



Servei de Sistemes Elèctrics i Electromecànics



CODI PROJECTE

0_F25648.2_PJOB

Tipus de Projecte

PROJECTE CONSTRUCTIU

Títol del Projecte

**DIMENSIONAMENT I INSTAL·LACIÓ DE UN GRUP
ELECTROGEN PER A L'EDIFICI DEL CCM DE
SAGRERA-ESTIVILL**

Xarxa

Línia

Àmbit

Ubicació

METRO

OFICINES

EBT

ESTIVILL

Terme Municipal

BARCELONA

Documents

Exemplar

Tom

Data de redacció

1

1

1

NOVEMBRE DE 2025

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT I – MEMORIA I ANNEXES

1. ANTECEDENTS _____	3
2. OBJECTE _____	3
3. TITULAR _____	4
4. EMPLAÇAMENT _____	4
5. NORMATIVA D'APLICACIÓ _____	4
6. ABAST _____	5
7. DESCRIPCIÓ DE LA SITUACIÓ ACTUAL _____	7
8. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA _____	13
9. ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA _____	13
10. IMPACTE AMBIENTAL _____	14
11. SEGURETAT I SALUT _____	14
12. PLA D'OBRA _____	15
13. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA _____	16
14. VISITA A LES INSTAL·LACIONS _____	16
15. PRESSUPOST DE LICITACIÓ _____	17
16. AUTOR DEL PROJECTE _____	17

ANNEX 1. CÀLCULS

ANNEX 2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

A. MEMÒRIA DE L'ESTUDI

B. PLEC DE CONDICIONS PARTICULARS

ANNEX 3. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER L'ADJUDICATARI

DOCUMENT II – PLÀNOLS

DOCUMENT III – PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT IV – PRESSUPOST

DOCUMENT I – MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

1. ANTECEDENTS

L'edifici d'oficines del carrer Josep Estivill 47 és el centre neuràlgic de la Xarxa de Metro de Barcelona donat que, a banda d'altres importants sistemes i serveis relacionats amb l'explotació de la xarxa, en la seva Planta Segona allotja el Centre de Control principal (endavant, CCM) de totes les línies de Metro que opera Transports Metropolitans de Barcelona, SA.

Durant l'apagada general del passat mes d'abril, es va poder mantenir l'alimentació de les càrregues de l'edifici considerades "molt crítiques" (bàsicament, totes les comunicacions relacionades amb la gestió i control de l'explotació), gràcies als equips SAI on estan connectades totes les infraestructures IT de l'edifici, però la resta de serveis -incloent-hi l'equipament de climatització de les cambres tècniques i de la sala d'Operadors CCM- es van quedar sense subministrament elèctric.

Tot i que aquesta vegada, la relativament curta durada del zero general, no va tenir un impacte catastròfic sobre els sistemes de l'edifici, amb l'actual infraestructura de distribució BT i davant d'una apagada més perllongada en el temps, es podria arribar a quedar fora de servei la totalitat d'Estivill, incloent-hi dependències tan crucials com la sala d'Operadors CCM i el CSPC.

2. OBJECTE

L'objecte d'aquest projecte es el dimensionament i la posterior instal·lació d'un grup electrogen que, **funcionant únicament com una font generadora d'emergència**, sigui capaç de proporcionar el subministrament elèctric en BT de tot el CCM, en el cas excepcional i simultani de perdre totes dues xarxes AT que alimenten l'edifici d'Estivill.

3. TITULAR

El titular de la instal·lació és Ferrocarril Metropolità de Barcelona, S.A. c/ 60, núm. 21-23, Sector A Pol. Ind. Zona Franca. 08040 Barcelona. NIF A-08005795.

4. EMPLAÇAMENT

La instal·lació a realitzar es desenvoluparà en dos ubicacions diferents:

- TMB Aparcament de Centre de treball La Sagrera. Carrer d'Hondures, 49, 08027, Barcelona.
- TMB Tallers i Cotxeres Sagrera. Carrer de Josep Estivill, 47, 08027, Barcelona.

5. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Sense tenir caràcter ni exhaustiu ni limitatiu, la legislació bàsica ha considerar serà la següent:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament electrotècnic de baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementaries.
- Ordres i Disposicions del Govern Central i de la Generalitat de Catalunya que modifiquen o complementen el Reglament de baixa tensió i les instruccions tècniques complementàries.
- Resolucions i circulars de la Generalitat de Catalunya referents a instal·lacions elèctriques en general.
- Directiva 2014/30/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de febrer, sobre l'harmonització de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica (CEM).
- Directiva 2011/65/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 8 de juny, sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics (RoHS).
- Directiva 2012/19/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 4 de juliol, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).

- Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig, relativa a les màquines i per la qual es modifica la Directiva 95/16/CE.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat y salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Condicions mínimes de seguretat i salut de les instal·lacions i edificacions corporatives de FMB.
- Execució de treballs personal extern a Tallers, Cotxeres o dependències MM.
- Manual de Seguretat i senyalització d'obres de FMB.
- Plecs d'especificacions tècniques a la xarxa de FMB que siguin d'aplicació, com a principal:
 - Baixa Tensió

Quan es faci referència a un mètode o norma compresa en qualsevol de les anteriors publicacions, es donarà per entès que es refereix a la darrera norma o mètode que s'hagi publicat fins el moment.

També seran d'obligat compliment qualsevol altra normativa europea, estatal, autonòmica o municipal que, malgrat no aparèixer en el llistat anterior, sigui d'aplicació.

6. ABAST

Formen part de l'abast d'aquest projecte, l'equipament i instal·lacions necessàries per proveir i connectar una font d'alimentació autònoma i externa en el Quadre General de Distribució OKKEN 1 la qual, en cas de fallida simultània i perllongada de les dues xarxes de MT que actualment donen servei a l'edifici del CCM, serà capaç de subministrar el 100% de l'energia elèctrica en BT que consumeix el conjunt de l'edifici.

I així, les principals actuacions a executar en l'obra, seran les següents:

APARCAMENT CAE HONDURES:

- Subministrament, instal·lació i posada en servei de grup electrogen dièsel, insonoritzat, per a us exterior i de potència màxima en servei d'emergència per fallida de xarxa principal igual a 660 kVA/ 528 kW. **Imprescindible que el seu embarrat de sortida permeti connectar conductors de 300 mm² de secció!**
- Instal·lació superficial per paret i fins una altura de 2 metres per sobre del punt més alt de la sala de calderes de xemeneia d'extracció de fums dièsel.
- Instal·lació de canalització elèctrica entre l'embarrat de sortida del grup i el quadre d'interconnexió amb línia existent, a ubicar en la paret exterior del CT de tallers.
- Instal·lació de línia protegida per alimentar els serveis auxiliars del grup (carregador de bateries i R d'escalfament oli de motor dièsel).
- Construcció de dos pous de terra de R màxima 5 Ω cadascun, interconnectats mitjançant caixa amb seccionador accessible.

TALLER SAGRERA – CAMBRA AT:

- Instal·lació de quadre d'interconnexió en paret exterior de CT Taller, amb capacitat per a conductors de 300 mm².
- Desconnexió d'actual línia d'entrada de grup Okken i connexió en nou quadre a ubicar en paret exterior de CT.

TALLER SAGRERA – CAMBRA BT CCM:

- Instal·lació de protecció de 1600 A per l'entrada de grup del quadre general de distribució Okken 1 (Q5, reserva).
- Amb l'edifici completament i aïllat de les dues xarxes de subministrament BT actuals, proves en càrrega del conjunt de la instal·lació per al 100% de la potència consumida per l'edifici CCM.

TALLER SAGRERA – ANTIGA CAMBRA BT CCM:

- Arranjament de les planxes estriades que conformen el sol de la dependència i retirada de la runa acumulada.

DOCUMENTACIÓ:

- Confecció de documentació as-built, actualització de plànols Metro i legalització de la instal·lació generadora realitzada, considerant que la potència del grup a connectar serà superior a 25 kW i que la seva ubicació permanent serà a la intempèrie.

El material que conformarà la canalització elèctrica de sortida de grup (conductor unipolar Cu 300 mm², canal perforada de 400x100 mm i suports de paret) serà subministrat per Metro.

