

**PROJECTE EXECUTIU PER A L'ADEQUACIÓ DEL LOCAL
MUNICIPAL UBICAT AL CARRER SANT CLIMENT 7 DE BARCELONA**

PDF 3. ANNEXOS

maig de 24
Versió 1.03



Arquitecte: Mireia Serra Sala

| | |
|--|----|
| ANNEXOS | 5 |
| DD 3.1- ESTUDI BASIC DE SEGURETAT I SALUT | 6 |
| DD 3.1.1.- MEMÒRIA..... | 8 |
| DD 3.1.2.- NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES..... | 20 |
| DD 3.1.3.- PLEC..... | 31 |
| DD 3.2- PROJECTE D'INSTAL·LACIONS TERMiques..... | 38 |
| DD 3.2.1.- Objecte..... | 38 |
| DD 3.2.2.- Reglamentació i Normativa aplicable..... | 38 |
| DD 3.2.3.- Mètode de càlcul..... | 38 |
| DD 3.2.4.- Condicions de càlcul..... | 39 |
| DD 3.2.5.- Horari de funcionament..... | 39 |
| DD 3.2.6.- Descripció del sistema de climatització..... | 39 |
| DD 3.2.7.- Font d'energia emprada..... | 39 |
| DD 3.2.8.- Exigència de benestar i higiene | 40 |
| DD 3.2.8.1.- Qualitat tèrmica de l'ambient tèrmic i valors pel dimensionament..... | 40 |
| DD 3.2.8.2.- Qualitat del aire interior | 40 |
| DD 3.2.8.3.- Exigència d'higiene..... | 41 |
| DD 3.2.8.4.- Exigència de qualitat del ambient acústic | 41 |
| DD 3.2.9.- Exigència de eficiència energètica i energies renovables i residuals..... | 41 |
| DD 3.2.9.1.- Generació de calor i fred..... | 41 |
| DD 3.2.9.2.- Xarxa de canonades..... | 42 |
| DD 3.2.9.3.- Control | 42 |
| DD 3.2.9.4.- Comptabilització de consums..... | 42 |
| DD 3.2.9.5.- Recuperació d'energia | 42 |
| DD 3.2.9.6.- Aprofitament d'energies renovables i residuals..... | 43 |
| DD 3.2.9.7.- Limitació de la utilització d'energia convencional..... | 43 |
| DD 3.2.9.8.- Eficiència energètica general de la instal·lació tèrmica | 43 |
| DD 3.2.10.- Càlcul de cargues tèrmiques..... | 43 |
| DD 3.3- PROJECTE D'INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES..... | 59 |
| DD 3.3.1.- Objecte..... | 59 |
| DD 3.3.2.- Potència total prevista per a la instal·lació | 59 |
| DD 3.3.3.- Descripció de la instal·lació | 60 |
| DD 3.3.3.1.- Derivacions individuals | 60 |
| DD 3.3.3.2.- Instal·lacions interiors o receptores | 61 |
| DD 3.3.3.2.- Instal·lacions interiors o receptores | 61 |
| DD 3.3.4.- Bases de càlcul..... | 62 |
| DD 3.3.4.1.- Secció de les línies..... | 62 |
| DD 3.3.4.2.- Secció per intensitat màxima admissible o escalfament..... | 62 |
| DD 3.3.4.3.- Secció per intensitat màxima admissible o escalfament..... | 63 |
| DD 3.3.4.4.- Secció per intensitat de curtcircuit..... | 64 |
| DD 3.3.4.5.- Càlcul de les proteccions..... | 65 |
| DD 3.3.4.6.- Càlcul de la posada a terra..... | 68 |
| DD 3.3.5.- Resultats del càlcul | 68 |
| DD 3.3.5.1.- Distribució de fases..... | 68 |
| DD 3.3.5.2.- Càlculs..... | 70 |
| DD 3.3.6.- Símbols utilitzats..... | 72 |
| DD 3.3.7.- Plec de condicions | 73 |
| DD 3.3.7.1.- Qualitat dels materials..... | 73 |
| DD 3.3.7.2.- Normes d'execució de les instal·lacions | 75 |
| DD 3.3.7.3.- Proves reglamentàries | 83 |
| DD 3.3.7.4.- Condicions d'ús, manteniment i seguretat | 83 |
| DD 3.3.7.5.- Certificats i documentació | 84 |
| DD 3.3.7.6.- Llibre d'ordres..... | 84 |
| DD 3.6- FOTOGRAFIES..... | 85 |

ANNEXOS

DD 3.1- Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

1. MEMÒRIA

1.1. Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut

- 1.1.1. Justificació
- 1.1.2. Objecte
- 1.1.3. Contingut del EBSS

1.2. Dades generals

- 1.2.1. Agents
- 1.2.2. Característiques generals del Projecte d'Execució
- 1.2.3. Emplaçament i condicions de l'entorn
- 1.2.4. Característiques generals de l'obra

1.3. Mitjans d'auxili

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

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

- 1.4.1. Vestuaris
- 1.4.2. Lavabos
- 1.4.3. Menjador

1.5. Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar

- 1.5.1. Durant els treballs previs a l'execució de l'obra
- 1.5.2. Durant les fases d'execució de l'obra
- 1.5.3. Durant la utilització de mitjans auxiliars.
- 1.5.4. Durant la utilització de maquinària i eines

1.6. Identificació dels riscos laborals evitables

- 1.6.1. Caigudes al mateix nivell
- 1.6.2. Caigudes a diferent nivell.
- 1.6.3. Pols i partícules
- 1.6.4. Soroll
- 1.6.5. Esforços
- 1.6.6. Incendis
- 1.6.7. Intoxicació per emanacions

1.7. Relació dels riscos laborals que no es poden eliminar

- 1.7.1. Caiguda d'objectes
- 1.7.2. Dermatosi
- 1.7.3. Electrocutacions
- 1.7.4. Cremades
- 1.7.5. Cops i talls en extremitats

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

- 1.8.1. Treballs en tancaments exteriors i cobertes
- 1.8.2. Treballs en instal·lacions
- 1.8.3. Treballs amb pintures i vernissos

1.9. Treballs que impliquen riscos especials

1.10. Mesures en cas d'emergència

1.11. Presència dels recursos preventius del contractista

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.

3. PLEC

3.1. Plec de clàusules administratives

- 3.1.1. Disposicions generals

3.1.2. Disposicions facultatives

3.1.3. Formació en Seguretat

3.1.4. Reconeixements mèdics

3.1.5. Salut i higiene en el treball

3.1.6. Documentació d'obra

3.1.7. Disposicions Econòmiques

3.2. Plec de condicions tècniques particulars

3.2.1. Mitjans de protecció col·lectiva

3.2.2. Mitjans de protecció individual

3.2.3. Instal·lacions provisionals de salut i confort

DD 3.1.1.- MEMÒRIA

1.1. Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut

1.1.1. Justificació

L'obra projectada requereix la redacció d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que es compleixen les següents condicions:

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

1.1.2. Objecte

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

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

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

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

1.1.3. Contingut del EBSS

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

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

1.2. Dades generals

1.2.1. Agents

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

- Promotor: Foment de Ciutat sa
- Autor del projecte: Mireia Serra Sala
- Constructor - Cap d'obra:
- Coordinador de seguretat i salut: Mireia Serra Sala

1.2.2. Característiques generals del Projecte d'Execució

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

- Denominació del projecte: 2308v1 Climent 7
- Plantes sobre rasant: 6
- Plantes sota rasant: 0
- Pressupost d'execució material: 79.560,18 €
- Termini d'execució: 3 mesos
- Núm. màx. operaris: 5

1.2.3. Emplaçament i condicions de l'entorn

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

- Adreça: c/Santcliment 7 08001 Barcelona, Barcelona (Barcelona)
- Accessos a l'obra: c/Santcliment 7
- Topografia del terreny: Terreny pla, en xarxa urbana
- Edificacions contigües: c/Santcliment 9 (Edifici 5 plantes); c/Santcliment 5 (Edifici 6 plantes)
- Servituds i condicionants:
- Condicions climàtiques i ambientals:

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

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

1.2.4. Característiques generals de l'obra

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

1.2.4.1. Demolició parcial

Demolició de solera en local i patis

1.2.4.2. Intervenció en estructura

Demolició de solera en local i patis

1.2.4.3. Tancaments

Substitució de tancaments actuals

1.2.4.4. Instal·lacions

Actualització de instal·lacions elèctriques, climatització, sanejament, ventilació i eliminació de la instal·lació de gas

1.2.4.5. Partició interior

Formació de particions

1.3. Mitjans d'auxili

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

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

1.3.1. Mitjans d'auxili en obra

A l'obra es disposarà d'un armari farmaciola portàtil model B amb destinació a empreses de 5 a 25 treballadors, a un lloc accessible als operaris i degudament equipat.

El seu contingut mínim serà:

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

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

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

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

| NIVELL ASSISTENCIAL | NOM, EMPLAÇAMENT I TELÈFON | DISTÀNCIA APROX. (KM) |
|-------------------------------------|---|-----------------------|
| Primers auxilis | Farmaciola portàtil | A l'obra |
| Assistència primària (Urgències) | CUAP Ciutat Vella - Peracamps PL PIEYRE DE MANDIARGUES, 1-5 - 08003 BARCELONA 112 | 0,85 km |
| Comunicació als equips de salvament | CUAP Ciutat Vella - Peracamps PL PIEYRE DE MANDIARGUES, 1-5 - 08003 BARCELONA 112 | 0,85 km |
| | CUAP Manso CR MANSO, 19 - 08015 BARCELONA 112 | 1,70 km |

La distància al centre assistencial més proper PL PIEYRE DE MANDIARGUES, 1-5 - 08003 BARCELONA s'estima en 2 minuts, en condicions normals de tràfic.

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

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

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

1.4.1. Vestuaris

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

1.4.2. Lavabos

La dotació mínima prevista per als lavabos és de:

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

1.4.3. Menjador

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

1.5. Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar

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

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

1.5.1.1. Instal·lació elèctrica provisional

Riscos més freqüents

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

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

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

Equips de protecció individual (EPI):

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

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

A continuació s'exposa la relació de les mesures preventives més freqüents de caràcter general a adoptar durant les diferents fases de l'obra, imprescindibles per millorar les condicions de seguretat i salut en l'obra.

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- Es col·locaran cartells indicatius de les mesures de seguretat en llocs visibles de l'obra
- Es prohibirà l'entrada a tota persona aliena a l'obra.
- Els recursos preventius de l'obra tindran presència permanent en aquells treballs que comportin majors riscos.
- L'operacions que comportin riscos especials es realitzaran sota la supervisió d'una persona qualificada, degudament instruída.
- La càrrega i descàrrega de materials es realitzarà amb precaució i cautela, preferentment per mitjans mecànics, evitant moviments bruscs que provoquin la seva caiguda
- La manipulació dels elements pesats es realitzarà per personal qualificat, utilitzant mitjans mecànics o palanques, per evitar sobreesforços innecessaris.
- Davant l'existència de línies elèctriques aèries, es guardaran les distàncies mínimes preventives, en funció de la seva intensitat i voltatge.

1.5.2.1. Demolició parcial

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Exposició a vibracions i soroll.
- Talls i cops al cap i extremitats.
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades.

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Marquesines per a la protecció davant de la caiguda d'objectes
- Manteniment de les baranes fins a l'execució del tancament
- Els operaris no desenvoluparan treballs, ni romandran, sota càrregues suspeses.
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada.
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Cinturó portaeines
- Guants de cuir.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.

- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants
- Roba de treball impermeable.
- Faixa antilumbago.
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Mascareta amb filtre

1.5.2.2. Intervenció en estructura

Riscos més freqüents

- Despreniments dels materials d'encofrat per apilat incorrecte
- Caiguda de l'encofrat al buit durant les operacions de desencofrat
- Talls en utilitzar la serra circular de taula o les serres de mà
- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Despreniment de càrregues suspeses.
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Exposició a vibracions i soroll.
- Talls i cops al cap i extremitats.
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades.
- Electrocuacions per contacte directe o indirecte

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es protegirà la via pública amb una visera de protecció formada per mènsula i empostissat
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades
- Es col·locarà sota el forjat una xarxa de protecció horitzontal homologada
- Es suspendran els treballs en cas de tempesta i quan ploqui amb intensitat o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.
- Quan les temperatures siguin extremes, s'evitarà, en la mesura del possible, treballar durant les hores de major insolació.
- Els operaris no desenvoluparan treballs, ni romandran, sota càrregues suspeses.
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada.
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Cinturó portaeines
- Guants homologats per al treball amb formigó
- Guants de cuir per a la manipulació de les armadures
- Guants de cuir.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Botes de goma de canya alta per formigonat
- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants
- Roba de treball impermeable.
- Faixa antilumbago.
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius.

1.5.2.3. Tancaments

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes o materials des de diferent nivell.
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Afeccions cutànies per contacte amb morters, guix, escaiola o materials aïllants
- Caiguda d'objectes o materials al mateix nivell
- Despreniment de càrregues suspeses.
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Exposició a vibracions i soroll.
- Talls i cops al cap i extremitats.
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades.
- Dermatosi per contacte amb guixos, escaiola, ciment, pintures, coles, etc.

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Marquesines per a la protecció davant de la caiguda d'objectes

- Manteniment de les baranes fins a l'execució del tancament
- Es suspendran els treballs en cas de tempesta i quan plogui amb intensitat o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.
- Quan les temperatures siguin extremes, s'evitarà, en la mesura del possible, treballar durant les hores de major insolació.
- Els operaris no desenvoluparan treballs, ni romandran, sota càrregues suspeses.
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada.
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Casc de seguretat amb barballera.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Cinturó portaeines
- Guants de goma
- Guants de cuir.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Ús de mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra
- Roba de treball impermeable.
- Faixa antilumbago.
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius.

1.5.2.4. Particions

Riscos més freqüents

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

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

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

Equips de protecció individual (EPI):

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

1.5.2.5. Instal·lacions

Riscos més freqüents

- Electrocuacions per contacte directe o indirecte
- Cremades produïdes per descàrregues elèctriques
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura
- Incendis i explosions
- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Talls i ferides amb objectes punxants

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- El personal encarregat de realitzar treballs en instal·lacions estarà format i ensinistrat en l'ús del material de seguretat i dels equips i eines específiques per a cada labor

- S'utilitzaran solament llums portàtils homologats, amb mànega antihumitat i clavilla de connexió normalitzada, alimentades a 24 volts
- S'utilitzaran eines portàtils amb doble aïllament
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada.
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Cinturó portaeines
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Guants aïllants en proves de tensió
- Calçat amb sola aïllant davant contactes elèctrics
- Banquetes aïllants de l'electricitat.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.

1.5.2.6. Revestiments interiors i acabats

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes o materials des del mateix nivell o des de diferent nivell
- Exposició a vibracions i soroll.
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades.
- Dermatosi per contacte amb guixos, escaiola, ciment, pintures o coles...
- Intoxicació per inhalació de fums i gasos

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Les pintures s'emmagatzemaran en llocs que disposin de ventilació suficient, amb la finalitat de minimitzar els riscos d'incendi i d'intoxicació
- Les operacions d'escatit es realitzaran sempre en llocs ventilats, amb corrent d'aire
- A les estades recentment pintades amb productes que continguin dissolvents orgànics o pigments tòxics queda prohibit menjar o fumar
- Es senyalitzaran convenientment les zones destinades a descàrrega i aplec de mobiliari de cuina i aparells sanitaris, per no obstaculitzar les zones de pas i evitar ensopagades, caigudes i accidents
- Les restes d'embalatges s'apilaran ordenadament i es retiraran en finalitzar cada jornada de treball

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Cinturó portaeines
- Guants de goma
- Guants de cuir.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Mascareta amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra
- Roba de treball impermeable.
- Faixa antilumbago.
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Protectors auditius.

1.5.3. Durant la utilització de mitjans auxiliars.

La prevenció dels riscos derivats de la utilització dels mitjans auxiliars de l'obra es realitzarà atenent a la legislació vigent en la matèria.

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

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

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

1.5.3.1. Puntals

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

- Els puntals telescòpics es transportaran amb els mecanismes d'extensió bloquejats.

1.5.3.2. Escala de mà

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

1.5.3.3. Bastida de cavallets

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

1.5.3.4. Plataforma suspesa

- Es realitzarà una inspecció abans d'iniciar qualsevol activitat a la bastida, prestant especial atenció als cables, als mecanismes d'elevació, als pescants i als punts d'amarratge.
- Es verificarà que la separació entre el parament vertical de treball i la cara de la bastida és inferior a 0,3 m, i que les passarel·les romanen anivellades.
- No s'utilitzaran passarel·les de taulons entre les plataformes de les bastides penjants.
- S'utilitzarà el cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda, assegurant-lo a la línia de vida independent.
- No es realitzaran treballs en la vertical de la plataforma de bastides penjants.

