térmicas serán ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, de acuerdo a lo siguiente:

- De cada circuito se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.

- El punto de trabajo de cada ventilador, del que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustado al caudal y la presión correspondiente de diseño.

- Las unidades terminales de impulsión y retorno serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus dispositivos de regulación.

- Para cada local se debe conocer el caudal nominal del aire impulsado y extraído previsto en el proyecto o memoria técnica, así como el número, tipo y ubicación de las unidades terminales de impulsión y retorno.

- El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en el proyecto o memoria técnica.

- En unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar las corrientes de aire y establecer una distribución adecuada del mismo.

- En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno o el exterior sea un condicionante del proyecto o memoria técnica, se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de impulsión y extracción de aire, en función de la diferencia de presión a mantener en el local, manteniendo a la vez constante la presión en el conducto. El ventilador adaptará, en cada caso, su punto de trabajo a las variaciones de la presión diferencial mediante dispositivo adecuado.

1.2. CONTROL AUTOMATICO.

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

2. EFICIENCIA ENERGETICA.

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.

- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos en generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.

- Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.

- Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de origen renovable.

- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.

- Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.

- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica.

- Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.

- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

Mantenimiento y Uso

1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas a continuación:

	Periodicidad	
Operación	≤ 70 kW	> 70 kW
- Limpieza de los evaporadores	1 vez año	1 vez año
- Limpieza de los condensadores	1 vez año	1 vez año
- Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	1 vez año	2 veces año
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	1 vez año	1 vez mes
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad	-	1 vez mes
- Revisión y limpieza de filtros de aire	1 vez año	1 vez mes
- Revisión de baterías de intercambio térmico	-	1 vez año
- Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	1 vez año	1 vez mes
- Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	1 vez año	2 veces año
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire	1 vez año	2 veces año-
Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	1 vez año	1 vez año
- Revisión de equipos autónomos	1 vez año	2 veces año
- Revisión de bombas y ventiladores	-	1 vez mes
- Revisión del estado del aislamiento térmico	1 vez año	1 vez año
- Revisión del sistema de control automático	1 vez año	2 veces año

Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

2. PROGRAMA DE GESTION ENERGETICA.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

	Periodicidad	
Medidas de generadores de frío	70 kW < P ≤ 1000 kW	P >1000 kW
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	cada 3 meses	una vez mes
- Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura y presión de evaporación	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura y presión de condensación	cada 3 meses	una vez mes

- Potencia eléctrica absorbida	cada 3 meses	una vez mes
- Potencia térmica instantánea del generador, como % carga máx.	cada 3 meses	una vez mes
- CEE o COP instantáneo	cada 3 meses	una vez mes
- Caudal de agua en el evaporador	cada 3 meses	una vez mes
- Caudal de agua en el condensador	cada 3 meses	una vez mes

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico, etc.

4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación; secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

5. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO.

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.

- Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.

- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.

- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.

- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

Inspección

1. INSPECCIONES PERIODICAS DE EFICIENCIA ENERGETICA.

Serán inspeccionados periódicamente los generadores de frío de potencia térmica nominal instalada mayor que 12 kW.

La inspección del generador de frío comprenderá:

- Análisis y evaluación del rendimiento.

- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

2. PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGETICA.

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, deben ser inspeccionadas periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada quince años.

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER A L'EXECUCIÓ DE XARXES SUBTERRÀNIES DE DISTRIBUCIÓ EN BAIXA TENSIÓ.

1. OBJECTE.

Aquest Plec de Condicions determina les condicions mínimes acceptables per a la execució de les obres d'instal·lació de xarxes subterrànies de distribució.

2. CAMP D'APLICACIÓ.

Aquest Plec de Condicions es refereix al subministrament e instal·lació de materials necessaris en l'execució de xarxes subterrànies de Baixa Tensió.

Els plecs de Condicions particulars podran modificar les presents prescripcions.

3. EXECUCIÓ DEL TREBALL.

Correspon al Contractista la responsabilitat en l'execució dels treballs que hauran de realitzar-se conforme a les regles de l'art.

3.1. TRAÇAT.

Les canalitzacions, excepte en casos de força major, s'executaran en terrenys de domini públic, baix les voreres o calçades, evitant angles pronunciats. El traçat serà el més rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud a voreres o façanes dels edificis principals.

Abans de començar els treballs, es marcaran en el paviment les zones on s'obriran les rases, marcant tant la seva amplada com la seva longitud i les zones on es deixin claus per a la contenció del terreny. Si ha hagut possibilitat de conèixer els embrancaments d'altres serveis a les finques construïdes, s'indicaran les seves situacions amb la finalitat de prendre les degudes precaucions.

Abans de procedir a l'obertura de rases s'obriran cales de reconeixement per a confirmar o rectificar el traçat previst.

S'estudiarà la senyalització d'acord amb les normes municipals i es determinaran les proteccions precises tant de la rasa com dels passos que siguin necessaris per als accessos a portals, comerços, garatges, etc., així com les xapes de ferro que s'hagin de col·locar sobre la rasa per al pas de vehicles.

En marcar el traçat de les rases es tindrà en compte el radi mínim que s'ha de deixar en la corba d'acord a la secció del conductor o conductors que es vagin a canalitzar.

3.2. OBERTURA DE RASES..

Les rases es faran verticals fins a la profunditat escollida, col.locant-se en els casos en què la naturalesa del terreny ho faci precís.

Es procurarà deixar un pas de 50 cm entre la rasa i les terres extretes, amb la finalitat de facilitat la circulació del personal de l'obra i evitar la caiguda de terres en la rasa.

S'hauran de prendre totes les precaucions necessàries per a no tapar amb terres registres de gas, telèfon, boques de reg, clavegueram, etc.

Durant l'execució dels treballs en la via pública es deixaran passos suficients per a vehicles i vianants, així com els accessos als edificis, comerços i garatges. Si es necessari interrompre la circulació es precisarà una autorització especial.

Les dimensiones mínimes de les rases seran les següents:

- Profunditat de 60 cm y amplada de 40 cm per a canalitzacions de baixa tensió sota vorera.
- Profunditat de 80 cm y amplada de 60 cm per a canalitzacions de baixa tensió sota calçada.

3.3. CANALITZACIÓ.

Els creuaments de vies públiques o privades es realitzaran amb tubs ajustant-se a les següents condicions:

- Es col·locarà en posició horitzontal i recta i estaran formigonats en tota la seva longitud.
- S'haurà de preveure per a futures ampliacions un o diversos tubs de reserva depenent el nombre de la zona i situació del creuament (en cada cas es fixarà el nombre de tubs de reserva).
- Els extrems dels tubs en els creuaments arribaran fins a la vora de les voreres, havent de construir-se en els extrems un envà per a la seva fixació.
- En les sortides, el cable es situarà en la part superior del tub, tancant els orificis amb guix.
- Sempre que la profunditat de la rasa sota la calçada sigui inferior a 60 cm en el cas de B.T. s'utilitzaran xapes o tubs d'acer o altres dispositius que assegurin la resistència mecànica equivalent, tenint en compte que dintre del mateix tub hauran de col.locar-se les tres fases i neutre.
- Els creuament de vies fèrries, cursos d'aigua, etc., hauran de projectar-se amb tot detall.

3.3.1. Rasa.

Quan en una rasa coincideixin cables de diferents tensions es situaran en bandes horitzontals a diferent nivell de forma que cada banda s'agrupin cables d'igual tensió.

La separació entre dos cables multipolar o ternes de cables unipolars de B.T., dins d'una mateixa banda serà com a mínim de 10 cm (25 cm si algun dels cables és de A.T.).

La profunditat de les respectives bandes de cables dependrà de les tensions, de forma que la major profunditat correspongui a la major tensió.

3.3.1.1. Cable directament enterrat.

En el llit de la rasa anirà una capa d'arena de 10 cm d'espessor sobre la qual es col·locarà el cables. Per damunt del cable anirà una altra capa d'arena de 10 cm d'espessor. Totes dues capes cobriran l'amplada total de la rasa.

L'arena que s'utilitzi per a la protecció de cables serà neta, solta i aspra, exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, per al qual es tamisarà o netejarà convenientment si fos necessari. S'utilitzarà arena de mina o de riu indistintament, sempre que reuneixi les condicions assenyalades anteriorment i les dimensions dels grans sigui de 2 a 3 mm com a màxim.

Quan s'utilitzi l'arena procedent de la mateixa rasa, a més de necessitar l'aprovació del Director d'Obra, serà necessari el seu cribat.

Els cables han d'estar enterrats a profunditat no inferior a 0,6 m, excepció feta en el cas en què es creuin terrenys rocosos. Excepte casos especials, els eventuals obstacles hauran de ser evitats passant el cable per sota dels mateixos.

Tots els cables han de tenir una protecció (maons, mitges canyes, teulades, lloses de pedra, etc. formant revoltons) que serveixin per indicar la seva presència durant eventuals treballs d'excavació.

3.3.1.2. Cable entubat.

El cable en part o en tot el seu recorregut anirà a l'interior de tubs de ciment, fibrociment, fundició de ferro, materials plàstics, etc. de superfície interna llisa, essent el seu diàmetre interior no inferior a l'indicat en la ITC-BT-21, taula 9.

Els tubs estaran formigonats en tot el seu recorregut o simplement amb les seves unions rebudes amb ciment, en aquest cas, per a permetre la seva unió correcta, el fons de la rasa en la que s'allotgin haurà de ser anivellada curosament després de tirar la capa d'arena fina o terra cribada.

S'ha d'evitar la possible acumulació d'aigua o de gas al llarg de la canalització situant convenientment pous d'escapament en relació al perfil altimètric.

En els trams rectes, cada 15 ó 20 m. segons el tipus de cable, per a facilitar la seva estesa es deixaran cales obertes d'una longitud mínima de 2 m. en les que s'interromprà la continuïtat de la canonada.

Una vegada estes el cable, aquestes cales es taparan recobrint prèviament el cable amb canals o mitjos tubs, rebent les seves unions amb ciment.

En els canvis de direcció es construiran arquetes de formigó o maó, essent les seves dimensions mínimes les necessàries per a que el radi de curvatura de l'estesa sigui com a mínim 20 vegades el diàmetre exterior del cables. No s'admetran canvis inferiors a 90º i tot i això es limitaran als indispensables. En general, els canvis de direcció es realitzaran amb angles grans, essent la longitud mínima (perímetre) del pericó de 2 metres.

En el pericó, els tubs quedaran a uns 25 cm per sobre del fons per a permetre la col·locació de rodets en les operacions d'estesa. Una vegada estès el cable, els tubs es taponaran amb guix de forma que el cable quedi situat en la part superior del tub. L'arqueta s'omplirà amb arena fins cobrir el cable com a mínim.

La situació dels tubs en el pericó serà la que permeti el màxim radi de curvatura.

Les arquetes podran ser registrables o tancades. En el primer cas hauran de tenir tapes metàl·liques o de formigó armat; previstes d'argolles o ganxos que facilitin la seva obertura. El fons d'aquestes arquetes serà permeable de forma que permeti la filtració de l'aigua de pluja.

Si les arquetes no son registrables es cobriran amb els materials necessaris.

3.3.2. Creuaments.

Carrers i carreteres.

Els cables es col·locaran a l'interior de tubs protectors, recoberts de formigó en tota la seva longitud a una profunditat mínima de 0,8 m. Sempre que sigui possible, el creuament es farà perpendicular a l'eix del vial.

Ferrocarrils.

Els cables es col·locaran a l'interior de tubs protectors, recoberts de formigó, i sempre que sigui possible, perpendiculars a la via, a una profunditat mínima de 1,3 m respecte a la cara inferior del travesser. Aquests tubs superaran les vies fèrries en 1,5 m per cada extrem.