7. DESCRIPCIÓ DE LA SITUACIÓ ACTUAL

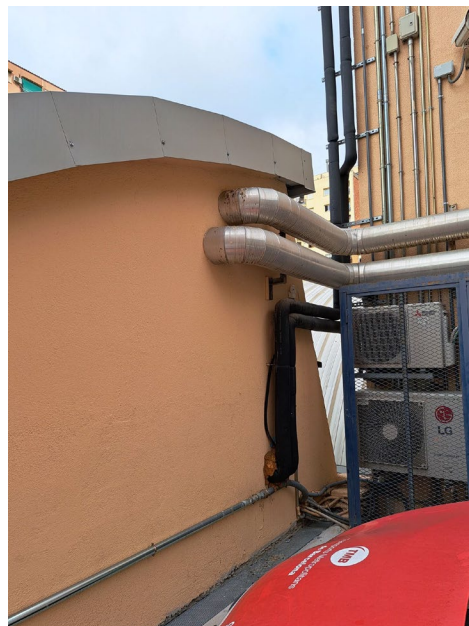
Actualment, la instal·lació necessària per alimentar l'edifici d'Estivill mitjançant un generador autònom, ja té algunes parts executades que es poden aprofitar. I així:

- Hi ha estesa una canalització d'11 conductors de coure (3x3x300+N2x300 mm²) entre el CT de tallers i un petit espai pertanyent a l'antiga Cambra BT de l'edifici, la qual arriba a un quadre de derivació amb dos línies de sortida independents per a cada entrada de reserva de grup dels respectius Okken.
- Tant els quadres generals de distribució i protecció Okken 1 com Okken 2, estan dotats d'una entrada de reserva de grup sense equipar, però amb un bastidor de carro movable, preparat per adaptar-li l'element de tall específic d'aquest tipus de quadre.
- El subquadre de protecció de la sala de calderes annexa al punt on es col·locarà el grup a comprar té connectada una mànega sense us, susceptible d'aprofitar per als serveis auxiliars (carregador de bateries i R de càrter).

L'estat i situació de les instal·lacions actuals és el reflectit en el reportatge següent:



Aparcament Hondures/Taller Sagrera_plaça a ocupar pel grup



Aparcament Hondures/Taller Sagrera_camí i entrada tallers nova canalització



CT Taller_safata sortida línia actual



CT Taller_quadre linia actual_ext



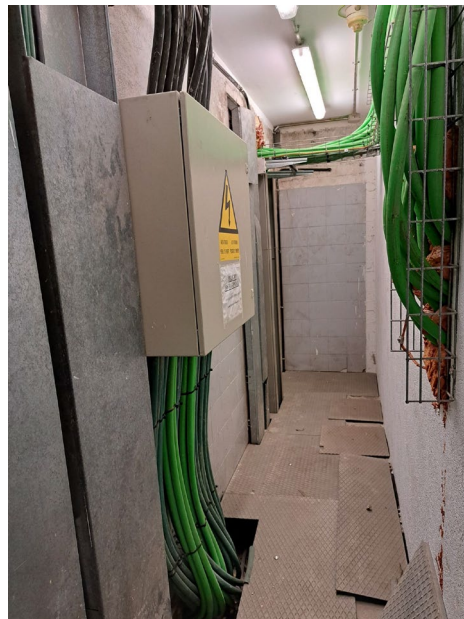
CT Taller_quadre linia actual_int



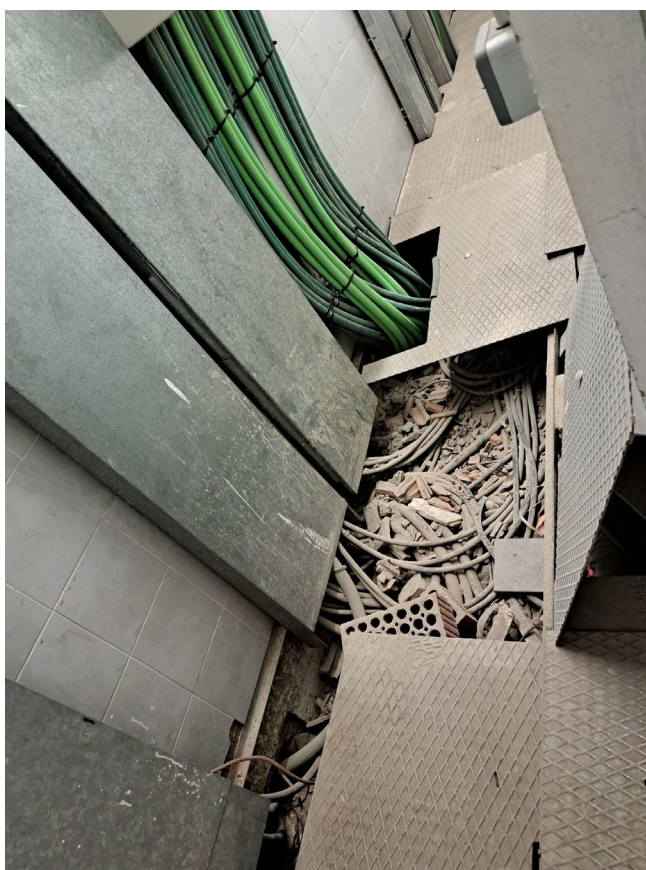
CT Taller_quadre linia actual_borner



CT2 Estivill_accés cambra antic BT



Antic BT Estivill_quadre línia actual



Antic BT Estivill_detall xapes de terra



BT Estivill_capaçalera Okken 1



BT Estivill_frontal Okken 1



Okken 1_entrada grup_exterior



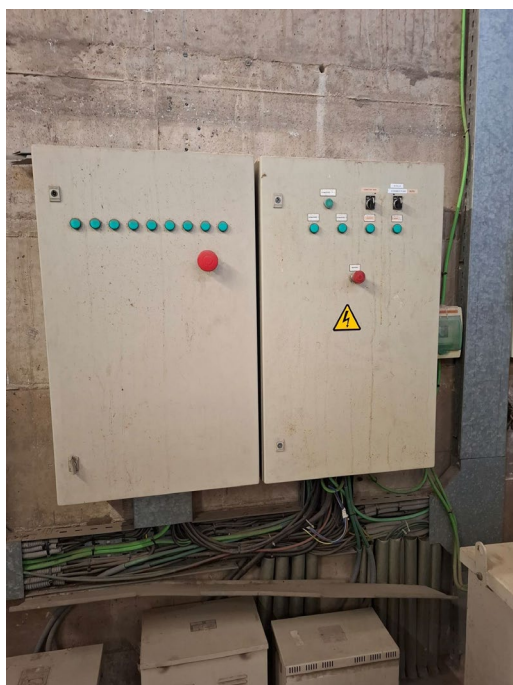
Okken 1_entrada grup_interior



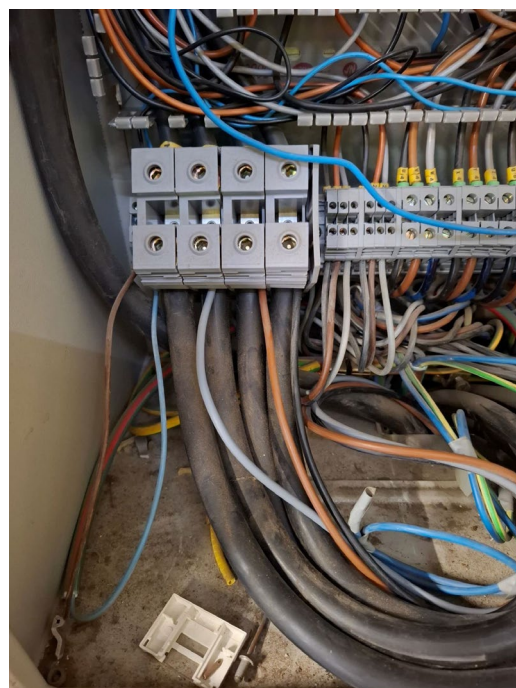
BT Taller_P8_circuits 2NC



BT Taller_2NC-13_sortida sq calderes



Hondures_sala calderes_subquadre



Hondures_sala calderes- entrada sq

8. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA

Com a treballs principals, es proposa la compra, instal·lació i posada en servei d'un grup electrogen dièsel insonoritzat per a ús a l'exterior, la prolongació de la línia elèctrica que actualment va des del CT de tallers fins a la Cambra BT de l'edifici d'Estivill, mitjançant l'estesa d'una nova canalització elèctrica de la mateixa secció i la instal·lació d'una protecció de 1600 A en l'actual posició de reserva per a entrada de grup del quadre general de distribució Okken 1.

Com a treballs complementaris, caldrà perllongar l'actual sortida de fums dièsel del grup fins sobrepassar 2 metres el punt més alt de la sala de calderes, instal·lar un nou quadre d'interconnexió en la part exterior del CT de tallers, construir dos nous pous de terra a l'aparcament del Taller Sagrera -accés CAE Hondures- i proporcionar una alimentació de baixa potència per als serveis auxiliars del grup electrogen.

Atenent a les especificacions de la canalització elèctrica que ja hi ha estesa fins a la Cambra BT de l'edifici, serà preceptiu que l'embarrat de sortida del grup electrogen ofertat pel Contractista sigui capaç de connectar-se a 3 conductors Cu de 300 mm² de secció per fase i 2 conductors Cu de 300 mm² de secció per a neutre. **Qualsevol grup que no aconsegueixi aquesta necessitat tècnica, quedarà forçosament exclòs de la futura licitació de l'obra.**

9. ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA

Tots els recursos necessaris, humans i materials, per a abordar l'obra projectada aniran a càrrec de l'Adjudicatari.