1.5.4. Durant la utilització de maquinària i eines

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

- a) Totes les màquines i eines que s'utilitzin a l'obra disposaran del seu corresponent manual d'instruccions, en el qual estaran especificats clarament tant els riscos que comporten per als treballadors com els procediments per a la seva utilització amb la deguda seguretat.
- b) No s'acceptarà la utilització de cap màquina, mecanisme o artifici mecànic sense reglamentació específica.

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

1.5.4.1. Camió per a transport

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

1.5.4.2. Camió grua

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

1.5.4.3. Formigonera

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

1.5.4.4. Vibrador

- L'operació de vibrat es realitzarà sempre des d'una posició estable
- La mànega d'alimentació des del quadre elèctric estarà protegida quan discorri per zones de pas
- Tant el cable d'alimentació com la seva connexió al transformador estaran en perfectes condicions d'estanquitat i aïllament
- Els operaris no efectuaran l'arrossegament del cable d'alimentació col·locant-lo al voltant del cos. Si és necessari, aquesta operació es realitzarà entre dos operaris
- El vibrat del formigó es realitzarà des de plataformes de treball segures, no romanent en cap moment l'operari sobre l'encofrat ni sobre elements inestables
- Mai s'abandonarà el vibrador en funcionament, ni es desplaçarà tirant dels cables
- Per a les vibracions transmeses al sistema mà-braç, el valor d'exposició diària normalitzat per a un període de referència de vuit hores, no superarà $2,5 \text{ m/s}^2$, essent el valor límit de 5 m/s^2

1.5.4.5. Martell picador

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

1.5.4.6. Grueta

- Serà utilitzat exclusivament per la persona degudament autoritzada.
- El treballador que utilitzi la grueta estarà degudament format en el seu ús i maneig, coneixerà el contingut del manual d'instruccions, les correctes mesures preventives a adoptar i l'ús dels EPI necessaris.
- Prèviament a l'inici de qualsevol treball, es comprovarà l'estat dels accessoris de seguretat, del cable de suspensió de càrregues i de les eslingues.
- Es comprovarà l'existència del limitador de recorregut que impedeix el xoc de la càrrega contra l'extrem superior de la ploma.
- Disposarà de marcat CE, de declaració de conformitat i de manual d'instruccions emès pel fabricant.
- Quedarà clarament visible el cartell que indica el pes màxim a elevar.
- S'acotarà la zona de l'obra en la qual existeixi risc de caiguda dels materials transportats per la grueta.

- Es revisarà el cable diàriament, essent obligatòria la seva substitució quan el nombre de fils trencats sigui igual o superior al 10% del total
- L'ancoratge de la grueta es realitzarà segons s'indica en el manual d'instruccions del fabricant
- L'arriostament mai es farà amb bidons plens d'aigua, de sorra o d'altres materials.
- Es realitzarà el manteniment previst pel fabricant.

1.5.4.7. Serra circular

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

1.5.4.8. Serra circular de taula

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

1.5.4.9. Talladora de material ceràmic

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

1.5.4.10. Equip de soldadura

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

1.5.4.11. Eines manuals diverses

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

1.6. Identificació dels riscos laborals evitables

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

1.6.1. Caigudes al mateix nivell

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

1.6.2. Caigudes a diferent nivell.

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

1.6.3. Pols i partícules

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

1.6.4. Soroll

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

1.6.5. Esforços

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

1.6.6. Incendis

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

1.6.7. Intoxicació per emanacions

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

1.7. Relació dels riscos laborals que no es poden eliminar

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

1.7.1. Caiguda d'objectes

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es muntaran marquesines als accessos.
- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- S'evitarà l'amuntegament de materials o objectes sobre les bastides.
- No es llançaran troços ni restes de materials des de les bastides.

Equips de protecció individual (EPI):

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

1.7.2. Dermatosi

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- S'evitarà la generació de pols de ciment.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants i roba de treball adequada.

1.7.3. Electrocuions

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

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

Equips de protecció individual (EPI):

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

1.7.4. Cremades

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

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

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants, polaines i davantals de cuir.

1.7.5. Cops i talls en extremitats

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

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

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants i botes de seguretat.

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

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

1.8.1. Treballs en tancaments exteriors i cobertes

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

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

1.8.2. Treballs en instal·lacions

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

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

1.8.3. Treballs amb pintures i vernissos

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

1.9. Treballs que impliquen riscos especials

A l'obra objecte del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut concorren els riscos especials que es solen presentar a la demolició de l'estructura, tancaments i cobertes i en el propi muntatge de les mesures de seguretat i de protecció. Cal destacar:

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

1.10. Mesures en cas d'emergència

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

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

1.11. Presència dels recursos preventius del contractista

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

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

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

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

DD 3.1.2.- NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.**2.1. Y. Seguretat i salut****Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

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

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

Completada per:

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

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

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

Modificada per:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

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

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

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

Completada per:

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

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

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

Completada per:

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

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

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

Completada per:

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

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

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

Completada per:

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

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

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

Modificada per:

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

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

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

Desenvolupat per:

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

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

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

Completada per:

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

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

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

Completada per:

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

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

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

Completada per:

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

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

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

Modificada per:

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

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

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

Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Completat per:

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

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

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

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Completat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

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

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

Manipulación de cargas

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

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

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Utilización de equipos de trabajo

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

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

Modificat per:

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

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

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

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

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

Corrección de errores.

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

2.1.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

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

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

Correcció d'errors:

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

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

Modificat per:

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

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

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

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Correcció d'errors:

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

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

Completat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Utilización de equipos de protección individual

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

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

Correcció d'errors:

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

Ministerio de la Presidencia.

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

Completat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

2.1.3. YM. Medicina preventiva i primers auxilis

2.1.3.1. YMM. Material mèdic

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

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

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

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

DB-HS Salubridad

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

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

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

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

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

Corrección de errores.

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

Modificat per:

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

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

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

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

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

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

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

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

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

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

Texto consolidado

Modificat per:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

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

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

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

Desenvolupant per:

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

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

2.1.5. YS. Senyalització provisional d'obres

2.1.5.1. YSB. Abalisament

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

2.1.5.2. YSH. Senyalització horitzontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

2.1.5.3. YSV. Senyalització vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

2.1.5.4. YSN. Senyalització manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

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

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

2.1.5.5. YSS. Senyalització de seguretat i salut

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

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

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

Completat per:

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

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

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

Completat per:

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

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

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

Modificat per:

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

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

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

DD 3.1.3.- PLEC

3.1. Plec de clàusules administratives

3.1.1. Disposicions generals

3.1.1.1. Objecte del Plec de condicions

El present Plec de condicions juntament amb les disposicions contingudes en el corresponent Plec del Projecte d'execució, tenen per objecte definir les atribucions i obligacions dels agents que intervenen en matèria de Seguretat i Salut, així com les condicions que han de complir les mesures preventives, les proteccions individuals i col·lectives de la construcció de l'obra "2307v1 Carme 112", situada en c/Carme 112 Barcelona, Barcelona (Barcelona), segons el projecte redactat per Mireia Serra Sala. Tot això amb finalitat d'evitar qualsevol accident o malaltia professional, que poden ocasionar-se durant el transcurs de l'execució de l'obra o en els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment.

3.1.2. Disposicions facultatives

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

Les atribucions i les obligacions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades en els seus aspectes generals per la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

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

Té la responsabilitat de contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut - o Estudi Bàsic, si s'escau - igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, facilitant còpies a les empreses contractistes, subcontractistes o treballadors autònoms contractats directament pel promotor, exigint la presentació de cada Pla de Seguretat i Salut prèviament al començament de les obres.

El promotor tindrà la consideració de contractista quan realitzi la totalitat o determinades parts de l'obra amb mitjans humans i recursos propis, o en el cas de contractar directament a treballadors autònoms per a la seva realització o per a treballs parcials de la mateixa.

3.1.2.3. El projectista

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

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

3.1.2.4. El contractista i subcontractista

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

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

El contractista comunicarà a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut.

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

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

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

Entre les responsabilitats i obligacions del contractista i dels subcontractistes en matèria de seguretat i salut, cal destacar:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen a la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Complir i fer complir al seu personal l'establert en el pla de seguretat i salut.

- Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a la Llei, durant l'execució de l'obra.
- Informar i proporcionar les instruccions adequades i precises als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar referent a la seva seguretat i salut en l'obra.
- Atendre les indicacions i consignes del coordinador en matèria de seguretat i salut, complint estrictament les seves instruccions durant l'execució de l'obra.

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

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

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

3.1.2.5. La Direcció Facultativa

S'entén com a Direcció Facultativa:

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

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

3.1.2.6. Coordinador de Seguretat i Salut en Projecte

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

3.1.2.7. Coordinador de Seguretat i Salut en Execució

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

Assumirà les tasques i responsabilitats associades a les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat, prenent les decisions tècniques i d'organització, amb la finalitat de planificar les diferents tasques o fases de treball que es vagin a desenvolupar simultània o successivament, estimant la durada requerida per a l'execució de les mateixes.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva recollits en la legislació vigent.
- Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La Direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació d'un coordinador.

3.1.2.8. Treballadors Autònoms

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

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

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

3.1.2.9. Treballadors per compte d'altri

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

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

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

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

3.1.2.11. Recursos preventius

Amb la finalitat de verificar el compliment de les mesures incloses en el Pla de Seguretat i Salut, l'empresari designarà per a l'obra els recursos preventius corresponents, que podran ser:

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

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

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

3.1.3. Formació en Seguretat

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

3.1.4. Reconeixements mèdics

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

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

3.1.5. Salut i higiene en el treball

3.1.5.1. Primers auxilis

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

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

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

3.1.5.2. Actuació en cas d'accident

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

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

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

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

3.1.6. Documentació d'obra

3.1.6.1. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

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

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

3.1.6.2. Pla de seguretat i salut

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

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

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

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

3.1.6.3. Acta d'aprovació del pla

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

3.1.6.4. Comunicació d'obertura de centre de treball

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

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

3.1.6.5. Llibre d'incidències

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

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

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

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

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

3.1.6.6. Llibre d'ordres

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

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

3.1.6.7. Llibre de visites

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

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

3.1.6.8. Llibre de subcontractació

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

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

3.1.7. Disposicions Econòmiques

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

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

3.2. Plec de condicions tècniques particulars

3.2.1. Mitjans de protecció col·lectiva

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

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

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

3.2.2. Mitjans de protecció individual

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

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

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

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

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

3.2.3. Instal·lacions provisionals de salut i confort

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

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

3.2.3.1. Vestuaris

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

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

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

3.2.3.2. Lavabos i dutxes

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

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

La dotació mínima prevista per als lavabos serà de:

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

3.2.3.3. Vàter

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

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

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

3.2.3.4. Menjador i cuina

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

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

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

DD 3.2- Projecte d'instal·lacions tèrmiques

DD 3.2.1.- Objecte

La present memòria justifica la instal·lació de climatització (refrigeració i calefacció) i ventilació d'un local, amb previsió d'ús comercial destinat a oficina situat a la planta baixa de l'edifici de habitatges entre mitgeres situat al c/ Santcliment, 7 de Barcelona.

DD 3.2.2.- Reglamentació i Normativa aplicable

La memòria tècnica s'ha redactat tenint en compte les normes següents:

- Reglament de instal·lacions tèrmiques en els edificis, RITE. R.D. 1027/2007 (BOE 29/08/07).
- Instrucció 04/2008 SIE que regula els requeriments que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis a Catalunya.
- DB HE 1 Limitació de la demanda energètica. RD 314/2006 (BOE 28/03/2006).
- DB HE 2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques. RD 314/2006 (BOE 28/03/2006).
- Directiva 2002/91/CE Eficiència energètica dels edificis. (DOCE 04/01/2003).
- DB HR Protecció enfront del soroll. RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007).
- Zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007).
- Llei de protecció contra la contaminació acústica. Llei 16/2002, DOGC 3675, 11.07.2002.
- Llei del soroll. Llei 37/2003, BOE 276, 18.11.2003.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Instruccions Tècniques Complementaries. RD 842/2002 (BOE 18/09/02).

DD 3.2.3.- Mètode de càlcul

La instal·lació de climatització té com a finalitat aconseguir una temperatura de confort al interior de l'espai climatitzat durant tots els mesos de l'any.

El mètode de càlcul adoptat, és un procés mecanitzat a on s'han tingut en compte totes les dades que en referència a l'edifici puguin tenir rellevància a la hora d'augmentar o disminuir la càrrega tèrmica a l'espai en estudi.

Pel que fa referència a les càrregues exteriors s'han contemplat les transmissions a través de murs, portes, coberta i paviment, així com les transmissions provinents d'espais no condicionats, amb la diferència de temperatura existent entre ells.

S'han aplicat les correccions oportunes segons les diferents orientacions dels tancaments, considerant aportacions positives o negatives degudes a la radiació solar. Hi ha aportacions que en una primera instància són emmagatzemades als tancaments per posteriorment cedir-les al interior del local, amb el desfasament propi de la inèrcia del mur.

Com a càrrega exterior també s'ha considerat l'aire necessari per a la ventilació de les sales, així com les infiltracions per les portes.

El sistema garantirà a l'estiu una temperatura interior de 25°C, mentre a l'exterior s'estigui a 31°C, garantint al hivern una temperatura interior de 21 °C, mentre a l'exterior s'estigui a 2 °C.

DD 3.2.4.- Condicions de càlcul

En referència a la norma UNE 100001:2001, les condicions exteriors de càlcul que afecten la zona en estudi són les següents:

| | |
|---|-----------|
| - Emplaçament: | Barcelona |
| - Latitud (graus): | 41,4° |
| - Altitud sobre el nivell del mar: | 6 m |
| - Percentil per a estiu: | 5.0 % |
| - Temperatura seca estiu: | 27.60 °C |
| - Temperatura humida estiu: | 22.50 °C |
| - Oscil·lació mitja diària: | 8.4 °C |
| - Oscil·lació mitja anual: | 27.5 °C |
| - Percentil per a hivern: | 97.5 % |
| - Temperatura seca a l'hivern: | 1.20 °C |
| - Humitat relativa a l'hivern: | 90 % |
| - Velocitat del vent: | 3.6 m/s |
| - Temperatura del terreny: | 6.40 °C |
| - Percentatge de majoració per l'orientació N: | 20 % |
| - Percentatge de majoració per l'orientació S: | 0 % |
| - Percentatge de majoració per l'orientació E: | 10 % |
| - Percentatge de majoració per l'orientació O: | 10 % |
| - Suplement d'intermitència per a calefacció: | 5 % |
| - Percentatge de cagues degut a la pròpia instal·lació: | 3 % |
| - Percentatge de majoració de càrregues (Hivern): | 0 % |
| - Percentatge de majoració de càrregues (Estiu): | 0 % |

DD 3.2.5.- Horari de funcionament

Els horaris de funcionament de la instal·lació de climatització seran els mateixos que els horaris de l'activitat del local, que en aquest cas donat que no es coneix l'activitat final s'ha considerat que són de 8.00 a 22.00 hores.

DD 3.2.6.- Descripció del sistema de climatització

El sistema de climatització emprat consisteix en dues unitat exteriors tipus cabal de refrigerant variable ubicades a la coberta i connectades a les unitats interiors del tipus split de paret, instal·lat a cada una de les dependències a climatitzar, segons documentació gràfica.

DD 3.2.7.- Font d'energia emprada

L'energia emprada en l'alimentació dels equips de climatització és l'energia elèctrica, subministrada per l'empresa "e-distribución".

DD 3.2.8.- Exigència de benestar i higiene

DD 3.2.8.1.- Qualitat tèrmica de l'ambient tèrmic i valors pel dimensionament.

L'exigència de qualitat tèrmica de l'ambient es considera satisfeta en el disseny i dimensionat de la instal·lació tèrmica, si els paràmetres que defineixen el benestar tèrmic, com la temperatura seca de l'aire i operativa, humitat relativa, temperatura radiant mitja del recinte, velocitat mitja de l'aire en la zona ocupada i intensitat de la turbulència es mantenen en la zona ocupada dins dels valors establerts a continuació.

Les condicions interiors de disseny de la temperatura operativa i la humitat relativa es fixaran en base a l'activitat metabòlica de les persones, el seu grau de vestimenta i el percentatge estimat d'insatisfets (PPD).

En aquesta cas al tractar-se d'un local amb persones amb activitat metabòlica sedentària de 1,20 met, amb grau de vestimenta de 0,50 clo en estiu i 1 clo en hivern i un PDD entre el 10 i el 15%, els valors de la temperatura operativa i de la humitat relativa estaran compresos entre els límits indicats a la següent taula:

| Estació | Temp operativa °C | Humitat relativa % |
|---------|-------------------|--------------------|
| Estiu | 23 ... 25 | 45 ... 60 |
| Hivern | 21 ... 23 | 40 ... 50 |

La velocitat de l'aire en les zones ocupades es mantindrà dins dels límits de benestar, tenint en compte l'activitat de les persones i la seva vestimenta, així com la temperatura de l'aire i la intensitat de la turbulència.