Altres cables d'energia elèctrica.

Sempre que sigui possible, es procurarà que els cables de baixa tensió passin per sobre dels d'alta tensió.

La distancia mínima entre un cable de baixa tensió i altres cables d'energia elèctrica serà: 0,25 m amb cables d'alta tensió i 0,10 m amb cables de baixa tensió. La distància del punt de creuament a les connexions serà superior a 1 m.

Quan no puguin respectar-se aquestes distancies en els cables directament enterrats, el cable instal·lat més recentment es disposarà en canalització entubada.

Cables de telecomunicació.

La separació mínima entre els cables d'energia elèctrica i els de telecomunicació serà de 0,2 m. La distància del punt de creuament als empalmes, tant del cable d'energia com del cable de telecomunicació serà superior a 1 m. Quan no es puguin respectar aquestes distancies en els cables directament enterrats, el cable instal·lat més recentment es disposarà en canalització entubada.

Aquestes restriccions no s'hauran d'aplicar als cables de fibra òptica amb cobertes dielèctriques. Tot tipus de protecció en la coberta del cable ha de ser aïllant.

Canalitzacions d'aigua i gas.

Sempre que sigui possible, els cables s'instal·laran per sobre de les canalitzacions d'aigua.

La distancia mínima entre cables d'energia elèctrica i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,2 m. S'evitarà el creuament per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o dels empalmes de la canalització elèctrica, situant unes i altres a una distància superior a 1 m del creuament. Quan no puguin respectar-se aquestes distancies en els cables directament enterrats, la canalització instal·lada més recentment es disposarà entubada.

Conduccions de clavegueram.

Es procurarà passar els cables per sobre de les conduccions de clavegueram.

No s'admetrà incidir en el seu interior. S'admetrà incidir en la seva paret (per exemple, instal·lant tubs, etc.) sempre que s'asseguri que aquesta no ha quedat debilitada. Si no es possible, es passarà per sota, i els cables es disposaran en canalitzacions entubades.

Dipòsit de carburant.

Els cables es disposaran en canalitzacions entubades i distaran, com a mínim, 0,2 m del dipòsit. Els extrems dels tubs sobrepassaran al dipòsit, com a mínim 1,5 m per cada extrem.

3.3.3. Proximitats i paral·lelismes.

Altres cables d'energia elèctrica.

Els cables de baixa tensió podrà instal·lar-se paral·lelament a altres de baixa o alta tensió, mantenint entre ells una distància mínima de 0,1 m amb els cables de baixa tensió i 0,25 m. amb els cables d'alta tensió. Quan no puguin respectar-se aquestes distancies en els cables directament enterrats, el cables instal·lat més recentment es disposarà en canalització entubada.

Cables de telecomunicació.

La distancia mínima entre dos cables d'energia elèctrica i els de telecomunicació serà de 0,2 m. Quan no puguin respectar-se aquestes distancies en els cables directament enterrats, el cables instal·lat més recentment es disposarà en canalització entubada.

Canalitzacions d'aigua.

La distancia mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions d'aigua serà de 0,2 m. La distància mínima entre els empalmes dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua serà d'1 m. Quan no puguin respectar-se aquestes distancies en els cables directament enterrats, la canalització instal·lada més recentment es disposarà entubada.

La distància mínima entre dos cables d'energia elèctrica i les canalitzacions d'aigua serà de 0,2 m. La distància mínima entre els empalmes dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua serà d'1 m. Quan no puguin respectar-se aquestes distancies en els cables directament enterrats, la canalització instal·lada més recentment es disposarà entubada.

Es procurarà mantenir una distància mínima de 0,2 m en projecció horitzontal, i que la canalització d'aigua quedi per sota del nivell del cable elèctric.

Per altra banda, les arteries principals d'aigua es disposaran de forma que s'assegurin distancies superiors a 1 m respecte als cables elèctrics de baixa tensió.

Canalitzacions de gas.

La distancia mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions de gas serà de 0,2 m, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar), en que la distància serà de 0,4 m. La distància mínima entre els empalmes dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions de gas serà de 1 m. Quan no puguin respectar-se aquestes distàncies en els cables directament enterrats, la canalització instal·lada més recentment es disposarà entubada.

Es procurarà mantenir una distància mínima de 0,2 m en projecció horitzontal.

D'altra banda, les arteries importants de gas es disposaran de forma que s'assegurin distancies superiors a 1 m respecte als cables elèctrics de baixa tensió.

Embrancaments (connexions de servei).

En cas de que el creuament o paral·lelisme entre cables elèctrics i canalitzacions dels serveis descrits anteriorment, es produeixi en el tram d'embrancament a un edifici, haurà de mantenir-se a una distància mínima de 0,2 m.

Quan no es puguin respectar aquestes distancies en els cables directament enterrats, la canalització instal·lada més recentment es disposarà entubada.

3.4. TRANSPORT DE BOBINES DE CABLES.

La càrrega i descàrrega, sobre camions o remolcs apropiats, es farà sempre mitjançant una barra adequada que passi per l'orifici central de la bobina.

En cap cas es podrà retenir la bobina amb cordes, cables o cadenes que abracin la bobina i es recolzin sobre la capa exterior del cable enrotllat, així mateix no es podrà deixar caure la bobina al terra des del camió o remolc.

Quan es desplaci la bobina per terra rodant-la, haurà de fixar-se en el sentit de rotació, generalment indicat amb una fletxa, per tal d'evitar que s'afluixi el cable enrotllat en la mateixa.

Les bobines no s'han d'emmagatzemar sobre un terra tou.

Abans de començar l'estesa del cable s'estudiarà el lloc més adequat per a col·locar la bobina amb l'objecte de facilitar l'estesa. En el cas de terra amb pendent es preferible realitzar l'estesa en sentit descendent.

Per a l'estesa de la bobina estarà, sempre elevada i subjecta per barra i gats, adequats al pes de la mateixa i dispositius de frenat.

3.5. ESTESA DE CABLES.

Els cables s'han de desenrotllar i posar en el seu lloc amb la màxima cura possible evitant que sofreixin torsió, facin bucles, etc. i tenint en compte sempre que el radi de curvatura del cable ha de ser superior a 20 vegades el seu diàmetre durant la seva estesa i superior a 10 vegades el seu diàmetre una vegada instal·lat. En tot cas el radi de curvatura de cables no ha de ser inferior als valors indicats en les Normes UNE corresponents relatives a cada tipus de cable.

Quan els cables es posin a mà, els operaris estaran distribuïts d'una forma uniformes al llarg de la rasa.

També es poden posar mitjançant argues tirant del extrem del cable al que se l'haurà adoptat un capçal apropiat i amb un esforç de tracció per mil·lilitre quadrat del conductor que no pot superar l'indicat pel fabricant del mateix. Serà imprescindible la col·locació de dinamòmetres per a mesurar aquesta tracció.

L'estesa es farà obligatòriament per rodets que puguin girar lliurement i construïts de forma que no malmetin el cable.

Durant l'estesa es prendran les precaucions per a evitar que el cable no sofreixi esforços importants ni cops ni rascades.

No es permetrà desplaçar lateralment el cable mitjançant palanques, o altres utillatges; haurà de fer-se sempre a mà.

Tan sols de forma excepcional s'autoritzarà desenrotllar el cable fora de la rasa, sempre sota la vigilància del Director d'Obra.

Quan la temperatura ambient sigui inferior a zero graus, no es permetrà fer l'estesa del cable degut a la rigidesa que adquireix l'aïllament.

No es deixarà mai el cable estès en una rasa oberta sense haver pres abans la precaució de cobrir-lo amb una capa de 10 cm d'arena fina i la protecció de rajola foradada.

La rasa en tota la seva longitud haurà d'estar coberta amb una capa d'arena fina en el fons abans de procedir a l'estesa del cable.

En cap cas es deixaran els extrems del cable en la rasa sense haver assegurat abans una bona estanquitat dels mateixos.

Quan dos cables que es canalitzin vagin a ser empalmats, es solaparan al menys en una longitud de 0,5 m.

Les rases es recorreran amb deteniment abans de posar el cable per a comprovar que es trobin sense pedres ni altres elements durs que puguin malmetre els cables en la seva estesa.

Si amb motiu de les obres de canalització apareguessin instal·lacions d'altres serveis, es prendran totes les precaucions per a no malmetre-les, deixant-les al finalitzar els treballs, en les mateixes condicions en què es trobaven primitivament.

Si involuntàriament es causes alguna averia en aquests serveis, s'avisarà amb tota urgència al Director d'Obra i a l'Empresa corresponent amb la finalitat de què procedeixin a la seva reparació L'encarregat de l'obra per part del Contractista haurà de conèixer la direcció dels serveis públics, així com el seu nombre de telèfon per a comunicar-se en cas de necessitat.

Si les pendents són molt pronunciades i el terreny es rocós i impermeable, es corre el risc de que la rasa de canalització serveixi de drenatge originant un desplaçament de l'arena que serveix de llit als cables. En aquests cas s'haurà d'entubar la canalització assegurada amb ciment en el tram afectat.

En el cas de canalitzacions amb cables unipolars:

- Es recomana col·locar en cada metre i mig per fase i neutre unes voltes de cinta adhesiva per a indicar el color distintiu de tal conductor.
- Cada metre i mig, evolvent les tres fases i el neutre en B.T., es col·locarà una subjecció que agrupi tals conductors i els mantingui units.

S'evitarà en la mesura del possible les canalitzacions amb grans trams entubats i si això no fos possible es construiran pericons entremitjos en els llocs marcats en el Projecte o, en el seu defecte, on assenyali el Director d'Obra.

Una vegada estès el cable, els tubs es taparan amb jute i guix, de forma que el cable quedi en la part superior del tub.

3.6. PROTECCIÓ MECÀNICA.

Les línies elèctriques subterrànies han d'estar protegides contra fusibles, avaries, produïdes per l'enfonsament de terres, per contacte amb cossos durs i per xoc d'eines metàl·liques. Per a això es col·locarà una capa protectora de rajoles foradades o maó, essent la seva amplada de 25 cm quan es tracti de protegir un sol cable. L'amplada s'incrementarà en 12,5 cm. per cada cable quan s'afegeixi en la mateixa capa horitzontal.

Els maons o rajoles foradades seran ceràmiques i dures.

3.7. SENYALITZACIÓ.

Tot cable o conjunt de cables ha d'estar marcat amb una cinta d'atenció d'acord amb la Recomanació UNESA 0205 col·locada com a mínim a 0,2 m, per sobre del maó. Quan els cables o conjunts de cables de categories de tensió diferents estiguin superposats, ha de col.locar-se l'esmentada cinta per sobre de cadascun d'ells.

3.8. IDENTIFICACIÓ.

Els cables hauran de portar marques que indiquin el nombre del fabricant, any de fabricació i les seves característiques.

3.9. TANCAMENT DE LES RASES.

Una vegada col·locades al cables les proteccions assenyalades anteriorment, es reomplirà tota la rasa amb terra d'excavació premsada, havent de realitzar-se els vint primers centímetres de forma manual, i per a la resta s'haurà d'utilitzar premsatge mecànic.

El tancament de les rases s'haurà de realitzar en capes successives de 10 cm. d'espessor, les quals seran premsades i regades i fos necessari, amb la finalitat de què quedin suficientment consolidades en el terreny.

El Contractista serà responsable dels enfonsaments que es produeixin per la deficient realització d'aquesta operació, i per tant, aniran al seu càrrec les posteriors reparacions que hagin d'efectuar-se

La càrrega i transport a abocadors de les terres sobrants està inclosa en la mateixa unitat d'obra que el tancament de les rases amb l'objecte de què el premsatge sigui el millor possible.