L'Adjudicatari disposarà d'un Recurs Preventiu (RP) en totes aquelles feines on sigui requerit per la normativa de prevenció de riscos laborals, així com de Pilots de Seguretat Homologats per FMB a disposició del Contracte per realitzar les maniobres elèctriques relacionades amb les instal·lacions de distribució BT i de tracció CC afectades per l'obra.

També caldrà supervisió dels treballs de descàrrega i ubicació del grup per part del Contractista, el dia que el fabricant faci el port del grup des del seu magatzem.

Tanmateix, les proves en càrrega del grup, així com les feines relacionades en el QGDBT de l'edifici (Okken 1) i en el CT del taller, sempre estaran supervisades i comptaran en la presència de personal propi de Metro.

Com a norma, els treballs de l'obra es realitzaran en dia laborable i horari diürn, excepte els que requereixin talls de tensió o que siguin susceptibles de provocar afectacions en el funcionament del CCM, que s'executaran, obligatòriament, en horari nocturn i reduït, o en la franja horària que es consideri més adient per part de la Propietat, incloent-hi festius i caps de setmana. Les actuacions a executar en l'interior del taller, estaran supeditats als requeriments indicats pels responsables i s'adaptaran, obligatòriament, als seus torns de treball.

En qualsevol cas, tots els treballs relacionats en l'obra sempre es realitzaran amb el coneixement i validació prèvia del Tècnic Coordinador de Metro i dels responsables dels centres de treball i de les sales tècniques afectades.

10. IMPACTE AMBIENTAL

El grup electrogen a instal·lar en el present projecte, està pensat per a **us exclusiu d'emergència** en cas d'una caiguda permanent de les dues xarxes de MT que alimenten l'edifici i, en conseqüència, en condicions normals romandrà **ATURAT** i sense possibilitat que pugui existir connexió elèctrica amb cadascuna de les dues fonts d'alimentació preferents.

Per tant, i atenent a l'anterior argumentació, en el projecte que ens ocupa no és considera d'aplicació el tràmit d'avaluació d'impacte ambiental.

11. SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, sobre "Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció", es realitza l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut,

el contingut del qual figura com a Annex 2 d'aquest projecte i que serveix com a base per a la redacció del Pla de Seguretat i Salut per part del Contractista principal de l'obra, el qual es sotmetrà a l'aprovació de la Coordinació de Seguretat i Salut designada per a l'obra.

12. PLA D'OBRA

Abans de començar l'obra, el Contractista lliurarà a Tècnic Coordinador designat per Metro una planificació temporal dels treballs a executar, la qual tindrà en compte les prescripcions següents:

- Els treballs d'estesa i connexions de la nova canalització elèctrica, alimentació per a serveis auxiliars de grup, construcció de pous de terra i instal·lació de la xemeneia de fums d'escapament dièsel s'executarà, a priori, en jornada laborable diürna. Temps estimat d'execució: 4 setmanes.

- Segons els seus responsables, el millor dia per executar treballs en la zona de taller és el dissabte en horari diürn. Tot i així, si el Contractista té dificultats amb el personal per treballar en festiu, es poden buscar alternatives en dies laborables, sempre que siguin en horari diürn.

Temps estimat d'execució: 1-2 dies.

- Els treballs en el CT de taller sempre estaran sotmesos a l'autoritat i supervisió de personal de Metro, i es realitzaran, obligatòriament, en horari nocturn i sense tensió.

Temps estimat d'execució: 1 jornada nocturna.

- Els treballs en el QGDBT de l'edifici (Okken 1) sempre estaran sotmesos a l'autoritat i supervisió de personal de Metro, i es realitzaran, obligatòriament, en horari nocturn i sense tensió.

Temps estimat d'execució: 1 jornada nocturna.

- El transport i col·locació en lloc del generador es podrà fer en dia laborable i horari diürn, però les proves en càrrega s'hauran de planificar, obligatòriament, en cap de setmana diürn o en laborable nocturn, tot depenent del que decideixi la Direcció de Metro.