Per a valors de la temperatura seca t de l'aire dins dels marges de 20 °C a 27 °C, la velocitat mitja admissible de l'aire en la zona ocupada (V), es calcularà de la forma següent:

Difusió per barreja, intensitat de la turbulència del 40% i PPD per corrents d'aire del 15%:

$$v = \frac{t}{100} - 0,07 \text{ m/s}$$

La velocitat podrà resultar superior, només en llocs de l'espai que estiguin fora de la zona ocupada, depenent del sistema adoptat o del tipus d'unitats terminals emprades.

DD 3.2.8.2.- Qualitat del aire interior

Es disposarà d'un sistema de ventilació per a l'aportació del cabal d'aire exterior suficient que eviti, en els diferents locals on es realitzi alguna activitat humana, la formació d'elevades concentracions de contaminants.

L'exigència de qualitat del aire interior es considera satisfeta si per a la preveu un ús del local d'oficina s'aconsegueix una categoria de qualitat del aire interior (IDA) 2.

El cabal mínim d'aire exterior de ventilació, necessari per assolir les categories de qualitat d'aire interior IDA-2, es calcula d'acord amb el mètode indirecte de cabal d'aire exterior per persona que segons la taula "1.4.2.1 Cabals d'aire exterior en dm^3/s per persona" li correspon 12,5 dm^3/s per persona.

$$\text{Ocupació màxima } 29 \text{ pers} \times 12,5 \text{ dm}^3/\text{s per persona} = 1.316,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

El cabal d'aire exterior de ventilació haurà d'esser filtrat segons la IT 1.1.4.24. Correspon per al local projectat situat al centre de la ciutat de Barcelona una classificació de la qualitat del aire exterior (ODA) del tipus 3. Segons la taula "1.4.2.5 Clases de filtració" i donada la qualitat d'aire interior IDA-2 requerida obtenim el tipus de filtres requerit: F7+GF+F9

Es considera un aire d'extracció segons la "IT 1.1.4.2.5 Aire d'extracció" del tipus AE-1 (baix nivell de contaminació) donat el ús previst del local on la procedència de les emissions més important de contaminat del aire procedeixen dels materials de construcció, decoració i de les persones.

DD 3.2.8.3.- Exigència d'higiene

En la preparació d'aigua calenta per a usos sanitaris es complirà amb la legislació vigent higiènic-sanitària per a la prevenció i el control de la legionel·losi. En els casos no regulats per la legislació vigent, l'aigua calenta sanitària es prepara a una temperatura que resulti compatible amb el seu ús, considerant les pèrdues a la xarxa de canonades.

DD 3.2.8.4.- Exigència de qualitat del ambient acústic

Les instal·lacions tèrmiques hauran de complir l'exigència del document DB-HR Protecció davant del soroll del Codi tècnic de l'edificació, que els afecten.

DD 3.2.9.- Exigència de eficiència energètica i energies renovables i residuals

DD 3.2.9.1.- Generació de calor i fred

Els equips de generació tèrmica han de complir els requisits establerts als reglaments europeus de disseny ecològic vigents que els siguin aplicables.

La potència que subministrin les unitats de producció de calor o fred s'ajustarà a la demanda màxima simultània de les instal·lacions servides, considerant els guanys o pèrdues de calor a través de les xarxes de canonades dels fluids portadors, així com l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport dels fluids.

Per tal de millorar l'eficiència energètica dels generadors, ajustar la potència a la demanda tèrmica real i reduir la potència de disseny en projecte, per fixar la potència que subministrin les unitats de producció de calor o fred s'ha de tenir en compte :

- Per calcular les càrregues tèrmiques màximes d'hivern, les temperatures seques a considerar són les corresponents a un percentil del 99% per a tots els tipus d'edificis i espais condicionats (TS 99%).
- Per al càlcul de les càrregues tèrmiques màximes d'estiu, les temperatures seca i humida coincident a considerar són les corresponents a un percentil de l1% per a tots els tipus d'edificis i espais condicionats (TS 1%).

El sistema de climatització que s'ha previst per al local consta de dos equips d'aire a condicionat, sistema aire-aire split 1x1, per a gas R32, bomba de calor, alimentació monofàsica (230V/50Hz) model TXC60C de Daikin, potencia frigorífica nominal 6.23 KW, potencia frigorífica mínima/màxima 1.8/7.0 kW, amb consum elèctric nominal de refrigeració 1.9 kW Potencia calorífica nominal 6.4 KW, potencia calorífica mínima/màxima 1.48/8.0 kW, amb consum elèctric nominal de calefacció 1.68 kW. SEER 6.4 (A++), SCOP mitja 4.24 (A+), SCOP calid 5.38 (A+). Format per unitat exterior RXC60C i interior FTXC60C ambdues de Daikin.

DD 3.2.9.2.- Xarxa de canonades

La secció de les canonades entre la unitat exterior i la unitat interior és la indicada pel fabricant, i que han estat dimensionades en funció de les distàncies tant verticals com horitzontals. Aquestes queden descrites en la documentació gràfica adjunta.

No superaran en cap cas la longitud recomanada pel fabricant amb una longitud màxima en total de 30 m i una diferència màxima de nivell de 30 m. i amb diàmetres de líquid de 6,4 mm (1/4") i 12.7 mm (1/2") per a gas.

El aïllaments de les canonades i conductes complirà el especificat en la "IT 1.2.4.2.1 Aïllament tèrmic de xarxes de canonades".

DD 3.2.9.3.- Control

Totes les instal·lacions tèrmiques estaran dotades dels sistemes de control automàtic necessaris perquè es puguin mantenir als locals les condicions de disseny previstes, ajustant els consums d'energia a les variacions de la càrrega tèrmica.

El sistema de control previst pel sistema de climatització/ventilació és el següent:

Un sistema de regulació inherent a la unitat. En aquest hi ha una placa electrònica principal i un termòstat. La placa electrònica principal té els següents elements i funcions:

- Sonda temperatura exterior.
- Sondes de temperatura exterior i interior.
- Comandament de compressor i ventilador.
- Gestió de seguretat per baixa i alta pressió.
- Gestió de la desgravada, amb aturada del ventilador.

Termòstat: Està connectat a la placa principal, amb les funcions de:

- Aturada / Funcionament.
- Selecció temperatura de consigna.
- Selecció funcionament fred / calor.
- Senyalització de funcionament i errada.
- Programació

S'utilitza un control de les condicions termo-higromètriques del tipus THM-C1 (Variació de la temperatura del fluid portador (aigua o aire) en funció de la temperatura exterior o control de la temperatura del ambient per zona tèrmica.

La qualitat del aire serà controlada per el mètode IDA-C1 (El sistema funciona continuadament)

DD 3.2.9.4.- Comptabilització de consums**DD 3.2.9.5.- Recuperació d'energia**

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

DD 3.2.9.6.- Aprofitament d'energies renovables i residuals.

DD 3.2.9.7.- Limitació de la utilització d'energia convencional

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

No s'ha climatitzat cap dels recintes no habitables inclosos al projecte.

No es realitzen processos successius de refredament i escalfament, ni es produeix la interacció de dos fluids amb temperatura d'efectes oposats.

No es contempla al projecte la utilització de cap combustible sòlid d'origen fòssil en les instal·lacions tèrmiques.

DD 3.2.9.8.- Eficiència energètica general de la instal·lació tèrmica.

DD 3.2.10.- Càlcul de cargues tèrmiques

S'ha realitzat el càlcul de les carregues tèrmiques amb el software Clima_V_2 de la Associació Tècnica Espanyola de Climatització i Refrigeració

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para el modelado del edificio.

DATOS DEL PROYECTO

| | |
|------------------------|--|
| Nombre del edificio | Local Sant Climent 7 |
| Referencia | 2308v1 |
| Fecha | 22/12/2023 |
| Empresa | Acroteri Arquitectura e Ingenieria slp |
| Autor | Mireia Serra Sala |
| Localidad | Barcelona |
| Dirección | c/ SantCliment 7 |
| Normativa construcción | CTE(Despues de 2013) |

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

| | |
|--|--|
| Ciudad | Aeroport de Barcelona - El Prat (0076) |
| Altitud[m] | 6.00 |
| Latitud[°] | 41.30 |
| Temperatura terreno[°C] | 5.00 |
| Temperatura exterior máxima[°C] | 30.10 |
| Humedad relativa coincidente | 56.69 |
| Temperatura exterior mínima[°C] | 2.80 |
| Humedad relativa coincidente calefacción | 69.70 |
| Oscilación media anual[°C] | 29.80 |
| Oscilación media diaria[°C] | 7.80 |
| Oscilación media diaria invierno[°C] | 0.50 |

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

| | |
|---|-------------------|
| Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda | bin\barcelona.bin |
|---|-------------------|

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

| | |
|---|-----|
| Superficie acondicionada [m ²] | 58 |
| Volumen aire acondicionado [m ³] | 187 |
| Superficie no acondicionada [m ²] | 0 |

Zonas de ventilación

| Nombre | Locales | Tipo de ventilación | Temp Verano [°C] | Temp Invierno [°C] | Tipo de recuperador | Rendimiento | Rend. humect. |
|------------------|---------|---------------------|------------------|--------------------|---------------------|-------------|---------------|
| Zona_ventilacion | Local | Directa local | - | - | Sin recuperador | - | - |

Zonas de demanda

| Nombre | Locales |
|--------------|---------|
| Zona_demanda | Local |

Locales

| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Volumen [m ³] | Actividad | Numero de personas |
|--------|---------------|------------------------------|---------------------------|----------------|--------------------|
| Local | Acondicionado | 58.50 | 187.20 | Comercio_Local | 20 |

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Tipo | Local | Superficie [m ²] | Orientación | Composición | Transmitancia [W/ m ² K] | Peso [Kg/m ²] |
|---------------|-------|------------------------------|-------------|---------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Muro_Exterior | Local | 5.41 | Oeste | Muro | 2.77 | 562.35 |
| Muro_Otro | Local | 21.12 | - | Paret Mitgera | 0.76 | 309.42 |
| Muro_Otro | Local | 19.84 | - | Paret Mitgera | 0.76 | 309.42 |
| Muro_Exterior | Local | 5.38 | Oeste | Pared | 3.12 | 298.30 |
| Muro_Exterior | Local | 8.65 | Sur | Pared | 3.12 | 298.30 |
| Muro_Exterior | Local | 4.43 | Sur | Pared | 3.12 | 298.30 |
| Muro_Exterior | Local | 9.12 | Este | Muro | 2.77 | 562.35 |
| Muro_Otro | Local | 19.74 | - | Paret Mitgera | 0.76 | 309.42 |
| Muro_Otro | Local | 20.70 | - | Paret Mitgera | 0.76 | 309.42 |
| Muro_Otro | Local | 3.65 | - | Pared | 3.12 | 298.30 |
| Muro_Otro | Local | 9.89 | - | Pared | 3.12 | 298.30 |
| Muro_Otro | Local | 3.65 | - | Pared | 3.12 | 298.30 |
| Suelo_Terreno | Local | 58.22 | - | Suelo | 3.45 | 552.40 |
| Techo_Otro | Local | 58.22 | - | Techo | 0.57 | 121.37 |

Huecos y lucernarios

| Tipo | Local | Superficie [m ²] | Orientación | Composición | Transmitancia [W/ m ² K] | Factor Solar |
|------------------|-------|------------------------------|-------------|-------------|-------------------------------------|--------------|
| Ventana_Exterior | Local | 0.95 | Sur | HuecoRef | 2.50 | 0.45 |
| Puerta_Exterior | Local | 1.24 | Sur | HuecoRef | 2.50 | 0.45 |
| Ventana_Exterior | Local | 1.99 | Oeste | HuecoRef | 2.50 | 0.45 |
| Puerta_Exterior | Local | 6.36 | Oeste | HuecoRef | 2.50 | 0.45 |
| Ventana_Exterior | Local | 1.17 | Este | HuecoRef | 2.50 | 0.45 |
| Puerta_Exterior | Local | 3.02 | Este | HuecoRef | 2.50 | 0.45 |

ACTIVIDADES, DISTRIBUCIONES Y COMPOSICIONES

Actividades

| Nombre | m ² /pers | Numero personas | Distribución personas | Actividad | Pot. sen. [W/pers] | Pot. lat. [W/pers] |
|----------------|----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Comercio_Local | 3.00 | 20 | Comercio_personas | De pie trabajo ligero | 89.00 | 121.00 |

| Nombre | Pot. luces [W/m ²] | Tipo luces | Distribución luces | Pot. sensible equipos [W/m ²] | Pot. latente equipos [W/m ²] | Distribución equipos |
|----------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------|---|--|----------------------|
| Comercio_Local | 15.00 | Fluorescentes con reactancia | Comercio_luces | 12.00 | 0.00 | Comercio_equipos |

| Nombre | Ventilación [m ³ /h.persona] | Distribución ventilación |
|-----------------|--|-----------------------------|
| Comercio__Local | 28.80 | Comercio_personas |

Distribuciones

| Nombre | Valores horarios | | |
|-------------------|------------------|----------|---------|
| Comercio_personas | Hora | 0: | 0.000 |
| | Hora | 1: | 0.000 |
| | Hora | 2: | 0.000 |
| | Hora | 3: | 0.000 |
| | Hora | 4: | 0.000 |
| | Hora | 5: | 0.000 |
| | Hora | 6: | 0.000 |
| | Hora | 7: | 0.000 |
| | Hora | 8: | 40.000 |
| | Hora | 9: | 40.000 |
| | Hora | 10: | 60.000 |
| | Hora | 11: | 60.000 |
| | Hora | 12: | 80.000 |
| | Hora | 13: | 80.000 |
| | Hora | 14: | 100.000 |
| | Hora | 15: | 100.000 |
| | Hora | 16: | 100.000 |
| | Hora | 17: | 100.000 |
| | Hora | 18: | 100.000 |
| | Hora | 19: | 100.000 |
| | Hora | 20: | 100.000 |
| | Hora | 21: | 100.000 |
| | Hora | 22: | 70.000 |
| | | Hora 23: | 40.000 |
| Comercio_luces | Hora | 0: | 0.000 |
| | Hora | 1: | 0.000 |
| | Hora | 2: | 0.000 |
| | Hora | 3: | 0.000 |
| | Hora | 4: | 0.000 |
| | Hora | 5: | 0.000 |
| | Hora | 6: | 0.000 |
| | Hora | 7: | 0.000 |
| | Hora | 8: | 100.000 |
| | Hora | 9: | 100.000 |
| | Hora | 10: | 100.000 |
| | Hora | 11: | 100.000 |
| | Hora | 12: | 100.000 |
| | Hora | 13: | 100.000 |
| | Hora | 14: | 100.000 |
| | Hora | 15: | 100.000 |
| | Hora | 16: | 100.000 |
| | Hora | 17: | 100.000 |
| | Hora | 18: | 100.000 |
| | Hora | 19: | 100.000 |
| | Hora | 20: | 100.000 |
| | Hora | 21: | 100.000 |
| | Hora | 22: | 10.000 |
| | | Hora 23: | 10.000 |

| | | | |
|------------------|------|----------|---------|
| Comercio_equipos | Hora | 0: | 0.000 |
| | Hora | 1: | 0.000 |
| | Hora | 2: | 0.000 |
| | Hora | 3: | 0.000 |
| | Hora | 4: | 0.000 |
| | Hora | 5: | 0.000 |
| | Hora | 6: | 0.000 |
| | Hora | 7: | 0.000 |
| | Hora | 8: | 100.000 |
| | Hora | 9: | 100.000 |
| | Hora | 10: | 100.000 |
| | Hora | 11: | 100.000 |
| | Hora | 12: | 100.000 |
| | Hora | 13: | 100.000 |
| | Hora | 14: | 100.000 |
| | Hora | 15: | 100.000 |
| | Hora | 16: | 100.000 |
| | Hora | 17: | 100.000 |
| | Hora | 18: | 100.000 |
| | Hora | 19: | 100.000 |
| | Hora | 20: | 100.000 |
| | Hora | 21: | 100.000 |
| | Hora | 22: | 10.000 |
| | | Hora 23: | 10.000 |