3.10. REPOSICIÓ DE PAVIMENTS.

Els paviments seran reposats d'acord amb les normes i disposicions dictades pel propietari dels mateixos.

S'haurà d'aconseguir una homogeneïtat de forma que quedi el paviment nou el més igualat possible al antic, fent la seva reconstrucció per peces noves si està compost per lloses, adoquins, etc.

En general s'utilitzaran materials nous excepte les lloses de pedra, adoquins, voreres de granit i altre similars.

3.11. POSADA A TERRA.

Quan les tomes de terra de parallamps d'edificis importants es trobin sota la vorera, pròximes a cables elèctrics en que les evolvents no estiguin connectades en l'interior dels edificis amb la baixada del parallamps convé adoptar alguna de les precaucions següents:

- Interconnexió entre la baixada del parallamps i els embolcalls metàl·lics dels cables.

- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de terra del parallamps i els cables o bé interposició entre ells d'elements aïllants.

3.12. MUNTATGES DIVERSOS.

La instal·lació de ferratges, caixes terminals i d'empalme, etc. han de realitzar-se seguint les instruccions i normes del fabricant.

3.12.1. Armari de distribució.

La fundació dels armaris tindrà com a mínim 15 cm d'altura sobre el nivell del terra.

Al preparar aquesta fundació es deixaran els tubs o forats necessaris per a la posterior estesa dels cables, col·locats amb la major inclinació possible per aconseguir que l'entrada de cables alts tubs quedi sempre 50 cm. com a mínim per sota de la rasant del terra.

4. MATERIALS.

Els materials utilitzats en la instal·lació seran entregats pel Contractista sempre que no s'especifiqui el contrari en el Plec de Condicions Particulars.

No es podran utilitzar materials que no hagin estat acceptats prèviament pel Director d'Obra.

Es realitzaran tots els assajos i anàlisis necessaris indicats pel Director d'Obra, encara que no estiguin indicats en aquest Plec de Condicions.

Els cables instal·lats seran els que figuren en el Projecte i hauran d'estar d'acord amb les Recomanacions UNESA i les Normes UNE corresponents.

5. RECEPCIÓ D'OBRA.

Durant l'obra o una vegada finalitzada la mateixa, el Director d'Obra podrà verificar que els treballs realitzats estan d'acord amb les especificacions d'aquest Plec de Condicions. Aquesta verificació es realitzarà a compte del Contractista.

Una vegada finalitzades les instal·lacions, el Contractista haurà de sol·licitar l'oportuna recepció global de l'obra.

En la recepció de la instal·lació es conclourà la medició de la conductivitat de les tomes de terra i les probes d'aïllament segons la forma establerta en la norma UNE relativa a cada tipus de cable.

El Director d'Obra contestarà per escrit al Contractista, comunicant la seva conformitat a la instal·lació o condicionant la seva recepció a la modificació dels detalls que estimi susceptibles de millora.

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER A L'EXECUCIÓ I MUNTATGE DE INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN BAIXA TENSIÓ.

1. CONDICIONS GENERALS.

Tots els materials a utilitzar en la present instal·lació seran de primera qualitat y reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i per la resta de disposicions vigents referents a materials i prototips de construcció.

Tots els materials podran ser sotmesos als anàlisis o proves, per compte de la contracta, que es creen necessaris per acreditar la seva qualitat. Qualsevol altre que hagi estat especificat i sigui necessari utilitzar haurà de aprovat per la Direcció Tècnica, bé entenent que serà refusat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que donessin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries a judici de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a reclamació alguna per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran amb esmera, d'acord a les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i complint estrictament amb les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no poden, per tant, servir de pretext al contractista la baixa en subhasta per a variar l´esmerada execució ni la primeríssima qualitat de les instal·lacions projectades en quant als seus materials i a la mà d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

2. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES.

Els cables es col·locaran dintre de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament encastats en estructures, en l'interior de buits de la construcció, sota motllures, en safata o suport de safata, segons s'indica en Memòria, Plans i Mesuraments.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, deuran estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els quals vagi a ser encastada: forjats, tabics, etc. Excepte quan a l'estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executar l'obra prèvia, deurà replantejar-se sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, assenyalant de forma convenient la naturalesa de cada element.

2.1. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS.

Els tubs protectors poden ser:

- Tub i accessoris metàl·lics.
- Tub i accessoris no metàl·lics.
- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons el disposat en les normes següents:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemes de tubs rígids.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemes de tubs corbables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemes de tubs flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemes de tubs enterrats.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no deuen ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no deurà presentar en cap punt arestes, asprors o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats en les instal·lacions elèctriques són les quals es prescriuen en la UNE-EN 60.423. Per als tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Per a la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes en la norma corresponent de les citades anteriorment. La denominació es realitzarà d'acord amb diàmetre exterior. El diàmetre interior mínim deurà ser declarat pel fabricant.

En quant a la resistència a l'efecte del foc considerats en la norma particular per a cada tipus de tub, se seguirà l'establert per l'aplicació de la Directiva de Productes de la Construcció (89/106/CEE).

Tubs en canalitzacions fixades en superfície.

En les canalitzacions superficials, els tubs deuran ser preferentment rígids i en casos especials podran usar-se tubs corbables. Les seves característiques mínimes seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	4	Forta
- Resistència a l´impacte	3	Mitjà
- Temperatura mínima de instal·lació i servei	2	- 5 ºC
- Temperatura màxima de instal·lació i servei	1	+ 60 ºC
- Resistència al corbat	1-2	Rígid/corbable
- Propietats elèctriques	4	Contra objectes D 1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15 º	2	Contra gotes d'aigua caient
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics mitja compostos	2	Protecció interior i exterior
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a las càrregues suspeses	0	No declarada

Tubs en canalitzacions encastades.

En les canalitzacions encastades, els tubs protectors podran ser rígids, corbables o flexibles, amb unes característiques mínimes indicades a continuació:

1º/ Tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció o canals protectores d'obra.

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	2	Lleugera
- Resistència a l´impacte	2	Lleugera
- Temperatura mínima de instal·lació i servei	2	- 5 ºC
- Temperatura màxima de instal·lació servei	1	+ 60 ºC
- Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques	0	No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D 1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d´ aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15 º
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitjana
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a las càrregues suspeses	0	No declarada

2º/Tubs encastats embeguts en formigó o canalitzacions precablejades.

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	3	Mitjana
- Resistència al impacte	3	Mitjana
- Temperatura mínima de instal·lació i servei	2	- 5 ºC
- Temperatura màxima de instal·lació i servei	2	+ 90 ºC (+ 60 ºC canal. precabl. ordinàries)
- Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques	0	No declarades
- Resistència a la penetració d´ objectes sòlids	5	Protegit contra la pols
- Resistència a la penetració de l´ aigua	3	Protegit contra l'aigua en forma de pluja
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitjana
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a las càrregues suspeses	0	No declarada

Tubs en canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire.

En les canalitzacions a l'aire, destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs seran flexibles i les seves característiques mínimes per a instal·lacions ordinàries seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	4	Forta
- Resistència al impacte	3	Mitjana
- Temperatura mínima de instal·lació i servei	2	- 5 ºC
- Temperatura màxima de instal·lació i servei	1	+ 60 ºC
- Resistència al corbat	4	Flexible
- Propietats elèctriques	1/2	Continuïtat/aïllat

- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D 1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º	2	Contra gotes d´ aigua caient
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics exterior elevada	2	Protecció interior mitjana i
- Resistència a la tracció	2	Lleugera
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a las carregues suspeses	2	Lleugera

Es recomana no utilitzar aquest tipus d'instal·lació per a seccions nominals de conductor superiors a 16 mm

2. Tubs en canalitzacions enterrades.

Les característiques mínimes dels tubs enterrats seran les següents:

Característica	Codi	Grau
- Resistència a la compressió	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistència al impacte	NA	Lleuger / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instal·lació i servei	NA	NA
- Temperatura màxima de instal·lació i servei	NA	NA
- Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques	0	No declarades
- Resistència a la penetració de objectes sòlids mm	4	Contra objectes D □□1
- Resistència a la penetració de l'aigua pluja	3	Contra l'aigua en forma de
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics mitjana	2	Protecció interior i exterior
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	0	No declarada
- Resistència a las càrregues suspeses	0	No declarada

Notes:

- NA: No aplicable.
- Per a tubs embeguts en formigó aplica 250 N i grau Lleuger; per a tubs en sòl lleuger aplica 450 N i grau Normal; per a tubs en sòls pesats aplica 750 N i grau Normal.

Es considera sòl lleuger aquell sòl uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com per exemple, voreres, parcs i jardins. Sòl pesat és aquell del tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesades, com per exemple, calçades i vies fèrries.

Instal·lació.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, d'acord amb nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de

les parets que limiten el local on s'efectua 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 ser ensamblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN.
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- 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'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que deguin contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, deuran emprar-se premsaestopes o ràcords adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per això s'elegirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" a la qual s'uneix un dels braços que no s'empra.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.

Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions de l'una i l'altra part en els canvis de direcció, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals mals mecànics. Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:
- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les fregues no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres que es practiquin. Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa de 1 centímetre d'espessor, com a mínim. En els angles, l'espessor d'aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.

- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que deuran quedar recoberts per una capa de formigó o morter de 1 centímetre d'espessor, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.
- En el cas d'utilitzar-se tubs encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de sòl o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantons no superior a 20 centímetres.

2.2. CONDUCTORS AÏLLATS FIXATS DIRECTAMENT SOBRE LES PARETS.

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, proveïts d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores, o collarets de forma que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Amb la finalitat de que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran suficientment pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius, no excedirà de 0,40 metres.
- Quan els cables deguin disposar de protecció mecànica pel lloc i condicions d'instal·lació que s'efectuï la mateixa, s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un ràdio massa petit i excepte prescripció en contra fixada en la Norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest ràdio no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els creus dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se a aquesta fi caixes o altres dispositius adequats. La estanqueïtat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopes.
- Els entroncaments i connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permetent la seva verificació en cas necessari.

2.3. CONDUCTORS AÏLLATS ENTERRATS.

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats deuran anar sota tub tret que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb l'assenyalat en la Instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT-21.

2.4. CONDUCTORS AÏLLATS DIRECTAMENT ENCASTATS EN ESTRUCTURES.

Per a aquestes canalitzacions són necessaris conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral). La temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei serà de -5ºC i 90ºC respectivament (polietilé reticulat o etilè-propilè).

2.5. CONDUCTORS AÏLLATS EN L'INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓ.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Els cables o tubs podran instal·lar-se directament en els buits de la construcció amb la condició que siguin no propagadors de la flama.

Els buits en la construcció admissibles per a aquestes canalitzacions podran estar disposats en murs, parets, bigues, forjats o sostres, adoptant la forma de conductes continus o bé estaran compresos entre dues superfícies paral·leles com en el cas de falsos sostres o murs amb càmeres d'aire.

La secció dels buits serà, com a mínim, igual a quatre vegades l'ocupada pels cables o tubs, i la seva dimensió més petita no serà inferior a dues vegades el diàmetre exterior de major secció d'aquests, amb un mínim de 20 mil·límetres.

Les parets que separin un buit que contingui canalitzacions elèctriques dels locals immediats, tindran suficient solidesa per a protegir aquestes contra accions previsibles.

S'evitaran, en la mesura del possible, les asprors en l'interior dels buits i els canvis de direcció dels mateixos en un nombre elevat o de petit ràdio de corbatura.

La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els seus guarnits i decoracions.

Els entroncaments i derivacions dels cables seran accessibles, disposant-se per a ells les caixes de derivació adequades.