Temps estimat d'execució: 1 dia transport + ½ dia proves

13. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA

A partir de l'adjudicació formal de l'obra, amb la recepció del número de comanda, l'Adjudicatari tindrà un màxim de TRES (3) mesos per executar totes les feines contractades i lliurar a FMB la documentació final d'obra generada, incloent-hi la legalització BT de la instal·lació realitzada per tal de poder connectar-hi un generador dièsel de BT de fins a 660 kVA de potència.

Així mateix, i durant el període que dura la garantia legal del grup electrogen instal·lat, el Contractista adjudicatari de les obres subscriurà un contracte manteniment tipus 24/365, amb el fabricant de l'equip.

El Contractista adjudicatari de les obres, s'esforçarà en escurçar tot el que sigui possible la planificació de l'obra contractada, sense modificar-ne les especificacions del projecte constructiu ni disminuir la seva seguretat, qualitat i resultat final.

En un termini màxim de quinze (15) dies de l'enviament de la comanda, el Contractista haurà de lliurar al Coordinador de Seguretat i Salut designat per FMB el Pla de Seguretat de l'obra per a la seva revisió i aprovació.

El període de garantia serà de 2 anys a partir de la signatura de l'Acta de Recepció Provisional d'obra.

14. VISITA A LES INSTAL·LACIONS

En fase de licitació, FMB farà arribar una convocatòria de visita a les empreses concursants, per tal de visionar "in situ" les actuacions definides en l'obra a executar.

Tot i que, a priori, les visites de licitació tenen caràcter voluntari, donada la vital importància que l'edifici del CCM té per a l'explotació de la Xarxa de Metro, l'assistència a aquesta visita per part de totes aquelles empreses que es presentin a la licitació tindrà caràcter obligatori.

15. PRESSUPOST DE LICITACIÓ

L'import de licitació net (PEC sense IVA) de l'obra que ens ocupa és de 139.141'12 €.

Excepte l'IVA, els coeficients corresponents al 13% de Despeses Indirectes (DI) i al 6% de Benefici Industrial (BI) son inclosos en aquest import PEC.

Els industrials hauran de completar el pressupost valorant cadascuna de les partides econòmiques segons desglossament indicat en la taula Excel generada a partir del "Document IV – PRESSUPOST" d'aquest projecte.

Qualsevol modificació per part dels industrials de les descripcions, amidaments o de preus a la baixa de les partides alçades incloses en el pressupost, suposarà l'eliminació automàtica de la licitació en curs.

16. AUTOR DEL PROJECTE

En data 26 de novembre de 2025, es signa el Projecte 0_F.25648.2_PJOB, DIMENSIONAMENT I INSTAL·LACIÓ DE UN GRUP ELECTROGEN PER A L'EDIFICI DEL CCM DE SAGRERA-ESTIVILL.

Tècnic Coordinador Projecte

Jorge Martí Moné
UEE

EQUIP COL·LABORADOR

UEE Ismael Vázquez

DiS Angel García i equip

ANNEXES A LA MEMÒRIA

ANNEX 1. CÀLCULS

El recull de càlculs que apareixen en aquest annex és el següent:

1- Càlculs ELÈCTRICS

1- CÀLCULS ELECTRICS

Software de referència: DMELECT

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN (OKKEN 1)

Fórmulas, Intensidad de empleo (I_b); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(j) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(j) + X \cdot \sin(j))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(j) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(j) + X \cdot \sin(j))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
 U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
 I = Intensidad en amperios (A)
 dV = Caída de tensión simple(V)
 $\cos j$ = Coseno de ϕ , factor de potencia
 r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
 R = Resistencia eléctrica conductor (W)
 X = Reactancia eléctrica conductor (W)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; SR^* = Conjugado; $|SR|$ = Potencia aparente (VA)

IR = Intensidad fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

$dVR1_2$ = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

$dVRS$ = Caída de tensión compleja fase R_fase S

$dVRS1_2$ = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + a(T - 20)]$$

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,

I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

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

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto

de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

Ik3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

Ik2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = ct \cdot U^2 / Scc \quad XQ = 0.995 ZQ \quad RQ = 0.1 XQ \quad \text{UNE_EN 60909}$$

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = r \cdot L / S \cdot n$$

$$X = Xu \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

r: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

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

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

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$smax = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n)$$

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

Siendo,

smax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: n° de pletinas por fase

Wx: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
sadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}tcc)$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

PS SQ-A7 (UPS3)	120000 W
PS SQ-A9 (UPS0)	45000 W
PB SQ-A6 (UPS1)	80000 W
QGPS	14000 W
QGPB	36000 W
QGP1	43000 W
QGP2	17000 W
QGPC	67000 W
TOTAL....	422000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 422000