Composiciones cerramientos

| Nombre | Capas | Transmitancia [W/m ² K] | Peso [kg/m ²] | He [W/m ² K] | Hi [W/m ² K] |
|---------------|--|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Pared | Mortero de cemento o cal para albanileria y para revoco/enlucido d > 2000 (1.5cm) 1/2 pie LM metrico o catalan 40 mm < G < 50 mm (11.5cm) Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (1.5cm) | 3.12 | 298.300 | 25.00 | 7.69 |
| Muro | Mortero de cemento o cal para albanileria y para revoco/enlucido d > 2000 (1.5cm) 1 pie LM metrico o catalan 40 mm < G < 50 mm (24.0cm) Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (1.5cm) | 2.77 | 562.350 | 25.00 | 7.69 |
| Paret Mitgera | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1.2cm) EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]] (4.0cm) Camara de aire ligeramente ventilada (2.0cm) Mortero de cemento o cal para albanileria y para revoco/enlucido d > 2000 (1.5cm) 1/2 pie LM metrico o catalan 40 mm < G < 50 mm (11.5cm) Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (1.5cm) | 0.76 | 309.420 | 25.00 | 7.69 |
| Suelo | Plaqueta o baldosa ceramica (0.6cm) Mortero de cemento o cal para albanileria y para revoco/enlucido d > 2000 (2.4cm) Hormigon en masa 2300 < d < 2600 (20.0cm) | 3.45 | 552.400 | 5.88 | 9999.00 |
| Techo | Plaqueta o baldosa ceramica (2.0cm) ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Plaqueta o baldosa ceramica (1.5cm) Yeso. de alta dureza 900 < d < 1200 (1.0cm) Camara de aire sin ventilar (5.0cm) MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] (4.0cm) Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1.3cm) | 0.57 | 121.375 | 25.00 | 7.69 |

Composiciones huecos

| Nombre | Transmitancia [W/m ² K] | Factor solar | Vidrio | Marco | Fracción marco |
|----------|---------------------------------------|--------------|-------------|-------|----------------|
| HuecoRef | 2.50 | 0.450 | VidrioDoble | marco | 10.00 |

CÁLCULOS DE CARGAS TÉRMICAS

Resumen de cargas térmicas en refrigeración

| Elemento | Fecha máximo | Potencia total [kW] | Potencia sensible [kW] | Ratio total [W/m ²] | Ventilación [m ³ /hora] | Potencia total climatizador [kW] | Potencia sensible climatizador [kW] | Impulsión [m ³ /hora] |
|--------------|--------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Edificio | Hora: 15; Mes: Agosto | 10.60 | 5.57 | 181 | 561.60 | - | - | - |
| Zona_demanda | Hora: 15; Mes: Agosto | 10.60 | 5.57 | 181 | 561.60 | - | - | - |
| Local | Hora: 15; Mes: Agosto | 10.60 | 5.57 | 181 | 561.60 | - | - | - |

Resumen de cargas térmicas en calefacción

| Elemento | Fecha máximo | Potencia total [kW] | Potencia sensible [kW] | Ratio total [W/m ²] | Ventilación [m ³ /hora] | Potencia total climatizador [kW] | Potencia sensible climatizador [kW] | Impulsión [m ³ /hora] |
|--------------|---------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Edificio | Hora: 21; Mes: Febrero | -8.09 | -6.56 | -138 | 561.60 | - | - | - |
| Zona_demanda | Hora: 21; Mes: Febrero | -8.09 | -6.56 | -138 | 561.60 | - | - | - |
| Local | Hora: 21; Mes: Febrero | -8.09 | -6.56 | -138 | 561.60 | - | - | - |

CÁLCULOS DETALLADOS POR ELEMENTO

Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

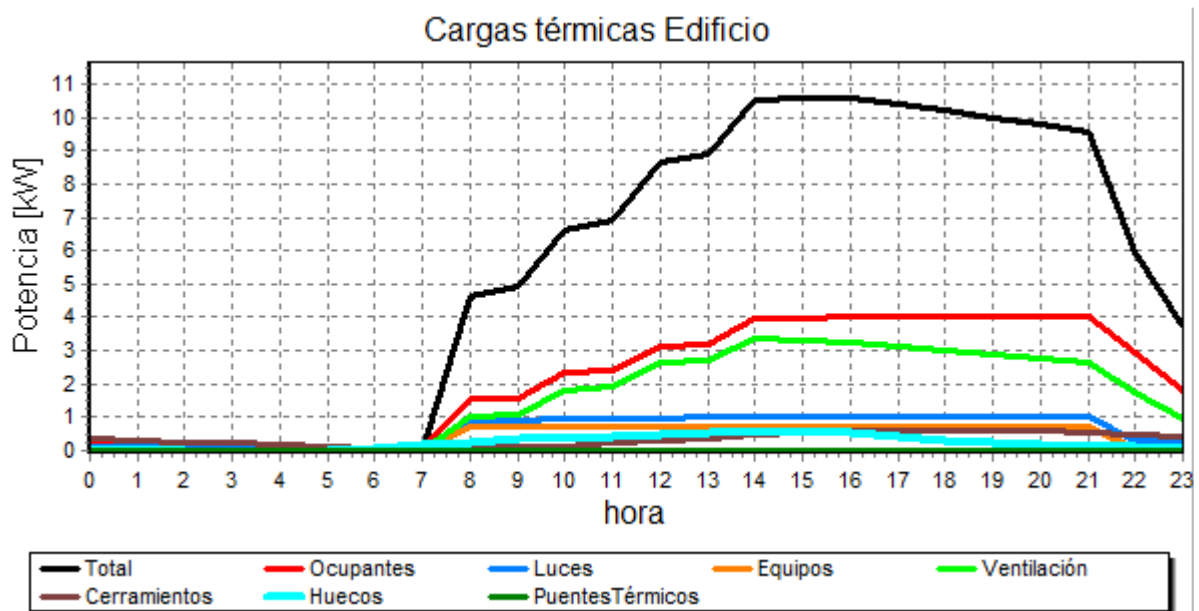
Datos del proyecto

| Superficie [m ²] | Volumen [m ³] | Zonas demanda | Plantas |
|------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| 58.50 | 187.20 | 1 | 1 |
| Num. personas | Pot. luces [kW] ; [W/m ²] | Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²] | Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²] |
| 19 | 0.88 ; 15.00 | 0.70 ; 12.00 | 0.00 ; 0.00 |
| Temp. exterior [°C] | Hum. relativa ext[%] | Caudal ventilación [m ³ /h] | Zonas ventilación |
| 29.78 | 57.78 | 561.60 | 1 |

Resultados

| | Total | Sensible |
|---------------------------|--------|----------|
| Total Cargas [kW] | 10.60 | 5.57 |
| Ratio [W/m ²] | 181.18 | 95.28 |
| Ocupantes[kW] | 3.99 | 1.63 |
| Luces[kW] | 1.01 | 1.01 |
| Equipos[kW] | 0.70 | 0.70 |
| Ventilación[kW] | 3.30 | 0.87 |
| Cerramientos[kW] | 0.53 | 0.53 |
| Huecos[kW] | 0.56 | 0.56 |
| Puentes térmicos[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Mayoración[kW] | 0.50 | 0.27 |

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

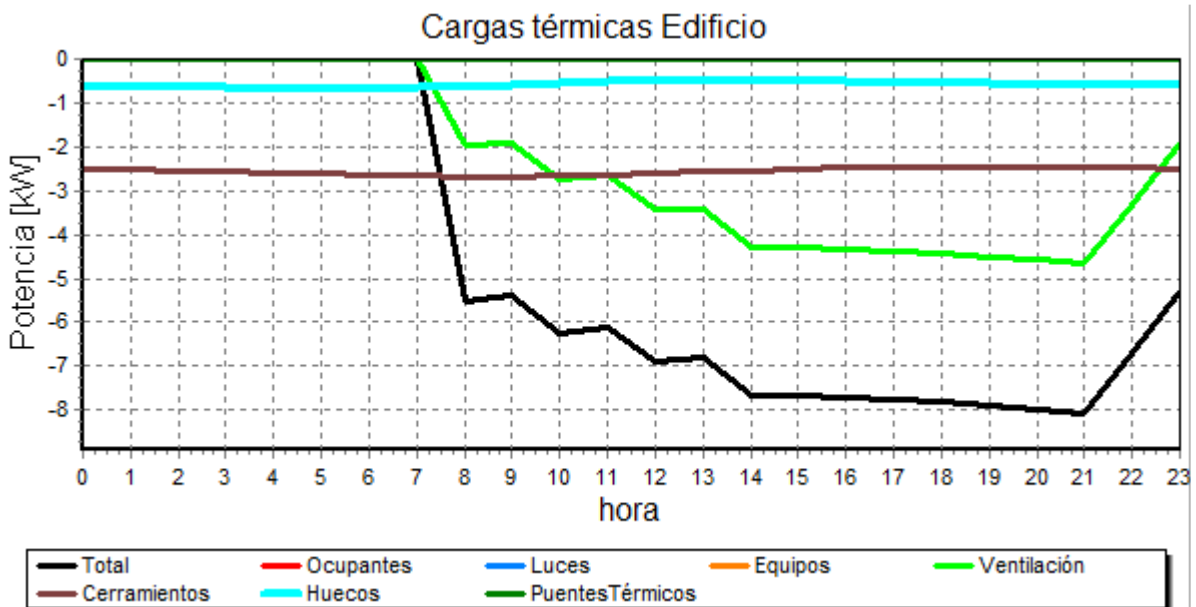
Datos del proyecto

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| Superficie [m ²] | Volumen [m ³] | Zonas demanda | Plantas |
| 58.50 | 187.20 | 1 | 1 |
| Num. personas | Pot. luces [kW] ; [W/m ²] | Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²] | Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²] |
| 0 | 0.00 ; 0.00 | 0.00 ; 0.00 | 0.00 ; 0.00 |
| Temp. exterior [°C] | Hum. relativa ext[%] | Caudal ventilación [m ³ /h] | Zonas ventilación |
| 4.87 | 60.24 | 561.60 | 1 |

Resultados

| | Total | Sensible |
|---------------------------|---------|----------|
| Total Cargas [kW] | -8.09 | -6.56 |
| Ratio [W/m ²] | -138.36 | -112.13 |
| Ocupantes[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Luces[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Equipos[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Ventilación[kW] | -4.66 | -3.19 |
| Cerramientos[kW] | -2.47 | -2.47 |
| Huecos[kW] | -0.59 | -0.59 |
| Puentes térmicos[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Mayoración[kW] | -0.39 | -0.31 |

Gráfico de cargas del elemento

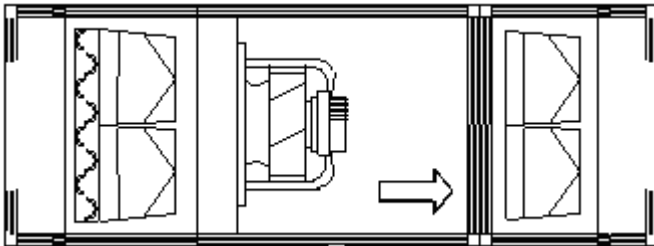


Elemento: Zona_ventilacion

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

Datos de la zona ventilación

| | | |
|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo de ventilación | Supeficie [m²] | Volumen [m³] |
| Directa local | 58.50 | 187.20 |
| Temp. exterior [°C] | Hum. relativa ext[%] | Temp. impulsión [°C] |
| 29.78 | 57.78 | - |
| Tipo recuperador | Rendimiento | Rendimiento Humectador |
| Sin recuperador | - | - |



Resultados

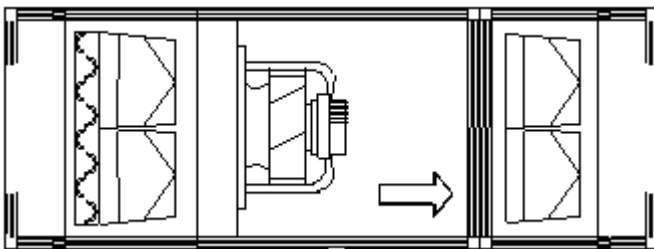
| | Total | Sensible |
|---|---------------|-----------------|
| Potencia del climatizador[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Caudal impulsión [m³/h] | - | |
| Caudal ventilación [m³/h] | 561.60 | |

Elemento: Zona_ventilacion

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

Datos de la zona ventilación

| Tipo de ventilación | Supeficie [m ²] | Volumen [m ³] |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Directa local | 58.50 | 187.20 |
| Temp. exterior [°C] | Hum. relativa ext[%] | Temp. impulsión [°C] |
| 4.87 | 60.24 | - |
| Tipo recuperador | Rendimiento | Rendimiento Humectador |
| Sin recuperador | - | - |



Resultados

| | Total | Sensible |
|--|--------|----------|
| Potencia del climatizador[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Caudal impulsión [m ³ /h] | - | |
| Caudal ventilación [m ³ /h] | 561.60 | |

Elemento: Zona_demanda

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

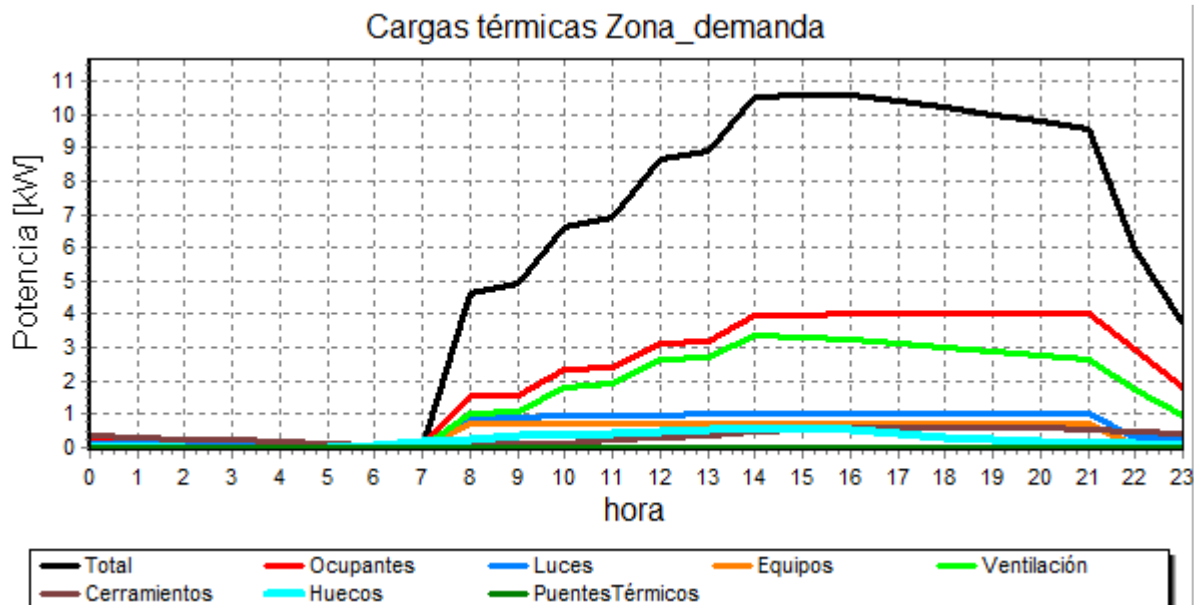
Datos de la zona

| | | |
|--|---|--|
| Superficie [m ²] | Volumen [m ³] | Num. personas |
| 58.50 | 187.20 | 19 |
| Pot. luces [kW] ; [W/m ²] | Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²] | Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²] |
| 0.88 ; 15.00 | 0.70 ; 12.00 | 0.00 ; 0.00 |
| Temp. exterior [°C] | Hum. relativa ext[%] | Caudal ventilación [m ³ /h] |
| 29.78 | 57.78 | 561.60 |

Resultados

| | Total | Sensible |
|---------------------------|--------|----------|
| Total Cargas [kW] | 10.60 | 5.57 |
| Ratio [W/m ²] | 181.18 | 95.28 |
| Ocupantes[kW] | 3.99 | 1.63 |
| Luces[kW] | 1.01 | 1.01 |
| Equipos[kW] | 0.70 | 0.70 |
| Ventilación[kW] | 3.30 | 0.87 |
| Cerramientos[kW] | 0.53 | 0.53 |
| Huecos[kW] | 0.56 | 0.56 |
| Puentes térmicos[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Mayoración[kW] | 0.50 | 0.27 |