S'evitarà que puguin produir-se infiltracions, fugides o condensacions d'aigua que puguin penetrar en l'interior del buit, prestant especial atenció a la impermeabilitat dels seus murs exteriors, així com a la proximitat de canonades de conducció de líquids, penetració d'aigua a l'efectuar la neteja de sòls, possibilitat d'acumulació d'aquella en parts baixes del buit, etc.

2.6. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALS PROTECTORES.

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries tindran unes característiques mínimes indicades a continuació:

Característica	Grau	
Dimensió del costat major de la secció transversal	□ 16 mm	> 16 mm
- Resistència al impacte	Molt lleugera	Mitja
- Temperatura mínima de instal·lació i servei	+ 15 ºC	- 5 ºC
- Temperatura màxima de instal·lació i servei	+ 60 ºC	+ 60 ºC
- Propietats elèctriques	Aïllant	Continuïtat elèctrica/aïllant
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	No inferior a 2
- Resistència a la penetració d'aigua	No declarada	
- Resistència a la propagació de la flama	No propagador	

El compliment d'aquestes característiques es realitzarà segons els assajos indicats en les normes

UNE-EN 50.085.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries hauran de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica deuen connectar-se a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

2.7. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MOTLLURES.

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables allotjats en ranures sota motlures. Podran utilitzar-se únicament en locals o emplaçaments classificats com secs, temporalment humits o polsegós. Els cables seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les motlures compliran les següents condicions:

- Les ranures tindran unes dimensions tals que permetin instal·lar sense dificultat per elles als conductors o cables. En principi, no es col·locarà més d'un conductor per ranura, admetent-se, no obstant, col·locar diversos conductors sempre que pertanyin al mateix circuit i la ranura present dimensions adequades per a això.
- L'amplària de les ranures destinades a rebre cables rígids de secció igual o inferior a 6 mm2 seran, com a mínim, de 6 mm.

Per a la instal·lació de les motlures es tindrà en compte:

- Les motlures no presentaran discontinuïtat alguna en tota la longitud on contribueixen a la protecció mecànica dels conductors. En els canvis de direcció, els angles de les ranures seran obtusos.
- Les canalitzacions podran col·locar-se al nivell del sostre o immediatament damunt dels rodapeus. En absència d'aquests, la part inferior de la motlura estarà, com a mínim, a 10 cm per sobre del sòl.

- En el cas d'utilitzar-se rodapeus ranurats, el conductor aïllat més baix estarà, com a mínim, a 1,5 cm per sobre del sòl.

- Quan no puguin evitar-se creus d'aquestes canalitzacions amb les destinades a altre ús (aigua, gas, etc.), s'utilitzarà una motlura especialment concebuda per a aquests creus o preferentment un tub rígid encastat que sobresortirà per l'una i l'altra part de l'encreuament. La separació entre dues canalitzacions que es creuin serà, com a mínim de 1 cm en el cas d'utilitzar motlures especials per a l'encreuament i 3 cm, en el cas d'utilitzar tubs rígids encastats.

- Les connexions i derivacions dels conductors es farà mitjançant dispositius de connexió amb cargol o sistemes equivalents.

- Les motlures no estaran totalment encastades en la paret ni recobertes per papers, tapisseries o qualsevol altre material, devent quedar la seva coberta sempre a l'aire.

- Abans de col·locar les motlures de fusta sobre una paret, deu assegurar-se que la paret està suficientment seca; en cas contrari, les motlures se separaran de la paret per mitjà d'un producte hidròfug.

2.8. CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES.

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460 -5-52.

El material usat per a la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió. L'amplària de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 en 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en N/m, d'acord amb l'amplària i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de plànol, reduccions, tes, unions, suports, etc, tindran la mateixa qualitat que la safata.

Les safates i els seus accessoris se subjectaran a sostres i paraments mitjançant ferratges de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.

No es permetrà la unió entre safates o la fixació de les mateixes als suports per mitjà de soldadura, havent-se d'utilitzar peces d'unió i cargolaria cadmiada. Per a les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

2.9. NORMES D'INSTAL·LACIÓ EN PRESÈNCIA D'ALTRES CANALITZACIONS NO ELÈCTRIQUES.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb unes altres no elèctriques, es disposaran de forma que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que no puguin arribar a una temperatura perillosa i, per consegüent, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, tals com les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., a menys que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

2.10. ACCESIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS.

Les canalitzacions hauran d'estar disposades de forma que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, tals com murs, envans i sostres, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables, estant protegides contra les deterioracions mecàniques, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o evolvents, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells tals com mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc, instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

3. CONDUCTORS.

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte, segons s'indica en Memòria, Plans i Mesuraments.

3.1. MATERIALS.

Els conductors seran dels següents tipus:

- De 450/750 V de tensió nominal.
  - Conductor: de coure.
  - Formació: unipolars.
  - Aïllament: policlorur de vinil (PVC).
  - Tensió de proba: 2.500 V.
  - Instal·lació: sota tub.
  - Normativa d'aplicació: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensió nominal.
  - Conductor: de coure (o d'alumini, quan ho requereixin les especificacions de projecte).
  - Formació: uni-bi-tri-tetrapolars.
  - Aïllaments: policlorur de vinil (PVC) o polietilè reticulat (XLPE).
  - Tensió de prova: 4.000 V.
  - Instal·lació: al aire o en safata.
  - Normativa d'aplicació: UNE 21.123.

Els conductors de coure electrolític es fabricaran de qualitat i resistència mecànica uniforme, i el seu coeficient de resistivitat 20 ºC serà del 98 % al 100 %. Iran proveïts de bany de recobriment d'estany, que deurà resistir la següent prova: A una mostra neta i seca de fil estanyat se li dóna la forma de cercle de diàmetre equivalent a 20 o 30 vegades el diàmetre del fil, a continuació de la qual cosa se submergeix durant un minut en una solució d'àcid hidroclorídric de 1,088 de pes específic a una temperatura de 20 ºC. Aquesta operació s'efectuarà dues vegades, després de la qual cosa no deuran apreciar-se punts negres en el fil. La capacitat mínima de l'aïllament dels conductors serà de 500 V.

Els conductors de secció igual o superior a 6 mm2 deuran estar constituïts per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor que es tracti.

3.2. DIMENSIONAT

Per a la selecció dels conductors actius del cable adequat a cada càrrega s'usarà el més desfavorable entre els següents criteris:

- Intensitat màxima admissible. Com intensitat es prendrà la pròpia de cada càrrega. Partint de les intensitats nominals així establertes, es triarà la secció del cable que admeti aquesta intensitat d'acord a les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió ITC-BT-19 o les recomanacions del fabricant, adoptant els oportuns coeficients correctors segons les condicions de la instal·lació. Quant a coeficients de majoració de la càrrega, es deuran tenir presents les Instruccions ITC-BT-44 per a receptors d'enllumenat i ITC-BT-47 per a receptors de motor.

- Caiguda de tensió en servei. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de forma que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització, sigui menor del 3 % de la tensió nominal en l'origen de la instal·lació, per a enllumenat, i del 5 % per als altres usos, considerant alimentats tots els receptors susceptibles de funcionar simultàniament. Per a la derivació individual la caiguda de tensió màxima admissible serà del 1,5 %. El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior i la de la derivació individual, de forma que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a ambdues.

- Caiguda de tensió transitòria. La caiguda de tensió en tot el sistema durant l'arrencada de motors no deu provocar condicions que impedeixin l'arrencada dels mateixos, desconnexió dels contactors, parpalleig d'enllumenat, etc.

La secció del conductor neutre serà l'especificada en la Instrucció ITC-BT-07, apartat 1, d'acord amb la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.

Els conductors de protecció seran del mateix tipus que els conductors actius especificats en l'apartat anterior, i tindran una secció mínima igual a la fixada per la taula 2 de la ITC-BT-18, d'acord

amb la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació. Es podran instal·lar per les mateixes canalitzacions que aquests o bé en forma independent, seguint-se referent a això el que assenyalin les normes particulars de l'empresa distribuïdora de l'energia.

3.3. IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.

Les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que per convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

Els conductors de la instal·lació deuen ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase la seva passada posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. AL conductor de protecció se li identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi la seva passada posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

3.4. RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA.

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

Tensió nominal instal·lació	Tensió assaig corrent continu (V)	Resistència d'aïllament (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥0,25
≤500 V	500	≥0,50
> 500 V	1000	≥1,00

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de 2U + 1000 V a freqüència industrial, sent U la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fugida no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cadascun dels circuits que aquesta pugui dividir-se a l'efecte de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com protecció contra els contactes indirectes.

4. CAIXES D'ENLLAÇ

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques, en aquest cas estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que deguin contenir. La seva profunditat serà igual, almenys, a una vegada i intervé el diàmetre del tub major, amb un mínim de 40 mm; el costat o diàmetre de la caixa serà de com a mínim 80 mm. Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, deuran emprar-se premsaestopes adequats. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com entroncaments o derivacions per simple retorciment o enrotllament entre si dels conductors, sinó que deurà realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductes es fixaran fermament a totes les caixes de sortida, d'entroncament i de passada, mitjançant contratuerques i casquets. S'anirà amb compte que quedi al descobert el nombre total de fils de rosca a fi de que el casquets pugui ser perfectament estret contra l'extrem del conducte, després de la qual cosa s'estrenyerà la contratuerca per a posar fermament el casquets en contacte elèctric amb la caixa.

Els conductes i caixes se subjectaran per mitjà de fixadors de fiador en rajola buit, per mitjà de

fixadors d'expansió en formigó i rajola massissa i claus Split sobre metall. Els fixadors de fiador de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de rosca quan es precisi desmuntar la instal·lació, i els fixadors d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaços de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es farà ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

5. MECANISMES I PRESES DE CORRENT

Els interruptors i commutadors tallaran el corrent màxim del circuit que estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir de 65 ºC en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un nombre total de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Duran marcada la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

Les preses de corrent seran de material aïllant, duran marcades la seva intensitat i tensió nominals de treball i disposaran, com norma general, totes elles de posada a terra. Tots ells aniran instal·lats en l'interior de caixes encastades en els paraments, de forma que a l'exterior només podrà aparèixer el comandament totalment aïllat i la tapa embellidor. En el cas que existeixin dos mecanismes junts, ambdós s'allotjaran en la mateixa caixa, la qual deurà estar dimensionada suficientment per a evitar falsos contactes.

6. APARELLS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

6.1. QUADRES ELÈCTRICS.

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran en obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica en el projecte, mitjançant l'ocupació d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran de el + 5 % sobre el valor nominal. Els quadres seran dissenyats per a servei interior, completament estancs a la pols i la humitat, ensamblats i cablejats totalment en fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada per al muntatge sobre el sòl, i panells de tancament de xapa d'acer de fort espessor, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent. Les portes estaran proveïdes amb una junta de estanquitat de neoprè o material similar, per a evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dintre de canaletes proveïda de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes diferents en tot el seu recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en la direcció considerada.

La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva altura i amplària la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per a poder ser ampliats per ambdós extrems.

Els aparells indicadors (llums, amperímetres, voltímetres, etc), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc), panells sinòptics, etc, es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.

El cablejat interior dels quadres es durà fins una regleta de connexions situada al costat de les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a força de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui en els Mesuraments o, en defecte d'això, per la Direcció Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i disseny dels quadres deuran proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió al descobert.

- el quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit (kA) segons especificacions ressenyades en plànols i mesuraments.

6.2. INTERRUPTORS AUTOMÀTICS.

En l'origen de la instal·lació i el més prop possible del punt d'alimentació a la mateixa, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en el qual es disposarà un interruptor general de tall *omnipolar/, així com dispositius de protecció contra sobreintensitats de cadascun dels circuits que parteixen de dita quadre.