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona_demanda

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

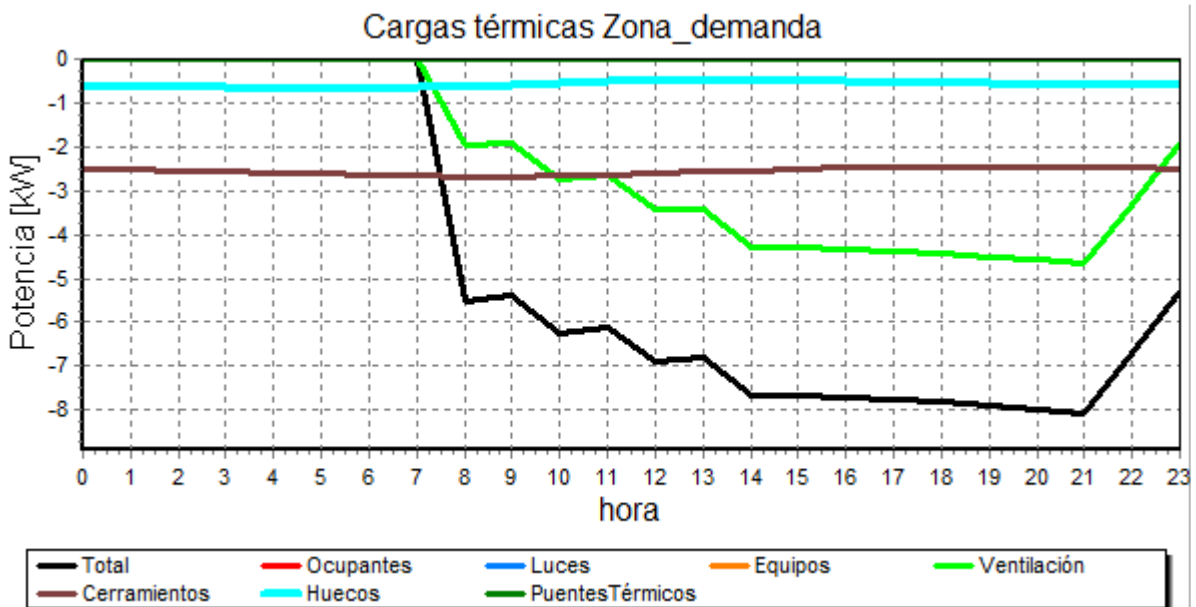
Datos de la zona

| | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Superficie [m ²] | Volumen [m ³] | Num. personas |
| 58.50 | 187.20 | 0 |
| Pot. luces [kW] ; [W/m ²] | Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²] | Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²] |
| 0.00 ; 0.00 | 0.00 ; 0.00 | 0.00 ; 0.00 |
| Temp. exterior [°C] | Hum. relativa ext[%] | Caudal ventilación [m ³ /h] |
| 4.87 | 60.24 | 561.60 |

Resultados

| | Total | Sensible |
|---------------------------|---------|----------|
| Total Cargas [kW] | -8.09 | -6.56 |
| Ratio [W/m ²] | -138.36 | -112.13 |
| Ocupantes[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Luces[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Equipos[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Ventilación[kW] | -4.66 | -3.19 |
| Cerramientos[kW] | -2.47 | -2.47 |
| Huecos[kW] | -0.59 | -0.59 |
| Puentes térmicos[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Mayoración[kW] | -0.39 | -0.31 |

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Local

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

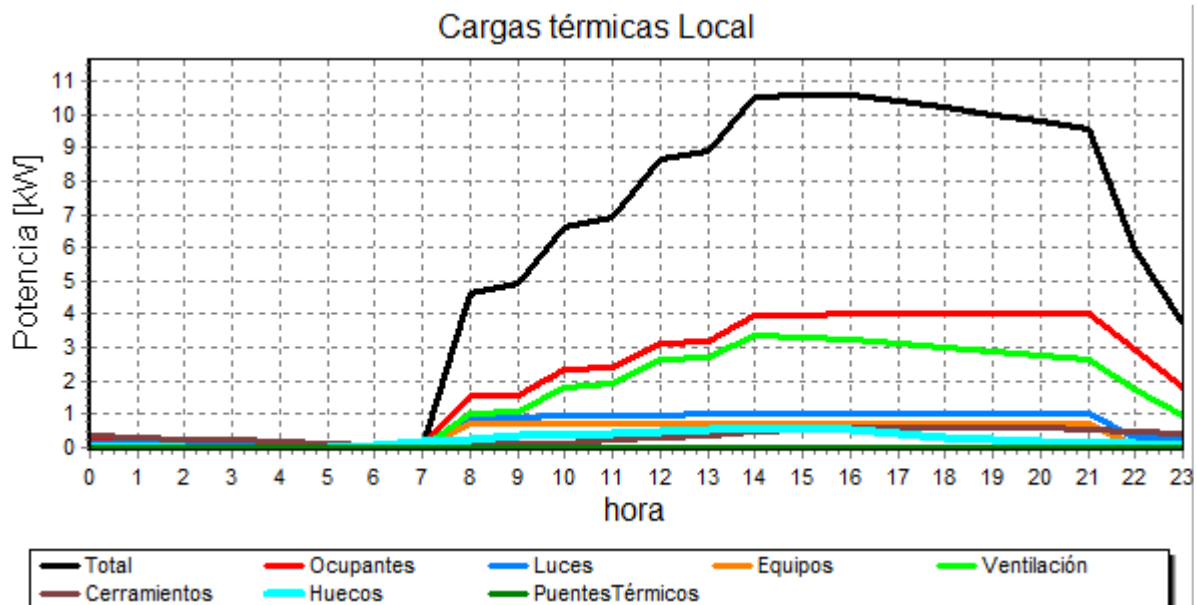
Datos del local

| Superficie [m ²] | Volumen [m ³] | Planta | Zona demanda | Climatizador |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| 58.50 | 187.20 | Planta Baixa | Zona_ventilacion | Directa local |
| Num. personas | Tipo de luces | Pot. luces [kW] ; [W/m ²] | Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²] | Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²] |
| 20 | Fluorescentes con reactancia | 0.88 ; 15.00 | 0.70 ; 12.00 | 0.00 ; 0.00 |
| Temp. exterior [°C] | Hum. relativa ext[%] | Temp. interior [°C] | Hum. relativa int[%] | Caudal ventilación [m ³ /h] |
| 29.78 | 57.78 | 25.00 | 50.00 | 561.60 |

Resultados

| | Total | Sensible |
|---------------------------|--------|----------|
| Total Cargas [kW] | 10.60 | 5.57 |
| Ratio [W/m ²] | 181.18 | 95.28 |
| Ocupantes[kW] | 3.99 | 1.63 |
| Luces[kW] | 1.01 | 1.01 |
| Equipos[kW] | 0.70 | 0.70 |
| Ventilación[kW] | 3.30 | 0.87 |
| Cerramientos[kW] | 0.53 | 0.53 |
| Huecos[kW] | 0.56 | 0.56 |
| Puentes térmicos[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Mayoración[kW] | 0.50 | 0.27 |

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Local

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 21.

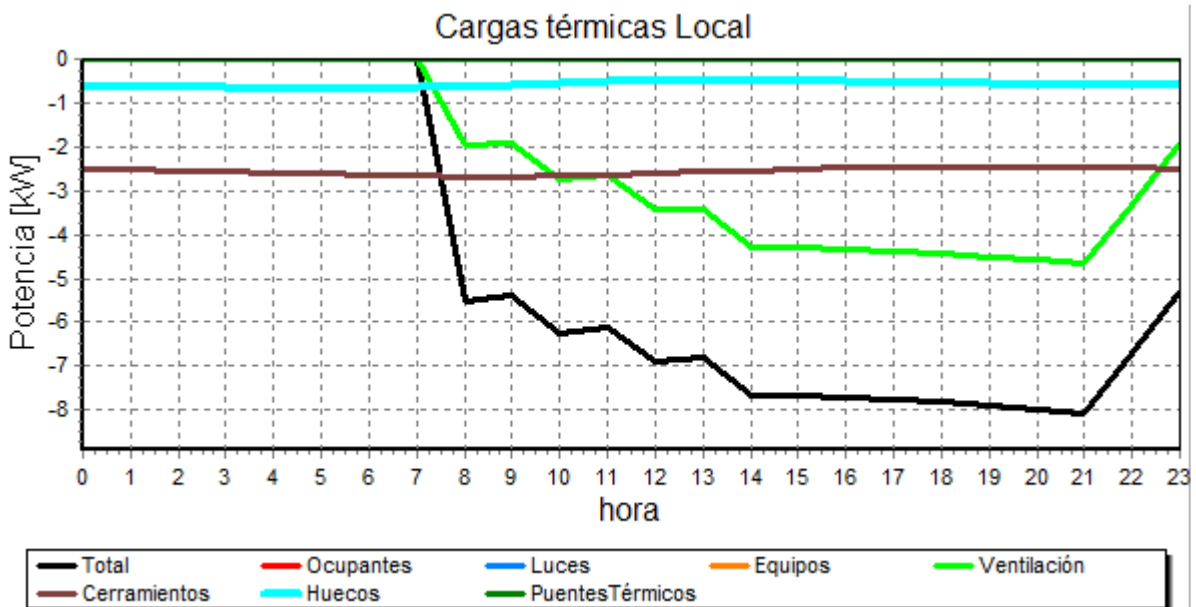
Datos del local

| Supeficie [m ²] | Volumen [m ³] | Planta | Zona demanda | Climatizador |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| 58.50 | 187.20 | Planta Baixa | Zona_ventilacion | Directa local |
| Num. personas | Tipo de luces | Pot. luces [kW] ; [W/m ²] | Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²] | Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²] |
| 0 | Fluorescentes con reactancia | 0.00 ; 0.00 | 0.00 ; 0.00 | 0.00 ; 0.00 |
| Temp. exterior [°C] | Hum. relativa ext[%] | Temp. interior [°C] | Hum. relativa int[%] | Caudal ventilación [m ³ /h] |
| 4.87 | 60.24 | 21.00 | 40.00 | 561.60 |

Resultados

| | Total | Sensible |
|---------------------------|---------|----------|
| Total Cargas [kW] | -8.09 | -6.56 |
| Ratio [W/m ²] | -138.36 | -112.13 |
| Ocupantes[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Luces[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Equipos[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Ventilación[kW] | -4.66 | -3.19 |
| Cerramientos[kW] | -2.47 | -2.47 |
| Huecos[kW] | -0.59 | -0.59 |
| Puentes térmicos[kW] | 0.00 | 0.00 |
| Mayoración[kW] | -0.39 | -0.31 |

Gráfico de cargas del elemento

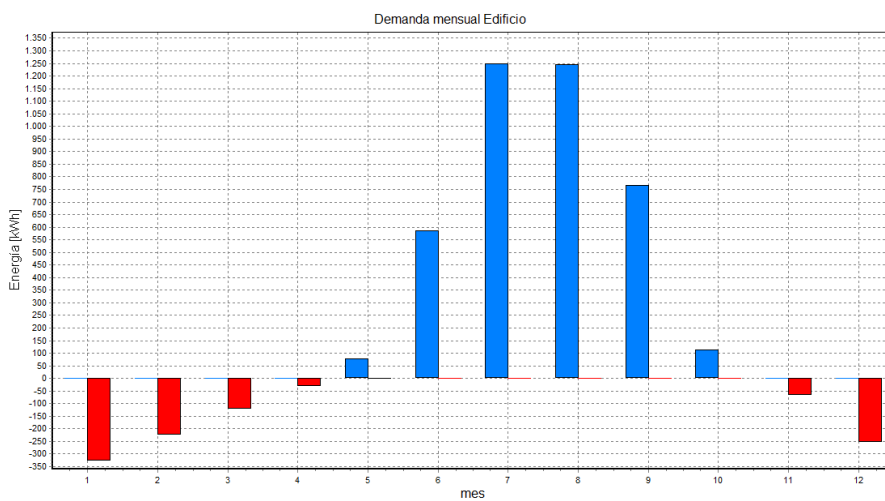


CÁLCULOS DE DEMANDA**Demanda total del edificio en refrigeración[kWh]: 4041.77****Ratio de demanda total del edificio en refrigeración[kWh/m²]: 69****Demanda mensual del edificio en refrigeración[kWh]**

| Elemento | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Edificio | 0 | 0 | 0 | 0 | 77 | 587 | 1249 | 1247 | 768 | 114 | 0 | 0 |
| Zona_demanda | 0 | 0 | 0 | 0 | 77 | 587 | 1249 | 1247 | 768 | 114 | 0 | 0 |
| Local | 0 | 0 | 0 | 0 | 77 | 587 | 1249 | 1247 | 768 | 114 | 0 | 0 |

Demanda total del edificio en calefacción[kWh]: 1025.14**Ratio de demanda total del edificio en calefacción[kWh/m²]: 18****Demanda mensual del edificio en calefacción [kWh]**

| Elemento | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Edificio | 327 | 223 | 122 | 32 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 252 |
| Zona_demanda | 327 | 223 | 122 | 32 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 252 |
| Local | 327 | 223 | 122 | 32 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 252 |

Gráfico de demanda del edificio

DD 3.3- Projecte d'instal·lacions elèctriques

DD 3.3.1.- Objecte

L'objecte d'aquest projecte tècnic és especificar tots i cadascun dels elements que componen la instal·lació elèctrica, així com justificar, mitjançant els corresponents càlculs, el compliment del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (ITC) BT01 a BT51.

- REBT-2002: Reglament electrotècnic de baixa tensió i Instruccions tècniques complementaries.
- UNE-HD 60364-5-52: Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Selecció i instal·lació d'equips elèctrics. Canalitzacions.
- UNE 20-434-90: Sistema de designació de cables.
- UNE 20-435-90 Part 2: Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extrudits per a tensions de 1 a 30 KV.
- UNE 20-460-90 Part 4-43: Instal·lacions elèctriques en edificis. Protecció contra les sobreintensitats.
- UNE 20-460-90 Part 5-54: Instal·lacions elèctriques en edificis. Posada a terra i conductors de protecció.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparells de baixa tensió. Interruptors automàtics.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Annex B: Interruptors automàtics amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparellatge de baixa tensió. Interruptors, seccionadors, interruptors-seccionadors i combinats fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baixa tensió.
- EN 60 898: Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.

DD 3.3.2.- Potència total prevista per a la instal·lació

Per al càlcul de la potència en locals i oficines, al no disposar de les potències reals instal·lades i de l'activitat final del local, s'assumeix un valor de 100 W/m², amb un mínim per local o oficina de 3450 W a 230 V i coeficient de simultaneïtat 1.

Donades les característiques de l'obra i els nivells de electrificació triats pel promotor, es pot establir la potència total instal·lada i demandada per la instal·lació:

| Potència total prevista per instal·lació: CPM-1 | |
|---|--------------|
| Concepte | P Total (kW) |
| Quadre individual 1 | 10.207 |

Per al càlcul de la potència dels quadres i subquadres de distribució es té en compte l'acumulació de potència dels diferents circuits alimentats aigües baix, aplicant una simultaneïtat a cada circuit en funció de la naturalesa de les càrregues i multiplicant finalment per un factor d'acumulació que varia en funció del nombre de circuits.

Per als circuits que alimenten diverses preses d'ús general, atès que en condicions normals no s'utilitzen totes les preses del circuit, la simultaneïtat aplicada per al càlcul de la potència acumulada aigües dalt es realitza aplicant la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalment, i tenint en consideració que els circuits d'enllumenat i motors s'acumulen directament (coeficient de simultaneïtat 1), el factor d'acumulació per a la resta de circuits varia en funció del seu nombre, aplicant la taula:

| Nombre de circuits | Factor de simultaneïtat |
|--------------------|-------------------------|
| 2 - 3 | 0.9 |
| 4 - 5 | 0.8 |
| 6 - 9 | 0.7 |
| >= 10 | 0.6 |

DD 3.3.3.- Descripció de la instal·lació

DD 3.3.3.1.- Derivacions individuals

Les derivacions individuals enllacen cada comptador amb el seu corresponent quadre general de comandament i protecció.

Per a subministraments monofàsics estaran formades per un conductor de fase, un conductor de neutre i un de protecció, i per a subministraments trifàsics per tres conductors de fase, un de neutre i un de protecció.

Els conductors de protecció estaran integrats en les seves derivacions individuals i connectats als embarrats dels mòduls de protecció del edifici. Des d'aquests, a través dels punts de connexió a terra, quedaran connectats a la xarxa enregistrable de terra de l'edifici.

A continuació es detallen els resultats obtinguts per a cada derivació:

| Derivacions individuals | | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------|--------------------|-------------------------|
| Planta | Referència | Longitud (m) | Línia | Tipus de instal·lació |
| 0 | Quadre individual 1 | 0.41 | ES07Z1-K (AS) 3G16 | Tub superficial D=50 mm |

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es farà d'acord amb l'expressat en els documents del present projecte.

Els tubs i canals protectores que es destinin a contenir les derivacions individuals haurien de ser d'una secció nominal tal que permeti ampliar la secció dels conductors inicialment instal·lats en un 100%, sent el diàmetre exterior mínim de 32 mm.

DD 3.3.3.2.- Instal·lacions interiors o receptores

Els diferents circuits de les instal·lacions d'usos comuns es protegiran per separat mitjançant els següents elements:

Protecció contra contactes indirectes: Es realitza mitjançant un o diversos interruptors diferencials.

Protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits: Es duu a terme amb interruptors automàtics magnetotèrmics o guardamotors de diferents intensitats nominals, en funció de la secció i naturalesa dels circuits a protegir. Així mateix, s'instal·larà un interruptor general per protegir la derivació individual.

La composició del quadre i els circuits interiors serà la següent:

| Circuits interiors de la instal·lació | | | |
|--|--------------|---------------------|-------------------------|
| Referència | Longitud (m) | Línia | Tipus de instal·lació |
| Quadre individual 1 | - | | |
| Sub-grupo 1 | - | | |
| C1 (il·luminació) | 113.39 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm |
| C2 (preses) | 29.65 | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tub superficial D=20 mm |
| C5 (bany i auxiliar de cuina) | 21.07 | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tub superficial D=20 mm |
| C11 (automatització, energia i seguretat) | 47.64 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm |
| C13 (Producció d'A.C.S.) | 22.10 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm |
| Sub-grupo 2 | - | | |
| C6 (Extractor) | 26.15 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm |
| C7 (preses) | 144.86 | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tub superficial D=20 mm |
| C9 (aire condicionat) | 3.05 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | Tub superficial D=25 mm |
| C15 (aire condicionat) | 13.74 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | Tub superficial D=25 mm |
| C14 (enllumenat d'emergència) | 68.54 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm |

DD 3.3.3.2.- Instal·lacions interiors o receptores

La instal·lació inclou equips per a producció d'A.C.S. i climatització, essent la seva descripció, ubicació i potència elèctrica la descrita en la següent taula:

| Equips per a producció d'A.C.S. i climatització | |
|--|-----------------------|
| Descripció | P _{calc} [W] |
| Quadre individual 1 | |
| Unitat d'aire a condicionat 1 | 1900.0(monof.) |
| Unitat d'aire a condicionat 2 | 1900.0(monof.) |
| Termo elèctric | 1200.0(monof.) |

DD 3.3.4.- Bases de càlcul

DD 3.3.4.1.- Secció de les línies

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix a calcular la secció mínima normalitzada que satisfà simultàniament les tres condicions següents:

a) Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.

- La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega i en règim permanent, no ha de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 70°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i de 90°C per a cables amb aïllaments termoestables.

b) Criteri de la caiguda de tensió.

- La circulació de corrent a través dels conductors ocasiona una pèrdua de potència transportada pel cable i una caiguda de tensió o diferència entre les tensions en l'origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió ha de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.

c) Criteri per a la intensitat de curtcircuit.

- La temperatura que pot arribar a el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o sobreintensitat de curta durada, no ha de sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (para menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i és de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstics i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables.

DD 3.3.4.2.- Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

En el càlcul de les instal·lacions s'ha comprovat que les intensitats de càlcul de les línies són inferiors a les intensitats màximes admissibles dels conductors segons la norma UNE-HD 60364-5-52, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

sent:

I_c: Intensitat de càlcul del circuit, en A

I_z: Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A

P_c: Potència de càlcul, en W

U_f: Tensió simple, en V

U_l: Tensió composta, en V

cos θ: Factor de potencia

DD 3.3.4.3.- Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

D'acord a les instruccions ITC-BT-14, ITC-BT-15 i ITC-BT-19 del REBT es verifiquen les següents condicions:

En les instal·lacions d'enllaç, la caiguda de tensió no ha de superar els següents valors:

- En el cas de comptadors concentrats en un únic lloc:
 - Línia general d'alimentació: 0,5%
 - Derivacions individuals: 1,0%
- En el cas de comptadors concentrats en més d'un lloc:
 - Línia general d'alimentació: 1,0%
 - Derivacions individuals: 0,5%

Per a qualsevol circuit interior d'habitatges, la caiguda de tensió no ha de superar el 3% de la tensió nominal.

Per a la resta de circuits interiors, la caiguda de tensió límit és de:

- Circuits d'enllumenat: 3,0%
- Reste de circuits: 5,0%

Per a receptors monofàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Per a receptors trifàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

sent:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactància del cable, en W/km. Es considera menyspreable fins a un valor de secció del cable de 120 mm². A partir d'aquesta secció es considera un valor per a la reactància de 0,08 W/km.

R: Resistència del cable, en W/m. Ve donada per:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

sent:

r: Resistivitat del material en W·mm²/m

S: Secció en mm²

Es comprova la caiguda de tensió a la temperatura prevista de servei del conductor, sent aquesta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

sent:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T0: Temperatura ambient per al conductor (40°C per a cables a l'aire i 25°C per a cables soterrats)

Tmax: Temperatura màxima admissible del conductor segons el seu tipus d'aïllament (90°C per a conductors amb aïllaments termoestables i 70°C per a conductors amb aïllaments termoplàstics, segons la taula 2 de la instrucció ITC-BT-07).

Amb això la resistivitat a la temperatura prevista de servei del conductor és de:

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

per al cobre

$$\alpha = 0.00393^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

per a l'alumini

$$\alpha = 0.00403^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

DD 3.3.4.4.- Secció per intensitat de curtcircuit

Es calculen les intensitats de curtcircuit màximes i mínimes, tant en capçalera 'I_{ccc}' com en peus 'I_{ccp}', de cadascuna de les línies que componen la instal·lació elèctrica, tenint en compte que la màxima intensitat de curtcircuit s'estableix per a un curtcircuit entre fases, i la mínima intensitat de curtcircuit per a un curtcircuit fase-neutre.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase i Neutre:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

sent:

U_l: Tensió composta, en V

U_f: Tensió simple, en V

Z_t: Impedància total en el punt de curtcircuit, en mW

I_{ccc}: Intensitat de curtcircuit, en kA

La impedància total en el punt de curtcircuit s'obté a partir de la resistència total i de la reactància total dels elements de la xarxa aigües amunt del punt de curtcircuit:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

sent:

Rt: Resistència total en el punt de curtcircuit.

Xt: Reactància total en el punt de curtcircuit.

La impedància total en capçalera s'ha calculat tenint en compte la ubicació del transformador i de l'escomesa.

En el cas de partir d'un transformador es calcula la resistència i reactància del transformador aplicant la formulació següent:

$$R_{cc,T} = \frac{\epsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n} \qquad X_{cc,T} = \frac{\epsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

sent:

Rcc,T: Resistència de curtcircuit del transformador, en mW

Xcc,T: Reactància de curtcircuit del transformador, en mW

ERcc,T: Tensió resistiva de curtcircuit del transformador

EXcc,T: Tensió reactiva de curtcircuit del transformador

Sn: Potència aparent del transformador, en kVA

En el cas d'introduir la intensitat de curtcircuit en capçalera, s'estima la resistència i reactància de l'escomesa aigualixes dalt que generi la intensitat de curtcircuit indicada.

DD 3.3.4.5.- Càlcul de les proteccions

DD 3.3.4.5.1.- Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

Ic: Intensitat que circula pel circuit, en A

In: Intensitat nominal del dispositiu de protecció, en A

Iz: Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en A

I2: Intensitat de funcionament de la protecció, en A. En el cas dels fusibles de tipus gG es pren igual a 1,6 vegades la intensitat nominal del fusible.

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

a) El poder de tall del fusible "Icu" és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se.

b) Qualsevol intensitat de curtcircuit que pot presentar-se s'ha d'interrompre en un temps inferior al que provocaria que el conductor arribés a la seva temperatura límit (160°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i 250°C per a cables amb aïllaments termoestables), comprovant-se que:

$$I_{cc,5s} > I_f \qquad I_{cc} > I_f$$

sent:

I_{cc}: Intensitat de curtcircuit en la línia que protegeix el fusible, en A

I_f: Intensitat de fusió del fusible en 5 segons, en A

I_{cc,5s}: Intensitat de curtcircuit en el cable durant el temps màxim de 5 segons, en A. Es calcula mitjançant l'expressió:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

sent:

S: Secció del conductor, en mm²

t: temps de durada del curtcircuit, en s

k: constant que depèn del material i aïllament del conductor

| | PVC | XLPE |
|----|-----|------|
| Cu | 115 | 143 |
| Al | 76 | 94 |

La longitud màxima de cable protegida per un fusible enfront de curtcircuit es calcula com segueix:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

sent:

R_f: Resistència del conductor de fase, en W/km

R_n: Resistència del conductor de neutre, en W/km

X_f: Reactància del conductor de fase, en W/km

X_n: Reactància del conductor de neutre, en W/km

DD 3.3.4.5.2.- Interruptors automàtics

Igual que els fusibles, els interruptors automàtics protegeixen enfront de sobrecàrregues i curtcircuit.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \qquad I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

I_c: Intensitat que circula pel circuit, en A

I₂: Intensitat de funcionament de la protecció. En aquest cas, es pren igual a 1,45 vegades la intensitat nominal de l'interruptor automàtic.

Enfront de curtcircuit es verifica que els interruptors automàtics compleixen que:

a) El poder de tall de l'interruptor automàtic 'I_{cu}' és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se en capçalera del circuit.

b) La intensitat de curtcircuit mínima en peus del circuit és superior a la intensitat de regulació del tir electromagnètic 'I_{mag}' de l'interruptor automàtic segons el seu tipus de corba.

| | Imag |
|---------|---------|
| Corba B | 5 x In |
| Corba C | 10 x In |
| Corba D | 20 x In |

c) El temps d'actuació de l'interruptor automàtic és inferior al que provocaria danys en el conductor per assolir-se en aquest la temperatura màxima admissible segons el seu tipus d'aïllament. Per a això, es comparen els valors d'energia específica passant ($I^2 \cdot t$) durant la durada del curtcircuit, expressats en $A^2 \cdot s$, que permet passar l'interruptor, i la qual admet el conductor.

c) Per a aquesta última comprovació es calcula el temps màxim en el qual hauria d'actuar la protecció en cas de produir-se el curtcircuit, tant per a la intensitat de curtcircuit màxima en capçalera de línia com per a la intensitat de curtcircuit mínima en peus de línia, segons l'expressió ja reflectida anteriorment:

$$c) \quad t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Els interruptors automàtics tallen en un temps inferior a 0,1 s, segons la norma UNE 60898, per la qual cosa si el temps anteriorment calculat estigués per sobre d'aquest valor, el disparament de l'interruptor automàtic quedaria garantit per a qualsevol intensitat de curtcircuit que es produís al llarg del cable. En cas contrari, es comprova la corba i^2t de l'interruptor, de manera que el valor de l'energia específica passant de l'interruptor sigui inferior a l'energia específica passant admissible pel cable.

$$c) \quad I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$c) \quad I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

DD 3.3.4.5.3.- Limitadors de sobretensió

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir-se contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

DD 3.3.4.5.4.- Protecció contra sobretensions permanents

La protecció contra sobretensions permanents requereix un sistema de protecció diferent de l'emprat en les sobretensions transitòries. En comptes de derivar a terra per evitar l'excés de tensió, es necessita desconnectar la instal·lació de la xarxa elèctrica per evitar que la sobretensió arribi als equips.

L'ús de la protecció contra aquest tipus de sobretensions és indispensable en àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica.

En àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica la instal·lació es protegirà contra sobretensions permanents, segons s'indica a l'article 16.3 del REBT.

La protecció consisteix en una bobina associada a l'interruptor automàtic que controla la tensió de la instal·lació i que, en cas de sobretensió permanent, provoca el disparament de l'interruptor associat.

DD 3.3.4.6.- Càlcul de la posada a terra

DD 3.3.4.6.1.- Disseny del sistema de posada a terra

Xarxa de presa de terra per a estructura de formigó composta per 50 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm i 8 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra dels pilars a connectar.

DD 3.3.4.6.2.- Interruptors diferencials

Els interruptors diferencials protegeixen enfront de contactes directes i indirectes i han de complir els dos requisits següents:

- a) Ha d'actuar correctament per al valor de la intensitat de defecte calculada, de manera que la sensibilitat 'S' assignada al diferencial compleixi:

$$a) \quad S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

sent:

U_{seg}: Tensió de seguretat, en V. D'acord a la instrucció ITC-BT-18 del reglament REBT la tensió de seguretat és de 24 V per als locals humits i habitatges i 50 V per a la resta.

R_T: Resistència de posada a terra, en ohm. Aquest valor ha de ser inferior a 15 ohm per a edificis amb parallamps i a 37 ohm en edificis sense parallamps, d'acord amb GUIA-BT-26.

- b) Ha de desconectar en un temps compatible amb l'exigit per les corbes de seguretat.

D'altra banda, la sensibilitat de l'interruptor diferencial ha de permetre la circulació de la intensitat de fugides de la instal·lació deguda a les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no dispar del diferencial ha de tenir un valor superior a la intensitat de fugides en el punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no dispar la meitat de la sensibilitat.

DD 3.3.5.- Resultats del càlcul

DD 3.3.5.1.- Distribució de fases

La distribució de les fases s'ha realitzat de manera que la càrrega està el més equilibrada possible.

| CPM-1 | | | | | |
|--------|---------------------|-----------------------|------------------------|---|---|
| Planta | Esquema | P _{calc} [W] | Potència Elèctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| 0 | CGP-1 | - | 10207.0 | - | - |
| 0 | Quadre individual 1 | 10207.0 | 10207.0 | - | - |

| Quadre individual 1 | | | | | |
|---------------------|-------------------|---------|------------------------|---|---|
| Nº de circuit | Tipus de circuit | Recinte | Potència Elèctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| C1 (il·luminació) | C1 (il·luminació) | - | 504.0 | - | - |

| Quadre individual 1 | | | | | |
|---|---|---------|------------------------|---|---|
| Nº de circuit | Tipus de circuit | Recinte | Potència Elèctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| C11 (automatització, energia i seguretat) | C11 (automatització, energia i seguretat) | - | 1000.0 | - | - |
| C6 (Extractor) | C6 (Extractor) | - | 200.0 | - | - |
| C13 (Producció d'A.C.S.) | C13 (Producció d'A.C.S.) | - | 1200.0 | - | - |
| C5 (bany i auxiliar de cuina) | C5 (bany i auxiliar de cuina) | - | 1000.0 | - | - |
| C9 (aire condicionat) | C9 (aire condicionat) | - | 5750.0 | - | - |
| C15 (aire condicionat) | C9 (aire condicionat) | - | 5750.0 | - | - |
| C2 (preses) | C2 (preses) | - | 2100.0 | - | - |
| C14 (enllumenat d'emergència) | C14 (enllumenat d'emergència) | - | 18.0 | - | - |
| C7 (preses) | C7 (preses) | - | 2500.0 | - | - |

DD 3.3.5.2.- Càlculs

Els resultats obtinguts es resumeixen en les següents taules:

DD 3.3.5.2.1.- Derivacions individuals

| Dades de càlcul | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|---------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Planta | Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línia | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
| 0 | Quadre individual 1 | 10.21 | 0.41 | ES07Z1-K (AS) 3G16 | 44.38 | 63.00 | 0.02 | 0.02 |

| Descripció de les instal·lacions | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| Esquema | Línia | Tipus de instal·lació | I _z (A) | FC _{agrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) |
| Quadre individual 1 | ES07Z1-K (AS) 3G16 | Tub superficial D=50 mm | 63.00 | 1.00 | - | 63.00 |

| Sobrecàrrega i curtcircuit | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Esquema | Línia | I _c (A) | Proteccions Fusible (A) | I _z (A) | I' _z (A) | I _{cu} (kA) | I _{ccc} (kA) | I _{ccp} (kA) | t _{iccp} (s) | t _{ficcp} (s) | L _{max} (m) |
| Quadre individual 1 | ES07Z1-K (AS) 3G16 | 44.38 | 50 | 80.00 | 63.00 | 100 | 12.000 | 5.846 | 0.10 | 0.01 | 307.56 |

DD 3.3.5.2.2.- Instal·lació interior

En la entrada s'instal·la un quadre general de maniobra i protecció, que conté els següents dispositius de protecció:

Interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits, o diversos interruptors diferencials per a la protecció contra contactes indirectes de cadascun dels circuits o grups de circuits en funció del tipus o caràcter de la instal·lació.

Interruptor automàtic de tall omnipolar, destinat a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors.