La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es farà amb interruptors magnetotèrmics o automàtics de tall omnipolar, amb corba tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de tall electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts que la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. No obstant, no s'exigeix instal·lar dispositius de protecció en l'origen d'un circuit que es presenti una disminució de la intensitat admissible en el mateix, quan la seva protecció quedi assegurada per altre dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de tir lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual i elèctric, segons s'indiqui en l'esquema o sigui necessari per necessitats d'automatisme. Duran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconnexió.

L'interruptor d'entrada al quadre, de tall omnipolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües baix, després d'ell.

Els dispositius de protecció dels interruptors seran refés d'acció directa.

6.3. GUARDAMOTORS

Els contactors guardamotors seran adequats per a l'arrencada directa de motors, amb corrent d'arrencada màxima del 600 % de la nominal i corrent de desconnexió igual a la nominal.

La longevitat de l'aparell, sense haver de canviar peces de contacte i sense manteniment, en condicions de servei normals (connecta estant el motor parat i desconnecta durant la marxa normal) serà de com a mínim 500.000 maniobres.

La protecció contra sobrecàrregues es farà per mitjà de relés tèrmics per a les tres fases, amb rearmament manual accionable des de l'interior del quadre.

En cas d'arrencada dura, de llarga durada, s'instal·laran relés tèrmics de característica alentida. En cap cas es permetrà curtcircuitar el relé durant l'arrencada.

La verificació del relé tèrmic, previ ajustament a la intensitat nominal del motor, es farà fent girar el motor a plena càrrega en monofàsic; la desconnexió deurà tenir lloc al cap d'alguns minuts.

Cada contactor durà dos contactes normalment tancats i dos normalment oberts per a enclavaments amb altres aparells.

6.4. FUSIBLES.

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i d'acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors.

Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors óhmics seran d'alta capacitat ruptura i d'acció ràpida.

Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal forma que no es pugui projectar metall al fondre's. Duran marcades la intensitat i tensió nominals de treball.

No seran admissibles elements en els quals la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser retirada fàcilment de la base.

6.5. INTERRUPTORS DIFERENCIALS.

1º/ La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les següents mesures:

Protecció per aïllament de las parts actives.

Les parts actives deuran estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

Protecció por mitjà de barreres o evolvents.

Les parts actives han d'estar situades en l'interior de les evolvents o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP/XXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per a impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no deuen ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o evolvents horitzontals que són fàcilment accessibles, deuen respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o evolvents deuen fixar-se de manera segura i ésser d'una robustesa i durabilitat suficients per a mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les evolvents o llevar parts d'aquestes, això no deu ser possible més que:

- bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;
- o bé, després de llevar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes evolvents, no podent ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o les evolvents;
- o bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser extreta més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial - residual.

Aquesta mesura de protecció està destinada solament a completar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L'ocupació de dispositius de corrent diferencial - residual, el valor del qual de corrent diferencial assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com mesura de protecció complementària en cas de fallada d'altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

2º/ La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits. Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, deuen ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador deu posar-se a terra. Es complirà la següent condició:

$$Ra \times Ia \leq U$$

on:

- Ra és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- Ia és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial - residual és el corrent diferencial - residual assignada.
- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

6.6. SECCIONADORS.

Els seccionadors en càrrega seran de connexió i desconnexió brusca, ambdues independents de l'acció de l'operador. Els seccionadors seran adequats per a servei continu i capaços d'obrir i tancar el corrent nominal a tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior a 0,7.

6.7. EMBARRATS.

El embarrat principal constarà de tres barres per a les fases i una, amb la meitat de la secció de les fases, per al neutre. La barra de neutre haurà de ser seccionable a l'entrada del quadre.

Les barres seran de coure electrolític d'alta conductivitat i adequades per a suportar la intensitat de plena càrrega i els corrents de curtcircuit que s'especifiquin en memòria i plànols.

Es disposarà també d'una barra independent de terra, de secció adequada per a proporcionar la posada a terra de les parts metàl·liques no conductores dels aparells, la carcassa del quadre i, si els hagués, els conductors de protecció dels cables en sortida.

6.8. PRENSAESTOPES I ETIQUETES.

Els quadres aniran completament cablejats fins les regletes d'entrada i sortida.

Es proveiran premsaestopes per a totes les entrades i sortides dels cables del quadre; els premsaestopes seran de doble tancament per a cables armats i de tancament senzill per a cables sense armar.

Tots els aparells i borns aniran degudament identificats en l'interior del quadre mitjançant nombres que corresponguin a la designació de l'esquema. Les etiquetes seran marcades de forma indeleble i fàcilment llegible.

En la part frontal del quadre es disposaran etiquetes d'identificació dels circuits, constituïdes per plaques de xapa d'alumini fermament fixades als panells frontals, impreses al forn, amb fons negre mat i rètols i zones d'estampació en alumini polit. El fabricant podrà adoptar qualsevol solució per al material de les etiquetes, el seu suport i la impressió, amb la condició de que sigui duradora i fàcilment llegible.

En qualsevol cas, les etiquetes estaran marcades amb lletres negres de 10 mm d'altura sobre fons blanc.

7. RECEPTORS D'ENLLUMENAT

Les lluminàries seran conformes als requisits establerts en les normes de la sèrie UNE-EN 60598.

La massa de les lluminàries suspeses excepcionalment de cables flexibles no han d'excedir de 5 kg. Els conductors, que deuen ser capaços de suportar aquest pes, no han de presentar entroncaments intermedis i l'esforç haurà de realitzar-se sobre un element distint del born de connexió.

Les parts metàl·liques accessibles de les lluminàries que no siguin de Classe II o Classe III, hauran de tenir un element de connexió per a la seva posada a terra, que anirà connectat de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

L'ús de llums de gasos amb descàrregues a alta tensió (neó, etc), es permetrà quan la seva ubicació estigui fora del volum d'accessibilitat o quan s'instal·lin barreres o evolvents separadores.

En instal·lacions d'il·luminació amb llums de descàrrega realitzades en locals en els quals funcionin màquines amb moviment alternatiu o rotatori ràpid, s'hauran de prendre les mesures necessàries per a evitar la possibilitat d'accidents causats per il·lusió òptica originada per l'efecte estroboscòpic.

Els circuits d'alimentació estaran previstos per a transportar la càrrega deguda als propis receptors, als seus elements associats i als seus corrents harmònics i d'arrencada. Per a receptors amb llums de descàrrega, la càrrega mínima prevista en voltamperes serà de 1,8 vegades la potència en watts dels 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 es coneix la càrrega que suposa cadascun dels elements associats als llums i els corrents d'arrencada, que tant aquestes com aquells puguin produir. En aquest cas, el coeficient serà el qual resulti.

En el cas de receptors amb llums de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins un valor mínim de 0,9.

En instal·lacions amb llums de molt baixa tensió (p.e. 12 V) ha de preveure's la utilització de transformadors adequats, per a assegurar una adequada protecció tèrmica, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

Per als rètols lluminosos i per a instal·lacions que els alimenten amb tensions assignades de sortida en buidor compreses entre 1 i 10 kV s'aplicarà el disposat en la norma UNE-EN 50.107.

8. RECEPTORS A MOTOR.

Els motors deuen instal·lar-se de manera que l'aproximació a les seves parts en moviment no pugui ser causa d'accident. Els motors no deuen 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 deuen 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, deuen 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 motors deuen estar protegits contra curtcircuits i contra sobrecàrregues en totes les seves fases, devent aquesta última protecció ésser de tal naturalesa que cobreixi, en els motors trifàsics, el risc de la falta de tensió en una de les seves fases. En el cas de motors amb arrencador estrella-triangle, s'assegurarà la protecció, tant per a la connexió en estrella com en triangle.

Els motors deuen estar protegits contra la falta de tensió per un dispositiu de tall automàtic de l'alimentació, quan l'arrencada espontània del motor, com a conseqüència del restabliment de la tensió, pugui provocar accidents, o perjudicar el motor, d'acord amb la norma UNE 20.460 -4-45.

Els motors deuen tenir limitada la intensitat absorbida en l'arrencada, quan es poguessin produir efectes que perjudiquessin a la instal·lació o ocasionessin pertorbacions inacceptables al funcionament d'altres receptors o instal·lacions.

En general, els motors de potència superior a 0,75 kilovats deuen estar proveïts de reòstats d'arrencada o dispositius equivalents que no permetin que la relació de corrent entre el període d'arrencada i el de marxa normal que correspongui a la seva plena càrrega, segons les característiques del motor que deu indicar la seva placa, sigui superior a l'assenyalada en el quadre següent:

De 0,75 kW a 1,5 kW:	4,5
De 1,50 kW a 5 kW:	3,0
De 5 kW a 15 kW:	2,0
Més de 15 kW:	1,5

Tots els motors de potència superior a 5 kW tindran sis borns de connexió, amb tensió de la xarxa corresponent a la connexió en triangle del bobinatge (motor de 230/400 V per a xarxes de 230 V entre fases i de 400/693 V per a xarxes de 400 V entre fases), de tal manera que serà sempre possible efectuar una arrencada en estrella-triangle del motor.

Els motors deuran complir, tant en dimensions i formes constructives, com en l'assignació de potència a les diverses grandàries de carcassa, amb les recomanacions europees IEC i les normes UNE, DIN i VDE. Les normes UNE específiques per a motors són la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 i 20.324.

Per a la instal·lació en el sòl s'usarà normalment la forma constructiva B-3, amb dos plats de suport, un extrem d'eix lliure i carcasa amb potes. Per a muntatge vertical, els motors duran coixinets previstos per a suportar el pes del rotor i de la corriola.

La classe de protecció es determina en les normes UNE 20.324 i DIN 40.050. Tots els motors deuran tenir la classe de protecció IP44 (protecció contra contactes accidentals amb eina i contra la penetració de cossos sòlids amb diàmetre major de 1 mm, protecció contra esquitxos d'aigua provinent de qualsevol direcció), excepte per a instal·lació a la intempèrie o en ambient humit o polsegós i dintre

d'unitats de tractament d'aire, on es faran servir motors amb classe de protecció IP 54 (protecció total contra contactes involuntaris de qualsevol classe, protecció contra dipòsits de pols, protecció contra esquitxos d'aigua provinent de qualsevol direcció).

Els motors amb proteccions IP 44 i IP 54 són completament tancats i amb refrigeració de superfície.

Tots els motors deuran tenir, almenys, la classe d'aïllament B, que admet un increment màxim de temperatura de 80 ºC sobre la temperatura ambient de referència de 40 ºC, amb un límit màxim de temperatura del debanament de 130 ºC.

El diàmetre i longitud de l'eix, les dimensions de les clavetes i l'altura de l'eix sobre la base estaran d'acord a les recomanacions IEC.

La qualitat dels materials amb els quals estan fabricats els motors seran les quals s'indiquen a continuació:

- carcassa: de ferro colat d'alta qualitat, amb potes solidàries i amb aletes de refrigeració.

- estator: paquet de xapa magnètica i bobinatge de coure electrolític, muntats en estret contacte amb la carcassa per a disminuir la resistència tèrmica al pas de la calor cap a l'exterior de la mateixa. La impregnació del bobinatge per a l'aïllament elèctric s'obtindrà evitant la formació de bombolles i deurà resistir les sol·licitacions tèrmiques i dinàmiques a les quals ve sotmès.

- rotor: format per un paquet ranurat de xapa magnètica, on s'allotjarà el debanat secundari en forma de gàbia d'aliatge d'alumini, simple o doble.

- eix: d'acer dur.