La composició del quadre i els circuits interiors serà la següent:

| Dades de càlcul de Quadre individual 1 | | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|--|
| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línia | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) | |
| Quadre individual 1 | | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | | |
| C1 (il·luminació) | 0.50 | 113.39 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 2.19 | 14.50 | 0.64 | 0.66 | |
| C2 (preses) | 3.45 | 29.65 | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | 15.00 | 20.00 | 0.95 | 0.97 | |
| C5 (bany i auxiliar de cuina) | 3.45 | 21.07 | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | 15.00 | 20.00 | 2.25 | 2.27 | |
| C11 (automatització, energia i seguretat) | 1.00 | 47.64 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 4.35 | 14.50 | 1.03 | 1.05 | |
| C13 (Prèducció d'A.C.S.) | 1.20 | 22.10 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 5.22 | 14.50 | 1.31 | 1.33 | |
| Sub-grupo 2 | | | | | | | | |
| C6 (Extractor) | 0.20 | 26.15 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 0.87 | 14.50 | 0.10 | 0.12 | |
| C7 (preses) | 3.45 | 144.86 | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | 15.00 | 20.00 | 2.16 | 2.18 | |
| C9 (aire condicionat) | 5.75 | 13.74 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | 25.00 | 34.00 | 0.89 | 0.91 | |
| C15 (aire condicionat) | 5.75 | 13.74 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | 25.00 | 34.00 | 0.89 | 0.91 | |
| C14 (enllumenat d'emergència) | 0.02 | 68.54 | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 0.08 | 14.50 | 0.02 | 0.04 | |

| Descripció de les instal·lacions | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Esquema | Línia | Tipus de instal·lació | I _z (A) | F _{Cagrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) |
| C1 (il·luminació) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm | 14.50 | 1.00 | - | 14.50 |
| C2 (preses) | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tub superficial D=20 mm | 20.00 | 1.00 | - | 20.00 |
| C5 (bany i auxiliar de cuina) | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tub superficial D=20 mm | 20.00 | 1.00 | - | 20.00 |
| C11 (automatització, energia i seguretat) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm | 14.50 | 1.00 | - | 14.50 |
| C13 (Producció d'A.C.S.) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm | 14.50 | 1.00 | - | 14.50 |
| C6 (Extractor) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm | 14.50 | 1.00 | - | 14.50 |
| C7 (preses) | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | Tub superficial D=20 mm | 20.00 | 1.00 | - | 20.00 |
| C9 (aire condicionat) | ES07Z1-K (AS) 3G6 | Tub superficial D=25 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 |
| C9 (aire condicionat) | ES07Z1-K (AS) 3G6 | Tub superficial D=25 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 |
| C14 (enllumenat d'emergència) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | Tub superficial D=16 mm | 14.50 | 1.00 | - | 14.50 |


















| Sobrecàrrega i curtcircuit 'quadre individual 1' | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Esquema | Línia | I _c (A) | Proteccions ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Teleruptor: In, nº polos | I ₂ (A) | I _z (A) | I _{cu} (kA) | I _{ccc} (kA) | I _{ccp} (kA) | t _{iccc} (s) | t _{iccp} (s) |
| | | | | | | | | | | |
| Quadre individual 1 | | | | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | | | | |
| C1 (il·luminació) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 2.19 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 14.50 | 15 | 11.740 | 0.298 | 0.02 | 0.33 |
| C2 (preses) | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 20.00 | 15 | 11.740 | 1.248 | 0.02 | 0.05 |
| C5 (bany i auxiliar de cuina) | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 20.00 | 15 | 11.740 | 0.587 | 0.02 | 0.24 |
| C11 (automatització, energia i seguretat) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 4.35 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 14.50 | 15 | 11.740 | 0.366 | 0.02 | 0.22 |
| C13 (Producció d'A.C.S.) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 5.22 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 14.50 | 15 | 11.740 | 0.348 | 0.02 | 0.25 |
| Sub-grupo 2 | | | Dif: 63, 30, 2 polos | | | | | | | |
| C6 (Extractor) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 0.87 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 14.50 | 15 | 11.740 | 0.372 | 0.02 | 0.22 |
| C7 (preses) | ES07Z1-K (AS) 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 20.00 | 15 | 11.740 | 0.610 | 0.02 | 0.22 |
| C9 (aire condicionat) | ES07Z1-K (AS) 3G6 | 25.00 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 34.00 | 15 | 11.740 | 1.937 | 0.02 | 0.13 |
| C15 (aire condicionat) | ES07Z1-K (AS) 3G6 | 25.00 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 34.00 | 15 | 11.740 | 1.937 | 0.02 | 0.13 |
| C14 (enllumenat d'emergència) | ES07Z1-K (AS) 3G1.5 | 0.08 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 14.50 | 15 | 11.740 | 0.351 | 0.02 | 0.24 |

Llegenda

- c.d.t caiguda de tensió (%)
- c.d.t_{ac} caiguda de tensió acumulada (%)
- I_c intensitat de càlcul del circuit (A)
- I_z intensitat màxima admissible del conductor en les condicions d'instal·lació (A)
- F_{Cagrup} factor de correcció per agrupament
- R_{inc} percentatge de reducció de la intensitat admissible per conductor en zona de risc d'incendi o explosió (%)
- I'_z intensitat màxima admissible corregida del conductor en les condicions d'instal·lació (A)
- I₂ intensitat de funcionament de la protecció (A)
- I_{cu} poder de tall de la protecció (kA)
- I_{ccc} intensitat de curtcircuit a l'inici de la línia (kA)
- I_{ccp} intensitat de curtcircuit al final de la línia (kA)
- L_{max} longitud màxima de la línia protegida pel fusible a curtcircuit (A)
- P_{calc} potència de càlcul (kW)
- t_{iccc} temps que el conductor suporta la intensitat de curtcircuit a l'inici de la línia (s)
- t_{iccp} temps que el conductor suporta la intensitat de curtcircuit al final de la línia (s)
- t_{ficcp} temps de fusió del fusible per a la intensitat de curtcircuit (s)

DD 3.3.6.- Símbols utilitzats

A continuació hi ha els símbols utilitzats en els plànols del projecte:

| | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
|  | Presa de termo elèctric |  | Quadre individual |
|  | Sortida per a llum incandescent, vapor de mercuri o similar, adossada o penjada en paret |  | Llum |
|  | Sortida per a llum incandescent, vapor de mercuri o similar, encastada en sostre |  | Presa de bany / auxiliar de cuina |
|  | Presa d'aire condicionat |  | Interruptor |
|  | Motor de persiana |  | Interruptor per a motor de persiana |
|  | Caixa de protecció i mesura (CPM) |  | Presa d'automatització |
|  | Presa d'ús general doble |  | Lluminària d'emergència |
|  | Extractor |  | Sensor de proximitat |
|  | Presa d'ús general, estanca | | |

DD 3.3.7.- Plec de condicions

DD 3.3.7.1.- Qualitat dels materials

DD 3.3.7.1.1.- Generalitats

Tots els materials emprats en l'execució de la instal·lació tindran, com a mínim, les característiques especificades en aquest Plec de Condicions, emprant-se sempre materials homologats segons les normes UNE citades en la instrucció ITC-BT-02 que els siguin d'aplicació i duran el marcat CE de conformitat.

Els materials i equips emprats en la instal·lació haurien de ser utilitzats en la forma i amb la finalitat per a la qual van ser fabricats. Els inclosos en el camp d'aplicació de la reglamentació de transposició de les Directives de l'Unió Europea haurien de complir amb l'establert en les mateixes.

En el no cobert per tal reglamentació, s'aplicaran els criteris tècnics preceptuats pel present reglament (REBT 2002). En particular, s'inclouran, juntament amb els equips i materials, les indicacions necessàries per a la seva correcta instal·lació i ús, havent de marcar-se amb les següents indicacions mínimes:

- Identificació del fabricant, representant legal o responsable de la comercialització.
- Marca i model.
- Tensió i potència (o intensitat) assignades.
- Qualsevol altra indicació referent a l'ús específic del material o equip, assignat pel fabricant.

DD 3.3.7.1.2.- Conductors i sistemes de canalització

Conductors elèctrics

Abans de la instal·lació dels conductors, l'instal·lador haurà de facilitar, per a cadascun dels materials a utilitzar, un certificat del fabricant que indiqui el compliment de les normes UNE en funció dels requeriments de cadascuna de les parts de la instal·lació.

En cas d'omissió per part de l'instal·lador de l'indicat en el paràgraf anterior, quedarà a criteri de la direcció facultativa el poder rebutjar l'executat amb dites materials, en aquest cas l'instal·lador haurà de reposar els materials rebutjats sense sobrecarregue algun, facilitant abans de la seva reposició aquests certificats.

Els conductors de la instal·lació s'identificaran pels colors del seu aïllament:

- Negre, gris, marró per als conductors de fase o polars.
- Blau clar per al conductor neutre.
- Groc - verd per al conductor de protecció.
- Vermell per al conductor dels circuits de comandament i control.

Conductors de neutre

La secció del conductor de neutre, segons la Instrucció ITC-BT-19 en el seu apartat 2.2.2, en instal·lacions interiors, i per a tenir en compte els corrents harmònics deguts a càrregues no lineals i els possibles desequilibris, serà com a mínim igual a la de les fases. Per al cas de xarxes aèries o subterrànies de distribució en baixa tensió, les seccions a considerar seran les següents:

- Amb dos o tres conductors: igual a la dels conductors de fase.
- Amb quatre conductors: meitat de la secció dels conductors de fase, amb un mínim de 10 mm² per a coure i de 16 mm² per a alumini.

Conductors de protecció

Quan la connexió de la presa de terra es realitzi en el nínxol de la caixa general de protecció (CGP), per la mateixa conducció per on discorri la línia general d'alimentació es disposarà el corresponent conductor de protecció.

Segons la Instrucció ITC-BT-26, en el seu apartat 6.1.2, els conductors de protecció seran de coure i presentaran el mateix aïllament que els conductors actius. S'instal·laran per la mateixa canalització que aquests i la seva secció serà la indicada en la Instrucció ITC-BT-19 en el seu apartat 2.3.

Els conductors de protecció nus no estaran en contacte amb elements combustibles. En els passos a través de parets o sostres estaran protegits per un tub d'adequada resistència, que serà, a més, no conductor i difícilment combustible quan travessi parts combustibles de l'edifici.

Els conductors de protecció estaran convenientment protegits contra la deterioració mecànica i química, especialment en els passos a través d'elements de la construcció.

Les connexions en aquests conductors es realitzaran per mitjà d'entroncaments soldats sense ocupació d'àcid, o per peces de connexió d'estrenyiment per rosca. Aquestes peces seran de material inoxidable, i els cargols d'estrenyiment estaran proveïts d'un dispositiu que eviti el seu desferri.

Es prendran les precaucions necessàries per a evitar la deterioració causada per efectes electroquímics quan les connexions siguin entre metalls diferents.

Tubs protectors

Els tubs haurien de suportar, com a mínim, sense deformació alguna, les següents temperatures:

- 60°C per als tubs aïllants constituïts per policlorur de vinil o polietilè.
- 70°C per als tubs metàl·lics amb forros aïllants de paper impregnat.

Els diàmetres exteriors mínims i les característiques mínimes per als tubs en funció del tipus d'instal·lació i del nombre i secció dels cables a conduir, s'indiquen en la Instrucció ITC-BT-21, en el seu apartat 1.2. El diàmetre interior mínim dels tubs haurà de ser declarat pel fabricant.

Línia general d'alimentació

Derivacions individuals

Els conductors a utilitzar estaran formats per:

- Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la flama, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 16 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1), sent la seva tensió assignada de 450/750 V.

Segons la Instrucció ITC BT 16, a fi de satisfer les disposicions tarifaries vigents, s'haurà de disposar del cablejat necessari per als circuits de comandament i control. El color d'identificació d'aquest cable serà el vermell, i la seva secció mínima serà de 1,5 mm².

Instal·lació interior

Els conductors elèctrics empleats en l'execució dels circuits interiors estaran formats per:

- Components per a la xarxa elèctrica de distribució interior individual: mecanismes (tecla o tapa: blanc; marc: blanc; embellidor: blanc) i monobloc de superfície (IP 55); caixes d'encastar amb cargols de fixació, caixes de derivació amb tapes i reglets de connexió.

DD 3.3.7.2.- Normes d'execució de les instal·lacions

DD 3.3.7.2.1 Sistemes de canalització

Prescripcions generals

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals 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 que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser encaixats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es desitgi 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 indicats en la norma UNE EN 5086-2-2

Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, i que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 m. El nombre de corbes en angle recte situades entre dos registres consecutius no serà superior a tres. Els conductors s'allotjaran 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.

Quan els tubs estiguin constituïts per matèries susceptibles d'oxidació, i quan hagin rebut durant el curs del seu muntatge algun treball de mecanització, s'aplicarà a les parts mecanitzades pintura antioxidant.

Igualment, en el cas d'utilitzar tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en l'interior dels mateixos, per a això es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació d'aigua en els punts més baixos d'ella i, si fos necessari, establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ocupació d'una "te" deixant un dels braços sense utilitzar.

Quan els tubs metàl·lics

haver_de<3> posar-se a terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà 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 m.

No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.

Tubs en muntatge superficial

Quan els tubs es col·loquin 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, 0,50 m. 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-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-los o usant els accessoris necessaris.

En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub pel que fa a la línia que uneix els punts extrems no serà superior al 2%.

És convenient disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

En els creus de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici haurien d'interrompre's els tubs, quedant els extrems d'aquests separats entre si 5 cm aproximadament, unint-se posteriorment mitjançant maneguets lliscants amb una longitud mínima de 20 cm.

Tubs encastats

Quan els tubs es col·loquin encastats es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

La instal·lació de tubs encastats serà admissible quan la seva posada en obra s'efectuï després d'acabats els treballs de construcció i d'esquerdejat de parets i sostres, podent l'arrebossat dels mateixos aplicar-se posteriorment.

Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa de 1 cm d'espessor, com a mínim, del revestiment de les parets o sostres. En els angles, l'espessor pot reduir-se a 0.5 cm.

En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats, o bé proveïts de colzes o "tes" 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. Igualment, en el cas d'utilitzar tubs normals encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 cm, com a màxim, del sòl o sostre, i els verticals a una distància dels angles o cantons no superior a 20 cm.

Derivacions individuals

Els diàmetres exteriors nominals mínims dels tubs en derivacions individuals seran de 32 mm. Quan, per coincidència del traçat, es produeixi una agrupació de dues o més derivacions individuals, aquestes podran ser esteses simultàniament en l'interior d'un canal protector mitjançant cable amb coberta.

En qualsevol cas, per a atendre possibles ampliacions, es disposarà d'un tub de reserva per cada deu derivacions individuals o fracció, des de les concentracions de comptadors fins als habitatges o locals.

Les derivacions individuals haurien de discórrer per llocs d'ús comú. Si això no és possible, quedaran determinades les seves servituds corresponents.

Quan les derivacions individuals discorren verticalment, s'allotjaran en l'interior d'una canaleta o conducte d'obra de fàbrica amb parets de resistència al foc EI 120, preparat exclusivament per a aquesta fi. Aquest conducte podrà anar encastat o adossat al buit d'escala o zones d'ús comú, salvo quan siguin recintes protegits, conforme a l'establert en el CTE DB SI.

Es disposaran, a més, elements tallafocs cada 3 plantes i tapes de registre precintables de la dimensió de la canaleta i de resistència al foc EI2 60 conforme al CTE DB SI.

L'altura mínima de les tapes de registre serà de 0,30 m i la seva amplària igual a la de la canal. La seva part superior quedarà instal·lada, com a mínim, a 0,20 m del sostre.

Les dimensions de la canaleta vindran donades pel nombre de tubs protectors que ha de contenir. Aquestes dimensions seran les indicades en la taula següent:

| Nº de derivacions | Ample L (m) | |
|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | Profunditat P = 0,15m (Una fila) | Profunditat P = 0,30m (Dues files) |
| Fins 12 | 0.65 | 0.50 |
| 13 - 24 | 1.25 | 0.65 |
| 25 - 36 | 1.85 | 0.95 |

| Nº de derivacions | Ample L (m) | |
|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | Profunditat P = 0,15m (Una fila) | Profunditat P = 0,30m (Dues files) |
| 37 - 48 | 2.45 | 1.35 |

Per a més derivacions individuals de les indicades es disposarà el nombre de conductes o canaletes necessari.

Els sistemes de conducció de cables han d'instal·lar-se de manera que no es redueixin les característiques de l'estructura de l'edifici en la seguretat contra incendis i seran 'no propagadores de la flama'. Els elements de conducció de cables, d'acord amb les normes UNE-EN 50085-1 i UNE-EN 50086-1, compleixen amb aquesta prescripció.

DD 3.3.7.2.2.- Caixes d'entroncament i derivació

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant o, si són metàl·liques, protegides contra la corrosió.

Les seves dimensions seran tals que permetin allotjar folgadamente tots els conductors que hagin de contenir, i la seva profunditat equivaldrà, com menys, al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm per a la seva profunditat i 80 mm per al diàmetre o costat interior.

Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, haurien d'emprar-se premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors per simple retorcimiento o enrotllament entre si dels mateixos, sinó que s'haurà de realitzar sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Pot permetre's, així mateix, la utilització de brides de connexió. Les unions haurien de realitzar-se sempre en l'interior de caixes d'entroncament o de derivació.

Si es tracta de cables haurà de cuidar-se al fer les connexions que el corrent es reparteixi per tots els filferros components, i si el sistema adoptat és de cargol d'estrenyiment entre una volandera metàl·lica sota el seu cap i una superfície metàl·lica, els conductors de secció superior a 6 mm² haurien de connectar-se per mitjà de terminals adequats, comprovant sempre que les connexions no quedin sotmeses a esforços mecànics.

Perquè no pugui ser destruït l'aïllament dels conductors pel seu freg amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de filtres amb vores arrodonides o dispositius equivalents, o bé convenientment mecanitzats, i si es tracta de tubs metàl·lics amb aïllament interior, aquest últim sobresortirà uns mil·límetres de la seva coberta metàl·lica.