- ventilador: interior (per a les classes IP 44 i IP54), d'alumini fos, solidari amb el rotor, o de plàstic injectat.

- rodaments: d'esfera, de tipus adequat a les revolucions del rotor i capaços de suportar lleugeres embranzides axials en els motors d'eix horitzontal (es seguiran les instruccions del fabricant quant a marca, tipus i quantitat de greix necessari per a la lubricació i la seva durada).

- caixes de borns i tapa: de ferro colat amb entrada de cables a través d'orificis roscats amb premsaestopes.

Per a la correcta selecció d'un motor, que es farà parell servei continu, deuran considerar-se tots i cadascun dels següents factors:

- potència màxima absorbida per la màquina accionada, incloses les pèrdues per transmissió.
- velocitat de rotació de la màquina accionada.
- característiques de l'escomesa elèctrica (nombre de fases, tensió i freqüència).
- classe de protecció (IP 44 o IP 54).
- classe d'aïllament (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura màxima del fluid refrigerant (aire ambient) i cota sobre el nivell del mar del lloc d'emplaçament.
- moment d'inèrcia de la màquina accionada i de la transmissió referit a la velocitat de rotació del motor.
- corba del parell resistent d'acord amb la velocitat.

Els motors podran admetre desviacions de la tensió nominal d'alimentació compreses entre el 5 % en més o menys. Si són de preveure's desviacions cap a la baixa superiors a l'esmentat valor, la potència del motor haurà de tarar-se de forma proporcional, tenint en compte que, a més, disminuirà

també el parell d'arrencada proporcional al quadrat de la tensió.

Abans de connectar un motor a la xarxa d'alimentació, deurà comprovar-se que la resistència d'aïllament del bobinatge estatòric sigui superiors a 1,5 megahomios. En cas que sigui inferior, el motor serà rebutjat per la DO i haurà de ser assecat en un taller especialitzat, seguint les instruccions del fabricant, o substituït per un altre.

La quantitat de pols del motor es triarà d'acord a la velocitat de rotació de la màquina accionada.

En cas d'acoblament d'equips (com ventiladors) per mitjà de corrioles i corretges trapezoïdals, el nombre de pols del motor s'escollirà de manera que la relació entre velocitats de rotació del motor i del ventilador sigui inferior a 2,5.

Tots els motors duran una placa de característiques, situada en lloc visible i escrita de forma indeleble, en la qual apareixeran, almenys, les següents dades:

- potència del motor.
- velocitat de rotació.
- intensitat de corrent a la tensió de funcionament.
- intensitat d'arrencada.
- tensió(és) de funcionament.
- nom del fabricant i model.

9. POSADES A TERRA.

Les posades a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que, pel que fa 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.

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció alguna, per una banda del circuit elèctric o per una banda conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats en el sòl.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra es deurà aconseguir que en el conjunt d'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.

La selecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui a mesura que amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fugida puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions distingides d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

9.1. UNIONS A TERRA.

Preses de terra.

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- pletines, conductors nus;

- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretemsades;
- altres estructures enterrades que es demostri que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat de soterrament de les preses de terra deuen ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

Conductors de terra.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, hauran d'estar d'acord amb els valors indicats en la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció aptat. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acer Galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm² Cu 50 mm² Ferro	25 mm² Cu 50 mm² Ferro

* La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una evolvent.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra deu extremar-se la cura perquè resultin elèctricament correctes. Deu cuidar-se, especialment, que les connexions, no danyin ni als conductors ni als elèctrodes de terra.

Borns de posada a terra.

En tota instal·lació de posada a terra deu preveure's un born principal de terra, al com deuen unir-se els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

Deu preveure's sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti amidar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, deu ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament segur i deu assegurar la continuïtat elèctrica.

Conductors de protecció.

Els conductors de protecció serveixen per a unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el born de terra, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en la taula següent:

Secció conductors fase (mm²)	Secció conductors protecció (mm²)
Sf ≤ 16	Sf

16 < S f ≤35	16
Sf > 35	Sf/2

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys de:

- 2,5 mm2, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm/2, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com conductors de protecció poden utilitzar-se:

- conductors en els cables multiconductors, o
- conductors aïllats o nus que posseeixin una evolvent comú amb els conductors actius, o
- conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell deurà ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no deuen ser connectades en sèrie en un circuit de protecció.

Els cables seran no propagadors d'incendis i amb emissions de fums i opacitat reduïda. Els cables seran de coure o alumini, unipolars i aïllats , sen la seva tensió assignada 0,6/1 Kv.

10. INSPECCIONS I PROVES.

Els aparells es sotmetran en fàbrica a una sèrie d'assajos per a comprovar que estan lliures de defectes mecànics i elèctrics.

En particular es faran almenys les següents comprovacions:

- S'amidarà la resistència d'aïllament en relació amb terra i entre conductors, que tindrà un valor de com a mínim 0,50 Mohm.

- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dues vegades la tensió nominal més 1.000 volts, amb un mínim de 1.500 volts, durant 1 minut a la freqüència nominal. Aquest assaig es realitzarà estant els aparells d'interrupció tancats i els curtcircuits instal·lats com en servei normal.

- S'inspeccionaran visualment tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.

- Es posarà el quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els relés actuen correctament.

- Es calibraran i ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant.

Amposta, a 16 de Juny de 2010

Signat, Xavier Casanova Pallejà
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 11.451

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. PREVENCIÓ DE RISCS LABORALS.

1.1. INTRODUCCIÓ.

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

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

Aquestes normes complementaries queden resumides a continuació:

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

1.2. DRETS I OBLIGACIONS.

1.2.1. DRET A LA PROTECCIÓ FRONT ELS RISCOS LABORALS.

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

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

1.2.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord als següents PRINCIPIS generals:

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

1.2.3. AVALUACIÓ DE ELS RISCOS.

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

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

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

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

- Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva forma de funcionament.
- La lubricació deficient condueix a un desgast prematur pel que els punts de greixatge manual hauran de ser engreixats regularment.
- Poden haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això hi ha que protegir-les contra la introducció de ferritges.
- Poden haver riscos mecànics que se deriven fundamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
    - Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
    - Sigui copejat o arrastrat per qualsevol part en moviment de la màquina.
    - Ser copejat por elements de la màquina que resulten projectats.
    - Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- Poden haver riscos no mecànics tales como els derivats de la utilització. d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Son aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en Els següents grups:
    - Elements considerats aïsladament tals com arbres de transmissió, tiges, broques, acoblaments.
    - Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- Moviments alternatius i de translació. El punt perillós es situa en el lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i tiges amb rodes i volants son alguns des mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecií per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, la seva inadeqüació als fins de protecció requerits.

1.2.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.

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

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

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

1.2.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

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

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

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

1.2.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

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

1.2.7. MESURES D'EMERGÈNCIA.

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

1.2.8. RISC GREU E IMMINENT.

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

- Informar el més aviat possible a tots els treballadors afectats sobre l'existència d'aquell risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries per a què, en caso de perill greu, imminent e inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condiciones, tenint en compte els seus coneixements i dels mitjans tècnics posats a la seva disposició, d'adoptar las mesures necessàries para evitar les conseqüències del perill.

1.2.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT.

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

1.2.10. DOCUMENTACIÓ.

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

- AVALUACIÓ dels riscos per a la seguretat i salut en el treball, i planificació de l'acció preventiva.

- Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

1.2.11. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.

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

1.2.12. PROTECCIÓ DE TREBALLADORS ESPECIALMENT SENSIBLES A DETERMINATS RISCOS.

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

1.2.13. PROTECCIÓ DE LA MATERNITAT.

L'AVALUACIÓ dels riscos haurà de comprendre la determinació de la naturalesa, el grau i la duració de l'exposició de les treballadores en situació d'embaràs o part recent, a agents, procediments o condicions de treball que puguin influir negativament en la salut de les treballadores o del fetus, adoptant, en el seu cas, las mesures necessàries para a evitar l'exposició a tal risc.

1.2.14. PROTECCIÓ DELS MENORS.

Abans de lla incorporació al treball de joves menors de divuit anys, i prèviament a qualsevol modificació important de les seves condicions de treball, l'empresari haurà efectuar una AVALUACIÓ dels llocs de treball a desenvolupar pels mateixos, per tal de determinar la naturalesa, el grau i la duració de la seva exposició, tenint especialment en compte els riscos derivats de la seva manca d'experiència, de la seva immaduresa per Avaluar els riscos existents o potencials i del seu desenvolupament encara incomplert.

1.2.15. RELACIONES DE TREBALL TEMPORALS, DE DURACIÓ DETERMINADA I EN EMPRESES DE TREBALL TEMPORAL.

Els treballadors amb relacions de treball temporals o de duració determinada, així como els contractats per empreses de treball temporal, hauran de fruir del mateix nivell de protecció en matèria de seguretat i salut que la resta de treballadors de l'empresa en la que presten els seus serveis.

1.2.16. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.

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

Els treballadors, d'acord a la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, hauran de en particular:

- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substancies perilloses, equips de transport i, en general, qualsevol altre mitjà amb els que es desenvolupi la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.

- No posar fora de funcionament i Utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar de forma immediata un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les OBLIGACIONS establertes per l'autoritat competent.

1.3. SERVEIS DE PREVENCIÓ.

1.3.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.

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

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així como els riscos a que estan exposats Els treballadors.

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

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

1.3.2. SERVEIS DE PREVENCIÓ.

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

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

1.4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

1.4.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS.

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

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

1.4.2. DRETS DE PARTICIPACIÓ I REPRESENTACIÓ.

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

En las empreses o centre de treball que comptin amb sis o més treballadors, la PARTICIPACIÓ d'aquests es canalitzarà a través dels seus representants i de la REPRESENTACIÓ especialitzada.

1.4.3. DELEGATS DE PREVENCIÓ.

Els Delegats de Prevenció son els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos en el treball. Seran designats per i entre els representants del personal, d'acord a la següent escala:

- De 50 a 100 treballadors: 2 Delegats de Prevenció.
- De 101 a 500 treballadors: 3 Delegats de Prevenció.
- De 501 a 1000 treballadors: 4 Delegats de Prevenció.
- De 1001 a 2000 treballadors: 5 Delegats de Prevenció.
- De 2001 a 3000 treballadors: 6 Delegats de Prevenció.
- De 3001 a 4000 treballadors: 7 Delegats de Prevenció.
- De 4001 endavant: 8 Delegats de Prevenció.

En les empreses de fins a trenta treballadors el Delegat de Prevenció serà el Delegat de Personal. En les empreses de trenta-u a quaranta-nou treballadors hi haurà un Delegat de Prevenció que serà elegit per i entre els Delegats de Personal.

2. DISPOSICIONS MINIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.

2.1. INTRODUCCIÓ.

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

D'acord amb l'article 6 de dita llei, seran las ***normes reglamentaries*** les que fixaran les mesures mínimes que s'han d'adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a *garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut*, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se suficientment a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot l'exposa't, el Reial Decret ***485/1997*** de 14 d'Abril de 1.997 estableix les ***Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut en el treball***, entenent com a tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant una senyal en forma de panell, un color, una senyal lluminosa o acústica, una comunicació verbal o una senyal gestual.

2.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament de les senyals o dispositius de senyalització a Utilitzar en cada cas es realitzarà de forma que la senyalització resulti el més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques de la senyal.
- Els riscos, elements o circumstancies que hagin de senyalitzar-se.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacle o altres elements que originen risc de caiguda de persones, xocs o cops, així como per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, podrà optar-se per una senyal d'advertència de forma triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i bordes negres.

Les vies de circulació de vehicles hauran d'estar delimitades amb claredat mitjançant franges continues de color blanc o groc..

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color roig.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o socors, (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant una senyal de forma quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fondo verd.

La senyalització dirigida a alertar als treballadors o a tercers de l'aparició d'una situació de perill i de la consegüent i urgent necessitat d'actuar d'una forma determinada o d'evacuar la zona de perill, es realitzarà mitjançant una senyal lluminosa, una senyal acústica o una comunicació verbal

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

3. DISPOSICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILIZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

3.1. INTRODUCCIÓ.

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

D'acord amb l'article 6 de dita llei, seran las ***normes reglamentaries*** les que fixaran las mesures mínimes que han d'adoptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a *garantir que de la presencia o utilització. dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.*

Per tot l'exposa't, el Reial Decret ***1215/1997*** de 18 de Juliol de 1.997 estableix les ***Disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització. pels treballadors dels equips de treball***, entenent com a tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzada en el treball.

3.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per a que els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que haurà de realizar-se i convenientment adaptats al mateix, de forma que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors al utilitzar tals equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentaria que els sigui d'aplicació.

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

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

Adoptarà les mesures necessàries per a què, mitjançant un manteniment adequat, Els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització. en unes condicions adequades. Totes las operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encarregades al personal especialment capacitat per a això.

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

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

3.2.1. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.

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

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

Qualsevol equipo de treball que tingui risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar dotat de dispositius de protecció adequats a tals riscos.

Qualsevol equipo de treball que tingui risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar dotat de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si fos necessari para la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements hauran d'estabilizar-se per fixació o per altres mitjans.

Quan els elements mòbils d'un equipo de treball puguin provocar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a las zones perilloses.

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

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

Tot equip de treball haurà ser adequat per a protegir als treballadors exposats contra el risc de contacto directe o indirecte de l'electricitat i els que presenten risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per a limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

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

La utilització. de tots aquests equips no podrà realizar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant-se abans de l'inici de la tasca que totes les seves proteccions i condiciones d'ús son les adequades.

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

3.2.2. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.

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

Els carretons elevadors hauran d'estar condicionats mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts del citat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condiciones.

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

3.2.3. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A L'ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hauran d'elevar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'elevar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran dotats de limitadors d'altura i del pes, Els ganxos de subjecció seran d'acer amb "pestells de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distancia de 1 m del seu final de recorregut mitjançant topes de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà figurar clarament la càrrega nominal.

Haurà d'instal·lar-se de forma que es redueixi el risc de que la càrrega caigui en picat, es solti o es desviï involuntàriament de forma perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. En el cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors haurà d'evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'elevació, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interrompudes sota règims de vents superiors als 60 km/h.

3.2.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER AL MOVIMENT DE TERRES I MAQUINÀRIA PESADA EN GENERAL.

Les màquines per als moviments de terres estaran dotades de fars de marxa cap endavant i de retrocés, servofrens, frens de mà, botzina automàtica de retrocés, retrovisors en tots dos costats, pòrtic de seguretat anti bolcada i anti impactes i un extintor.

Es prohibeix treballar o romandre dintre del radio d'acció de la maquinària de moviment de terres, per a evitar els riscos per atropellament.

Durant el temps de parada de les màquines es senyalitzarà el seu entorn amb "senyals de perill", per a evitar els riscos per fallada de frens o por atropellament durant la posada en marxa.

Si es produís contacte amb línies elèctriques el maquinista romandrà immòbil en el seu lloc i sol·licitarà auxili per mitjà de les botzines. De ser possible saltar sense risc de contacto elèctric, el maquinista saltarà fora de la màquina sense tocar, al unísson, la màquina i el terreny.

Abans de l'abandonament de la cabina, el maquinista haurà deixat en repòs, en contacto amb el paviment (la ganiveta, cullera, etc.), posat el fre de mà i parat el motor extraient la clau de contacte per a evitar els riscos per fallada del sistema hidràulic.

Les passarel·les i escalons d'accés per a la conducció o manteniment romandran nets de graves, fangs i oli, per a evitar els riscos de caiguda.

Es prohibeix el transport de persones sobre las màquines per al moviment de terres, para evitar els riscos de caigudes o de atropellaments.

S'instal·laran topes de seguretat de final de recorregut, en el límits de desplaçament de canvis de nivell (talussos o terraplens) als que ha d'aproximar-se la maquinària empleada en el moviment de terres, per a evitar els riscos de caiguda de la màquina.

Es senyalitzaran els camins de circulació interna mitjançant corda de banderoles i senyals normalitzades de tràfic.

Es prohibeix l'acopi de terres a menys de 2 m. de la vora de l'excavació (com a norma general).

No s'ha de fumar quan s'abasteixi de combustible la màquina, doncs podria inflamar-se. Al realitzar dita tasca el motor haurà de romandre parat.

Es prohibeix realitzar treballs en un radi de 10 m entorno a las màquines d'inca, en prevenció de cops i atropellaments.

Les cintes transportadores estaran dotades de passadissos laterals de visita de 60 cm d'amplada i de protecció d'aquesta de 90 cm de altura. Estaran dotats d'encausadors anti despreniments d'objectes per sobreeiximent de materials. Sota les cintes, en tot el seu recorregut, s'instal·laran safates de recollida d'objectes despresos.

Els compressores seran dels anomenats "silenciosos" en la intenció de disminuir el nivell de soroll. La zona dedicada para la ubicació del compressor quedarà acordonada en un radi de 4 m. Les mànegues estaran en perfectes condicions d'ús, es a dir, sense bades ni desgasts que puguin produir una rebentada.

Cada tall d'obra amb martells neumàtics, estarà treballat per dos quadrilles que es tornaran cada hora, en prevenció de lesions per permanència continuada rebent vibracions. Els picons mecànics es guiaran avançant frontalment, evitant els desplaçaments laterals. Per a realitzar aquestes tasques s'utilitzarà faixa elàstica de protecció de cintura, canelleres ben ajustades, botes de seguretat, cascs antisoroll i una mascareta amb filtre mecànic recanviable.

3.2.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA EINA.

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

Les que tinguin capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa anti projeccions.

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

Es prohibeix treballar sobre llocs negats d'aigua, per a evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

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

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

Les taules de serra circular, talladores de material ceràmic i serres de disc manual no s'ubicaran a distancies inferiors a tres metres de la vora dels forjats, amb l'excepció dels que estén clarament protegits (xarxes o baranes, petos de rematada, etc). Sota cap concepte se retirarà la protecció del disc de tall, utilizant-se en tot moment ulleres de seguretat anti projecció de partícules. Com a norma general, s'hauran d'extreure Els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa - claus no es realitzarà dispars inclinats, s'haurà de verificar que no hi ha ningú a l'altre costat de l'objecte sobre el que se dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de maó foradat i s'assegurarà l'equilibri de la persona antes de efectuar el disparo.

Per a la utilització. dels trepants portàtils i radials elèctriques s'elegiran sempre les broques i discs adequats al material a perforar, s'evitarà realitzar forats en una sola maniobra i forats o talls inclinats a pols i es tractarà de no reescalfar les broques i discs.

En las tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà yelmo del soldar o pantalla de mà, no se mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recientment soldades, es soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones en l'entorno vertical del lloc de treball, no es deixarà directament la pinça en el terra o sobre la perfilería, s'escollirà l'elèctrode adequat per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiores a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de plogudes.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no se mesclaran botelles de gasos diferents, aquestes es transportaran en gàbies en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules anti retrocés de la flama. Si es desprenen pintures es treballarà amb mascareta protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

4. DISPOSICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

4.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos LABORALS es la norma legal per la que se determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront els *riscos derivats de les condiciones de treball.*

D'acord amb l'article 6 de dita llei, seran las ***normes reglamentaries*** les que fixaran les mesures mínimes que han d'adoptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a *garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.*

Por tot l'exposat, el Reial Decret ***1627/1997*** de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les ***Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció***, entenent com a tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

L'obra en projecte referent a l'*Execució d'una Xarxa de distribució en Baixa Tensió* es troba inclosa en l' ***Annex I*** de dita legislació, amb la classificació ***a) Excavació, b) Moviment de terres, c) Construcció, e) Condicionament o instal·lació, k) Manteniment i l) Treballs de pintura i de neteja.***

En tractar-se d'una obra amb les següents condicions:

a) El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte es inferior a 75 milions de pessetes.

b) La duració estimada es inferior a 30 dies laborables, no utilitzant-se en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament.

c) El volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors en l'obra, és inferior a 500.

Per tot l'indicat, el promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un ***estudio bàsic de seguretat i salut***. Cas de superar-se alguna de las condiciones citades anteriorment haurà de realitzar-se un estudi complert de seguretat i salut.

4.2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

4.2.1. RISCOS MÉS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Els *Oficis* més comuns en l'obra del projecte són els següents:

- Moviment de terres. Excavació de pous i rases.
- Reomplerta de terres.
- Encofrats.
- Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- Treballs de manipulació del formigó.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats.
- Ram de paleta.
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional de obra.

Els *riscos més freqüents* durant aquests oficis son els descrits a continuació:

- Lliscaments, despreniments de terres per diferents motius (no utilitzar el talud adequat, per variació de la humitat del terreny, etc).
- Riscos derivats de la utilització de màquines - eina i maquinaria pesada en general.
- Atropellaments, col·lisions, bolcades i falses maniobres de la maquinaria per a moviment de terres.
- Caigudes al mateix o distint nivell de persones, materials i útils.
- Els derivats dels treballs amb pols..
- Contactes amb el formigó (dermatitis por ciments, etc).
- Despreniments per mal apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Talls i ferides en mans i peus, esclafaments, entropessades i torcedures al caminar sobre les armadures.
- Enfonsaments, trencada o rebentada d'encofrats, fallades d'estivació.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes e indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- Cossos estranys en els ulls, etc.
- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- Microclima laboral (fred - calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendi i explosions.
- Risc per sobreesforços musculars i mals gestos.
- Carga de treball física.
- Deficient il·luminació.
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torns.

4.2.2. MESURES PREVENTIVES DE CARÁCTER GENERAL.

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (bolcada, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc),

així como les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc).

S'habilitaran zones o estances per a l'acopi de material i útils (ferralla, perfilería metàl·lica, peces prefabricades, material elèctric, etc).

Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fundamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per al cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats es farà sobre carretó de mano evitant així sobreesforços.

Els andamis sobre bastides de cavallets, per a treballs en altura, tindran sempre plataformes de treball d'amplada no inferior a 60 cm (3 taulons travats entre sí), prohibint-se la formació d'andamis mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres, etc.

S'instal·laran cables de seguretat amarrats a elements estructurals sòlids en els que enganxar el mosquetó del cinturó de seguretat dels operaris encarregats de realitzar treballs en altura.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà la adequada, delimitant les zones d'operació i pas, Els espaïs destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mano, sense necessitat d'executar moviments forçats.

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobre tot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distancies massa grans d'elevació, descens o transport, així como un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la carga i el seu volum permetin aïllar-la amb facilitat.

Es recomana evitar els fangars, en prevenció d'accidents.

S'ha de seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, se guardaran en lloc segur.

La il·luminació per a desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà en torn als 100 lux.

Es convenient que els vestits estiguin configurats en varies capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Utilització de guants, botes i orelleres. Es resguardarà al treballador de vents mitjançant apantallaments i s'evitarà que la roba de treball s'impregni de líquids evaporables.

Si el treballador sofrís estrès tèrmic s'hauran de modificar les condiciones de treball, amb el fi de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar el calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les soluciones anteriors no son suficients.

L'aportació alimentaria calòrica ha de ser suficient per a compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per a evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distancia o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles

i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per a evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línees d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall por intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació.