DD 3.3.7.2.3.- Aparells de comandament i maniobra

Els aparells de comandament i maniobra (interruptors i commutadors) seran de tipus tancat i material aïllant, tallaran el corrent màxim del circuit que estan col·locats sense donar lloc a la formació d'arcs permanents, i no podran prendre una posició intermèdia.

Les peces de contacte tindran unes dimensions tals que la temperatura no pugui excedir de 65°C en cap d'elles.

Han de poder realitzar-se de l'ordre de 10.000 maniobres d'obertura i tancament a la intensitat i tensió nominals, que estaran marcades en lloc visible.

DD 3.3.7.2.4.- Aparells de protecció

Protecció contra sobreintensitats

Els conductors actius han d'estar protegits per un o diversos dispositius de tall automàtic contra les sobrecàrregues i contra els curtcircuits.

Aplicació

Excepte els conductors de protecció, tots els conductors que formen part d'un circuit, inclòs el conductor neutre, estaran protegits contra les sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuits).

Protecció contra sobrecàrregues

Els dispositius de protecció han d'estar previstos per a interrompre tota corrent de sobrecàrrega en els conductors del circuit abans que pugui provocar un escalfament perjudicial a l'aïllament, a les connexions, a les extremitats o al medi ambient en les canalitzacions.

El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantit pel dispositiu de protecció utilitzat.

Com dispositius de protecció contra sobrecàrregues seran utilitzats els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades o els interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall.

Protecció contra curtcircuits

Han de preveure's dispositius de protecció per a interrompre tota corrent de curtcircuit abans que aquesta pugui resultar perillosa a causa dels efectes tèrmics i mecànics produïts en els conductors i en les connexions.

En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat dels quals de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la seva instal·lació.

S'admeten com dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall electromagnètic.

Situació i composició

S'instal·laran el més prop possible del punt d'entrada de la derivació individual en el local o habitatge de l'abonat. S'establirà un quadre de distribució d'on partiran els circuits interiors, i en el qual s'instal·larà un interruptor general automàtic de tall omnipolar que permeti el seu accionament manual i que estigui dotat de dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors de l'habitatge o local, i un interruptor diferencial destinat a la protecció contra contactes indirectes.

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.

Normes aplicables

Petits interruptors automàtics (PIA)

Els interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-898. Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics amb tall a l'aire, de tensió assignada fins a 440 V (entre fases), intensitat assignada fins a 125 A i poder de tall nominal no superior a 25000 A.

Els valors normalitzats de les tensions assignades són:

- 230 V Per als interruptors automàtics unipolars i bipolars.
- 230/400 V Per als interruptors automàtics unipolars.
- 400 V Per als interruptors automàtics bipolars, tripolars i tetrapolars.

Els valors 240 V, 240/415 V i 415 V respectivament, són també valors normalitzats.

Els valors preferencials de les intensitats assignades són: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de tall assignat serà: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 i per damunt 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de dispar instantani dels interruptors automàtics vindrà determinada per la seva corba: B, C o D.

Cada interruptor ha d'estar marcat, de forma visible i indeleble, amb les següents indicacions:

- El corrent assignat, sense el símbol A, precedit del símbol de la característica de tir instantani (B, C o D), per exemple B16.
- Poder de tall assignat en amperes, dins d'un rectangle, sense indicació del símbol de les unitats.
- Classe de limitació d'energia, si és aplicable.

Els borns destinats exclusivament al neutre, han d'estar marcats amb la lletra "N".

Interruptors automàtics de baixa tensió

Els interruptors automàtics de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els contactes principals dels quals estan destinats a ser connectats a circuits la tensió assignada dels quals no sobrepassa 1000 V en corrent altern, o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualssevol que siguin les intensitats assignades, els mètodes de fabricació i l'ocupació prevista dels interruptors automàtics.

Cada interruptor automàtic ha d'estar marcat, de forma visible i indeleble, amb les següents indicacions:

- Intensitat assignada (In).
- Capacitat per al seccionament, si ha lloc.
- Indicacions de les posicions d'obertura i de tancament respectivament per O i |, si s'empren símbols.

També duran marcat encara que no sigui visible en la seva posició de muntatge, el símbol de la naturalesa de corrent que hagin d'emprar-se, i el símbol que indiqui les característiques de desconexió, o en defecte d'això, aniran acompanyats de les corbes de desconexió.

Fusibles

Els fusibles de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Aquesta norma s'aplica als fusibles amb cartutxos fusibles limitadors de corrent de fusió tancada i que tinguin un poder de tall igual o superior a 6 CA. Destinats a assegurar la protecció de circuits, de corrent altern i freqüència industrial, en els quals la tensió assignada no sobrepassi 1000 V, o els circuits de corrent continu la tensió assignada del qual no sobrepassi els 1500 V.

Els valors d'intensitat per als fusibles expressats en amperes han de ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Haurien de dur marcada la intensitat i tensió nominals de treball per a les quals han estat construïts.

Interruptors amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual

Els interruptors automàtics de baixa tensió amb dispositius reaccionants sota l'efecte d'intensitats residuals s'ajustaran a l'annex B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els contactes principals dels quals estan destinats a ser connectats a circuits la tensió assignada dels quals no sobrepassa 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualssevol que siguin les intensitats assignades.

Els valors preferents d'intensitat diferencial residual de funcionament assignada són: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Característiques principals dels dispositius de protecció

Els dispositius de protecció compliran les condicions generals següents:

- Haurien de poder suportar la influència dels agents exteriors que estiguin sotmesos, presentant el grau de protecció que els correspongui d'acord amb les seves condicions d'instal·lació.
- Els fusibles aniran col·locats sobre material aïllant incombustible i estaran construïts de manera que no puguin projectar metall al fons. Permetran la seva substitució amb la instal·lació sota tensió sense perill algun.
- Els interruptors automàtics seran els apropiats als circuits a protegir, responen en el seu funcionament a les corbes intensitat-temps adequades. Haurien de tallar el corrent màxim del circuit que estiguin col·locades, sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits, sense possibilitat de prendre una posició intermèdia entre les corresponents a les d'obertura i tancament. Quan s'utilitzin per a la protecció contra curtcircuits, la seva capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la seva instal·lació, tret que vagin associats amb fusibles adequats que compleixin aquest requisit, i que siguin de característiques coordinades amb les de l'interruptor automàtic.
- Els interruptors diferencials haurien de resistir els corrents de curtcircuit que puguin presentar-se en el punt de la seva instal·lació, i en cas contrari haurien d'estar protegits per fusibles de característiques adequades.

Protecció contra sobretensions transitòries d'origen atmosfèric

Segons l'indicat en la Instrucció ITC BT 23 en l'apartat 3.2:

Quan una instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats, es considera necessària una protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric en l'origen de la instal·lació.

El nivell de sobretensions es pot controlar mitjançant dispositius de protecció contra les sobretensions col·locats en les línies aèries (sempre que estiguin suficientment pròxims a l'origen de la instal·lació) o en la instal·lació elèctrica de l'edifici.

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impuls de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.

En xarxes TT, els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

Protecció contra contactes directes i indirectes

Els mitjans de protecció contra contactes directes i indirectes en instal·lació s'executaran seguint les indicacions detallades en la Instrucció ITC BT 24, i en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protecció contra contactes directes consisteix a prendre les mesures destinades a protegir a les persones contra els perills que poden derivar-se d'un contacte amb les parts actives dels materials elèctrics. Els mitjans a utilitzar són els següents:

- Protecció per aïllament de les parts actives.
- Protecció mitjançant barreres o envoltants.
- Protecció per mitjà d'obstacles.
- Protecció per posada fora d'abast per allunyament.
- Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual.

S'utilitzarà el mètode de protecció contra contactes indirectes per tall de l'alimentació en cas de fallada, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials.

El corrent a terra produïda per un únic defecte franc ha de fer actuar el dispositiu de tall en un temps no superior a 5 s.

Una massa qualsevol no pot romandre en relació a una presa de terra elèctricament diferent, a un potencial superior, en valor eficaç, a:

- 24 V en els locals o emplaçaments humits o mullats.
- 50 V en els altres casos.

Totes les masses d'una mateixa instal·lació han d'estar unides a la mateixa presa de terra.

Com dispositius de tall per intensitat de defecte s'empraran els interruptors diferencials.

Ha de complir-se la següent condició:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

sent:

R: Resistència de posada a terra (Ω).

V_c: Tensió de contacte màxima (24V en locals humits i 50V en els altres casos).

I_s: Sensibilitat de l'interruptor diferencial (valor mínim del corrent de defecte, en A, a partir del qual l'interruptor diferencial ha d'obrir automàticament, en un temps convenient, la instal·lació a protegir).

DD 3.3.7.2.5.- Instal·lació de posada a terra

Estarà composta de presa de terra, conductors de terra, born principal de terra i conductors de protecció. S'executarà segons l'especificat en la Instrucció ITC-BT-18.

Naturalesa i seccions mínimes

Els materials que assegurin la posada a terra seran tals que:

El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24 i els requisits particulars de les Instruccions Tècniques aplicables a cada instal·lació.

Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

En tots els casos, els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció de, almenys, 2,5 mm² si disposen de protecció mecànica i 4 mm² si no disposen d'ella.

Les seccions dels conductors de protecció i dels conductors de terra estan definides en la Instrucció ITC-BT-18.

Estesa dels conductors

Els conductors de terra enterrats esteses en el sòl es considera que formen part de l'elèctrode.

El recorregut dels conductors de la línia principal de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció, serà el més curt possible i sense canvis bruscs de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i el desgast mecànic.

Connexions dels conductors dels circuits de terra amb les parts metàl·liques i masses i amb els elèctrodes

Els conductors dels circuits de terra tindran un bon contacte elèctric tant amb les parts metàl·liques i masses que es desitja posar a terra com amb l'elèctrode. A aquests efectes, les connexions haurien d'efectuar-se per mitjà de peces d'entroncament adequades, assegurant les superfícies de contacte de manera que la connexió sigui efectiva per mitjà de cargols, elements de compressió, rebladures o soldadura d'alt punt de fusió. Es prohibeix l'ocupació de soldadures de baix punt de fusió tals com estany, plata, etc.

Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctricament contínua en la qual no podran incloure's en sèrie ni masses ni elements metàl·lics qualsevol que siguin aquests. La connexió de les masses i els elements metàl·lics al circuit de posada a terra s'efectuarà sempre per mitjà del born de posada a terra. Els contactes han de disposar-se nets, sense humitat i en forma tal que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi per efectes electroquímics les connexions efectuades.

Haurà de preveure's la instal·lació d'un born principal de terra, al que aniran units els conductors de terra, de protecció, d'unió equipotencial principal i en cas que fossin necessaris, també els de posada a terra funcional.

Prohibició d'interrompre els circuits de terra

Es prohibeix intercalar en circuits de terra seccionadores, fusibles o interruptors. Només es permet disposar un dispositiu de tall en els punts de posada a terra, de manera que permeti amidar la resistència de la presa de terra.

DD 3.3.7.2.6.- Enllumenat

Enllumenat especials

Els punts de llum de l'enllumenat especial haurien de repartir-se entre, com a mínim, dues línies diferents, amb un nombre màxim de 12 punts de llum per línia, estant protegits aquests circuits per interruptors automàtics de 10 A d'intensitat nominal com a màxim.

Les canalitzacions que alimentin els enllumenats especials es disposaran a 5 cm com a mínim d'altres canalitzacions elèctriques quan s'instal·lin sobre parets o encastades en elles, i quan s'instal·lin en buits de la construcció estaran separades d'aquesta per envans incombustibles no metàl·lics.

Haurien de ser proveïts d'enllumenats especials els següents locals:

- Amb enllumenat d'emergència: Els locals de reunió que puguin albergar a 100 persones o més, els locals d'espectacles i els establiments sanitaris, els establiments tancats i coberts per a més de 5 vehicles, inclosos els passadissos i escales que condueixin a l'exterior o fins a les zones generals de l'edifici.
- Amb enllumenat de senyalització: Els estacionaments subterranis de vehicles, teatres i cinemes en sala fosca, grans establiments comercials, casinos, hotels, establiments sanitaris i qualsevol altre local on puguin produir-se aglomeracions de públic en hores o llocs que la il·luminació natural de llum solar no sigui suficient per a proporcionar en l'eix dels passos principals una il·luminació mínima de 1 lux.
- Amb enllumenat de reemplaçament: En quiròfans, sales de cura i unitats de vigilància intensiva d'establiments sanitaris.

Enllumenat general

Les xarxes d'alimentació per a punts de llum amb llums o tubs de descàrrega haurien d'estar previstes per a transportar una càrrega en voltampères almenys igual a 1,8 vegades la potència en watts dels llums o tubs de descàrrega que alimenten. El conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase.

Si s'alimenten amb una mateixa instal·lació llums de descàrrega i d'incandescència la potència a considerar en voltampères serà la dels llums d'incandescència més 1,8 vegades la dels llums de descàrrega.

Haurà de corregir-se el factor de potència de cada punt de llum fins a un valor major o igual a 0,90, i la caiguda màxima de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de la instal·lació d'enllumenat, no serà superior al 3%.

Els receptors consistents en llums de descàrrega seran accionats per interruptors previstos per a càrregues inductives, o en defecte d'això, tindran una capacitat de tall no inferior al doble de la intensitat del receptor. Si l'interruptor acciona alhora llums d'incandescència, la seva capacitat de tall serà, com a mínim, la corresponent a la intensitat d'aquestes més el doble de la intensitat dels llums de descàrrega.

En instal·lacions per a enllumenat de locals on es reuneixi públic, el nombre de línies haurà de ser tal que el tall de corrent en una qualsevol d'elles no afecti a més de la tercera part del total de llums instal·lats en dita local.

DD 3.3.7.2.7.- Motors

Segons l'establert en la instrucció ITC-BT-47, els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i se situaran de manera que no puguin provocar la ignició d'aquestes.

Per a evitar un escalfament excessiu, els conductors de connexió que alimenten a un solo motor han d'estar dimensionats per a una intensitat de el 125% de la intensitat a plena càrrega del motor. En el cas que els conductors de connexió alimentin a diversos motors, aquests estaran dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma de el 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega dels altres.

Els motors han d'estar protegits contra curtcircuits i sobrecàrregues en les seves fases. En els motors trifàsics, a més, ha d'estar cobert el risc de falta de tensió en una de les seves fases.

DD 3.3.7.3.- Proves reglamentàries

DD 3.3.7.3.1.- Comprovació de la posada a terra

La instal·lació de presa de terra serà comprovada pels serveis oficials en el moment de donar d'alta la instal·lació. Es disposarà d'almenys un punt de posada a terra accessible per a poder realitzar el mesurament de la posada a terra.

DD 3.3.7.3.2.- Resistència d'aïllament

Les instal·lacions elèctriques haurien de presentar una resistència d'aïllament, expressada en ohms, almenys igual a 1000·U, sent 'O' la tensió màxima de servei expressada en volts, i no inferior a 250.000 ohms.

L'aïllament de la instal·lació elèctrica s'amidarà en relació amb terra i entre conductors, mitjançant l'aplicació d'una tensió contínua subministrada per un generador que proporcioni en buit una tensió compresa entre 500 i 1000 V i, com a mínim, 250 V amb una càrrega externa de 100.000 ohms.

DD 3.3.7.4.- Condicions d'ús, manteniment i seguretat

La propietat rebrà, al lliurament de la instal·lació, plànols definitius del muntatge de la instal·lació, valors de la resistència a terra obtinguts en els mesuraments, i referència del domicili social de l'empresa instal·ladora.

No es podrà modificar la instal·lació sense la intervenció d'un Instal·lador Autoritzat o Tècnic Competent, segons correspongui.

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

Les instal·lacions del garatge seran revisades anualment per instal·ladors autoritzats lliurement triats pels propietaris o usuaris de l'instal·lació. L'instal·lador estendrà un butlletí de reconeixement de la indicada revisió, que serà lliurat al propietari de la instal·lació, així com a la delegació corresponent del Ministeri d'Indústria i Energia.

Personal tècnicament competent comprovarà la instal·lació de presa de terra en l'època que el terreny estigui més sec, reparant immediatament els defectes que poguessin trobar-se.

DD 3.3.7.5.- Certificats i documentació

AL finalitzar l'execució, es lliurarà en la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent el Certificat de Fi d'Obra signat per un tècnic competent i visat pel col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins d'instal·lació signats per un Instal·lador Autoritzat.

DD 3.3.7.6.- Llibre d'ordres

La direcció de l'execució dels treballs d'instal·lació serà portada a terme per un tècnic competent, que haurà d'emplenar el Llibre d'Ordres i Assistència, en el qual ressenyarà les incidències, ordres i assistències que es produeixin en el desenvolupament de l'obra.

DD 3.6- FOTOGRAFIES



