4.2.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÁCTER PARTICULAR PER A CADA OFICI.

Moviment de terres. Excavació de pous i rases.

Abans de l'inici dels treballs, s'inspeccionarà els talls d'obra amb la finalitat de detectar possibles fissures o moviments del terreny.

Es prohibirà l'acopi de terres o de materials a menys de dos metres de la vora de l'excavació, per a evitar sobrecàrregues i possibles bolcades del terreny, senyalitzant-se a més mitjançant una línea aquesta distancia de seguretat.

S'eliminaran totes les viseres dels fronts de l'excavació que per la seva situació ofereixin el risc de despreniment.

La maquinaria estarà dotada d"escalons i agafador per a pujar o baixar de la cabina de control. No s'utilitzarà com a suport per a pujar a la cabina les llantes, cobertes, cadenes i parafangs.

Els desplaçaments per l'interior de l'obra es realitzaran per camins senyalitzats.

S'utilitzaran xarxes tenses o mallat electrosoldat situades sobre els talussos, amb un solapament mínim de 2 m.

La circulació dels vehicles se realitzarà a un màxim d'aproximació a la vora de l'excavació no superior als 3 m. per a vehicles lleugers i de 4 m para pesats.

Es conservaran els camins de circulació interna cobrint sots, eliminant flonjalls i compactant mitjançant tot-u.

L'accés i sortida dels pous i rases s'efectuarà mitjançant una escalera sòlida, ancorada a la part superior del pou, que estarà proveïda de sabates antilliscants.

Quan la profunditat del pou sigui igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisarà) el perímetre en prevenció d'enderrocs.

S'efectuarà el buidat immediat de les aigües que aflorin (o caiguin) a l'interior de les rases, per a evitar que s'alteri l'estabilitat dels talussos.

En presència de línees elèctriques en servei se tindran en compte les següents condicions:

Es precedirà a sol·licitar de la companyia propietària de la línea elèctrica el tall de fluid i posada a terra dels cables, abans de realitzar els treballs.

La línea elèctrica que afecta a l'obra serà desviada del seu actual traçat al límit marcat en els plànols.

La distància de seguretat respecte a las línees elèctriques que creuen l'obra, queda fixada en 5 m.„ en zones accessibles durant la construcció.

Es prohibeix la utilització. de qualsevol calçat que no sigui aïllant de l'electricitat en proximitat amb la línea elèctrica.

Reomplerta de terres.

Se prohibeix el transport de personal fora de la cabina de conducció i/o en número superior als seients existents en l'interior.

Es regaran periòdicament Els talussos, les càrregues i caixes de camió, per a evitar la pols. Especialment si s'ha de conduir per vies públiques, carrers i carreteres.

S'instal·larà, en la vorera dels terraplens de vessament, sòlids topes de limitació de recorregut per al vessament en retrocés.

Es prohibeix la permanència de persones en un radi no inferior als 5 m. en torn a las compactadores i compactadores en funcionament.

Els vehicles de compactació i premsatge, aniran equipats de cabina de seguretat de protecció en caso de bolcada.

Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.

Els paquets de redons s'emmagatzemaran en posició horitzontal sobre travesses de fusta capa a capa, evitant-se les altures de les piles superiores al 1'50 m.

S'efectuarà un escombrat diari de puntes, filferros i retalls de ferralla al voltant del banc (o bancs, bastides de cavallets, etc.) de treball.

Queda prohibit el transport aeri d'armadures de pilars en posició vertical.

Se prohibeix trepar por las armadures en qualsevol caso.

Se prohibeix el muntatge de congreny perimetrals, sense estar abans correctament instal·lades las xarxes de protecció.

S'evitarà, en la mesura del possible, caminar pels fons dels encofrats de jàssera o bigues.

Treballs de manipulació del formigó.

S'instal·laran forts topes final de recorregut dels camions formigonera, per evitar bolcades.

Es prohibeix apropar les rodes dels camions formigoneres a menys de 2 m. de la vora de l'excavació.

Es prohibeix carregar el cub per damunt de la càrrega màxima admissible de la grua que el sustenta.

Es procurarà no glopejar amb el cub els encofrats, ni els apuntalaments.

La conducció de la bomba de formigonat, es recolzarà sobre cavallets, arriostrant-se les parts susceptibles de moviment.

Per a vibrar el formigó des de posicions sobre la cimentació que es formigona, s'establiran plataformes de treball mòbils formades per un mínim de tres taulons, que se disposaran perpendicularment a l'eix de la rasa o sabata.

Muntatge d'elements metàl·lics.

Els elements metàl·lics (bàculs, postes, etc) s'apilaran ordenadament sobre travessers de fusta de suport de càrregues, establint capes fins a una altura no superior al 1'50 m.

Las operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior de una guindola de soldador, prevista d'una barana perimetral de 1 m. d'altura formada per passamans, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a tal efecte en la perfilería.

Es prohibeix la permanència d'operaris dintre del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

L'ascens o descens, es realitzarà mitjançant una escala de mà dotada de sabates antilliscants i ganxos per a penjar i immobilitzar disposats de tal forma que sobrepassi l'escala 1 m. l'altura de desembarcament.

El risc de caiguda al buit se cobrirà mitjançant la utilització. de xarxes de forca (o de bandeja).

Muntatge de prefabricats.

El risc de caiguda des d'altura, s'evitarà realitzant els treballs de recepció i instal·lació del prefabricat des del interior d'una plataforma de treball rodejada de baranes de 90 cm., d'altura, formades per passamans, llistó intermedi i entornpeu de 15 cm., sobre andamis (metàl·lics, tubulars de bastides de cavallets).

Es prohibeix treballar o romandre en llocs de trànsit de peces suspeses en prevenció del risc de desplomament.

Els prefabricats s'emmagatzemaran en posició horitzontal sobre travessers disposats en capes de tal forma que no malmetin els elements d'enganxament per a la seva elevació

Es paralitzarà la tasca d'instal·lació dels prefabricats sota règims de vents superiores a 60 Km/h.

Ram de paleta.

Les escombraries i runes s'evacuaran diàriament, per a evitar el risc de trepitjades sobre materials.

Pintura i envernissats

Es prohibeix emmagatzemar pintures susceptibles d'emanar vapors inflamables amb els recipients mal o incompletament tancats, per a evitar accidentes per generació d'atmosferes tòxiques o explosives.

Es prohibeix realitzar treballs de soldadura i oxitall en llocs pròxims als talls en els que s'utilitzin pintures inflamables, para evitar el risc d'explosió o d'incendi.

S'estendran xarxes horitzontals subjectes a punts ferms de l'estructura, per a evitar el risc de caiguda des d'altures.

Es prohibeix la connexió d'aparells de càrrega accionats elèctricament (ponts grua per exemple) durant les operacions de pintura de carrils, suports, topes, baranes, etc., en prevenció d'atrapamients o caigudes des d'altura.

Instal·lació elèctrica provisional d'obra.

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos por muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (rascades, repeló i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.

L'estesa dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els camins peatonals i de 5 m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del pavimento.

Els empalmes provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues de "allargadora" per ser provisionals i de curta estància poden portar-se esteses pel terra, però arrimades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran en l'interior de caixes normalitzades, dotades de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran de taulers de fusta rebuts en els paraments verticals o bé a "pies drets" ferms.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran a sobre d'una banqueta de maniobra o alfombreta aïllant.

Els quadres elèctrics tindran tomes de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en el "mascle", per a evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptores diferencials s'instal·laran d'acord amb las següents sensibilitats:

300 mA. Alimentació a la maquinària.
30 mA. Alimentació a la maquinària com a millora del nivell de seguretat.
30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de toma de terra.

El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.

La toma de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de toma de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colores groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo per a penjar a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació dels talls d'obra es situarà a una altura en torn als 2 m., mesurats des de la superfície de recolzament dels operaris en el lloc de treball.
- La il·luminació dels talls d'obra, sempre que sigui possible, s'efectuarà creuada per tal de disminuir ombres.
- Les zones de pas de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons obscurs.

No es permetran les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà la circulació de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i provocar accidents.

No es permetrà la circulació sota línees elèctriques de les complanyies amb elements longitudinals transportats a muscle (perxes, regles, escales de mà i assimilables). La inclinació de la peça pot arribar a produir el contacte elèctric.

4.3. DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un *coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra*, que haurà de ser un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no sigui necessària la designació del coordinador, les funciones d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

En aplicació de l'estudio bàsic de seguretat i salut, cada contractista elaborarà un *pla de seguretat i salut en el treball* en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi desenvolupat en el projecte, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Abans del començament dels treballs, el promotor haurà d'efectuar un *avís* a l'autoritat laboral competent.

5. DISPOSICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILIZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

5.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos LABORALS, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront els riscos derivats de les condiciones de treball.

Així son las ***normes de desenvolupament reglamentari*** les que han de fixar las mesures mínimes que han d'adoptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre elles es troben les destinades a garantir *la utilització. pels treballadors en el treball d'equips de protecció individual* que els protegeixin adequadament d'aquells riscos para la seva salut o la seva seguretat que *no puguin evitar-se o limitar-se* suficientment mitjançant la utilització. de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització en el treball.

5.2. OBLIGACIONS GENERALES DE L'EMPRESARI.

Serà obligatòria la utilització dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

5.2.1. PROTECTORE DE CAP.

- Cascs de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, per tal de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Protectors auditius acoblables als cascos de protecció.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Mascareta antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció para soldadura autògena i elèctrica.

5.2.2. PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS.

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).
- Guants de goma fins, para operaris que treballen amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canyelleres.
- Mànec aïllant de protecció en las eines.

5.2.3. PROTECTORS DE PEUS I CAMES.

- Calçat dotat de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques para B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

5.2.4. PROTECTORS DEL COS.

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i manils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

Amposta, a 16 de Juny de 2010

Signat, Xavier Casanova Pallejà
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 11.451

MEDICIONS.

PRESSUPOST

PARTIDA	**Import**
1. LEGALITZACIÓ I TRÀMITS	4.910,00 €
2. MODIFICACIONS	30.326,00 €
3. INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ I INTERIOR DE BT	36.974,99 €
4. INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ	213.651,88 €
4.1.- Climatització Sala d'Actes	65.296,95 €
4.2.- Climatització Sala Exposicions 1/2	94.006,60 €
4.3.- Climatització Sala Exposicions	49.646,57 €
TOTAL	**285.862,87 €**
13% despeses generals	37.162,17 €
6 % benefici industrial	17.151,77 €
Suma	340.176,81 €
16 % IVA	54.428,29 €
PRESSUPOST EXECUCIÓ CONTRATA	**394.605,10 €**

El pressupost d'execució material PEM, de la instal·lació de climatització i subministrament de BT per a l'Edifici d'Exposicions del Museu d'Amposta ascendeix a la quantitat de **TRES-CENTS NORANTA-QUATRE MIL SIS -CENTS CINC EUROS AMB DEU CÈNTIMS D'EURO (394.605,10 €).**

Amposta, a 16 de Juny de 2010

Signat, Xavier Casanova Pallejà
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 11.451

PLÀNOLS

A continuació es mostra el llistat de plànols que permeten complementar i definir el projecte de Climatització.

08103-01.-Situació i Emplaçament.

08103-02.-Instal.lació climatització Planta Baixa.

08103-03.-Instal.lació climatització Planta Primera.

08103-04.- Instal.lació climatització Planta Coberta.

08103-05.- Esquema Conductes.

08103-06.- Ampliació xarxa MT, ET i xarxa distribució BT soterrada.

08103-07.-Detall caseta ET. Esquema Unifilar.

Amposta, a 16 de Juny de 2010

Signat, Xavier Casanova Pallejà
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 11.451