- Potencia Máxima Admisible (kVA): 660

Cálculo de la Línea: GRUP ELECTROGEN

- Potencia nominal: 660 kVA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 185 m; $\cos j_R$: 0.95; $\cos j_S$: 0.95; $\cos j_T$: 0.95; X_u (mW/m): 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 421999.97 $Q(var)$: 142272.34

- Intensidades fasores: $I_R = 609.1-205.35i$; $I_S = -482.39-424.82i$; $I_T = -126.71+630.18i$; $I_N = 0$

- Intensidades valor eficaz: $I_R = 642.79$; $I_S = 642.79$; $I_T = 642.79$; $I_N = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 1190.78

Se eligen conductores Unipolares 3(3x300/150)mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 1893 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 400x100 mm. Sección útil: 34506 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 45.77$; $S = 45.77$; $T = 45.77$; $N = 40$

e(parcial):

Simple: $R_N = 3.38$ V, 1.46%; $S_N = 3.38$ V, 1.46%; $T_N = 3.38$ V, 1.46%;

Compuesta: $R_S = 5.85$ V, 1.46%; $S_T = 5.85$ V, 1.46%; $T_R = 5.85$ V, 1.46%;

e(total):

Simple: **$R_N = 3.38$ V, 1.46%**; $S_N = 3.38$ V, 1.46%; $T_N = 3.38$ V, 1.46%;

Compuesta: $R_S = 5.85$ V, 1.46%; $S_T = 5.85$ V, 1.46%; $T_R = 5.85$ V, 1.46%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 1000 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1000 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Clase B [s]

Cálculo de la Línea: ENTR. GRUP OKKEN 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Barras Blindadas

- Longitud: 0.5 m; $\cos j_R$: 0.95; $\cos j_S$: 0.95; $\cos j_T$: 0.95; X_u (mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 421999.97 $Q(var)$: 142272.34
- Intensidades fasores: $IR = 609.1-205.35i$; $IS = -482.39-424.82i$; $IT = -126.71+630.18i$; $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 642.79$; $IS = 642.79$; $IT = 642.79$; $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 642.79

Se eligen conductores Unipolares 4x1260mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 2500 A. barras blindadas

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 42.97$; $S = 42.97$; $T = 42.97$; $N = 40$

e(parcial):

Simple: $R_N = 0.01 \text{ V, } 0.01\%$; $S_N = 0.01 \text{ V, } 0.01\%$; $T_N = 0.01 \text{ V, } 0.01\%$;

Compuesta: $R_S = 0.02 \text{ V, } 0.01\%$; $S_T = 0.02 \text{ V, } 0.01\%$; $T_R = 0.02 \text{ V, } 0.01\%$;

e(total):

Simple: **$R_N = 0.39 \text{ V, } 0.17\%$** ; $S_N = 0.39 \text{ V, } 0.17\%$; $T_N = 0.39 \text{ V, } 0.17\%$;

Compuesta: $R_S = 0.68 \text{ V, } 0.17\%$; $S_T = 0.68 \text{ V, } 0.17\%$; $T_R = 0.68 \text{ V, } 0.17\%$;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 1600 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1600 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección (OKKEN 1)

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dim. Canal (mm)
CT1	421999.97	15	4x1260Cu	642.79	2500	0.17	0.17	
GRUP ELECTROGEN	421999.97	185	3(3x300/150)Cu	642.79	1893	1.46	1.46	400x100
ENTR. GRUP OKKEN 1	421999.97	0.5	4x1260Cu	642.79	2500	0.01	0.17	
PS SQ-A7 (UPS3)	120000	8	2(4x150+TTx95)Cu	174.95	802	0.04	0.21	
PS SQ-A9 (UPS0)	45000	12	4x240+TTx120Cu	101.49	545	0.06	0.23	
PB SQ-A6 (UPS1)	80000	8	2(4x150+TTx95)Cu	116.64	802	0.03	0.2	
QGPS	14000	8	4x150+TTx95Cu	21.73	401	0.01	0.18	
QGPB	36000	8	4x150+TTx95Cu	53.57	401	0.03	0.2	
QGP1	43000	8	4x150+TTx95Cu	64.65	401	0.03	0.2	
QGP2	17000	8	4x150+TTx95Cu	26.1	401	0.01	0.18	
QGPC	67000	8	2(4x240+TTx120)Cu	103.99	1090	0.02	0.19	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln
CT1	15	4x1260Cu		100	32.106	25186.65	2500;3 In
GRUP ELECTROGEN	185	3(3x300/150)Cu	8.335	50	7.089	4997.4	1000;3 In
ENTRADA GRUP OKKEN 1	0.5	4x1260Cu	32.106	50	31.934	25020.5	1600;3 In
PS SQ-A7 (UPS3)	8	2(4x150+TTx95)Cu	31.934	35	30.355	22267.15	630;3 In
PS SQ-A9 (UPS0)	12	4x240+TTx120Cu	31.934	35	27.874	18875.58	630;3 In
PB SQ-A6 (UPS1)	8	2(4x150+TTx95)Cu	31.934	35	30.355	22267.15	630;3 In
QGPS	8	4x150+TTx95Cu	31.934	35	28.86	19685.07	400;3 In
QGPB	8	4x150+TTx95Cu	31.934	35	28.86	19685.07	400;3 In
QGP1	8	4x150+TTx95Cu	31.934	35	28.86	19685.07	400;3 In
QGP2	8	4x150+TTx95Cu	31.934	35	28.86	19685.07	160;3 In
QGPC	8	2(4x240+TTx120)Cu	31.934	35	30.479	22740.55	400;3 In

CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 100 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se puede constituir con los siguientes elementos:

Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 10 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 5 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

ANNEX 2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

A. MEMÒRIA DE L'ESTUDI

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Objecte de l'estudi

L'objecte d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat és identificar i preveure les accions, activitats, mitjans materials i humans necessaris, durant el desenvolupament del projecte executiu de l'obra de DIMENSIONAMENT I INSTAL·LACIÓ DE UN GRUP ELECTROGEN PER A L'EDIFICI DEL CCM DE SAGRERA-ESTIVILL, situada a la població de Barcelona, per prevenir i/o controlar els riscos laborals inherents a el desenvolupament dels treballs, protegir la integritat física dels treballadors que executin l'obra, i establir els processos, accions i mitjans, dedicats a la prevenció d'accidents en el treball i malalties professionals d'aquells riscos que no es puguin evitar. Així com, els derivats dels treballs de reparació, conservació i manteniment posterior de les instal·lacions.

Tot això segons el que estableix la Llei 31/1995 de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, i el R.D. 1627/1997 de el 24 d'Octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, que transposa la Directiva 92/57 / CEE de 24 de juny que estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut que s'han d'aplicar en les obres de construcció temporals o mòbils.

En aplicació del present Estudi, el Contractista principal de l'obra serà el responsable d'elaborar el Pla de Seguretat i Salut de l'Obra (PSS) on s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest Estudi, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra definint una sèrie de mesures alternatives de prevenció amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar una disminució dels nivells de protecció previstos en el present Estudi.

Amb aquest estudi i amb el Pla de Seguretat (PSS) elaborat pel Contractista, es pretén donar compliment al que disposa el Reial Decret 1.627 / 1997, de 24 d'octubre. "Disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció" (B.O.E. de 25 d'octubre de 1997).

1.2. Designació dels coordinadors en matèria de seguretat i salut

Per a l'obra objecte d'aquest estudi, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'elaboració d'aquest, atenent al que disposa RD 1627/97 "si en l'execució de l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el Promotor, abans de l'inici dels treballs o tan aviat com es constati aquesta circumstància, designarà un Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra".

1.3. Principis generals aplicables al projecte i a l'obra

En la redacció d'aquest Projecte, i de conformitat amb la "Llei de Prevenció de Riscos Laborals", han estat presos els principis generals de prevenció en matèria de seguretat i salut que preveu l'article 15, en les fases de concepció, estudi i elaboració del projecte d'obra i en particular:

- a) Al prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització amb la finalitat de planificar els diferents treballs o fases de treball que es desenvoluparan simultàniament o successivament.
- b) A l'estimar la durada requerida per a l'execució d'aquests diferents treballs o fases de treball.

Així mateix, i de conformitat amb la "Llei de Prevenció de Riscos Laborals", els principis de l'acció preventiva que es recullen en el seu article 15 s'aplicaran durant l'execució de l'obra i, en particular, en les següents tasques o activitats:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés, i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.

- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- e) La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
- f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- h) L'adaptació, en funció de l'evolució de l'obra, de el període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
- i) La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
- j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi a l'obra o prop de el lloc de l'obra.

2. DADES IDENTIFICATIVES DE L'OBRA

2.1. Dades generals de l'obra

Motiu de l'obra:	Subministrament i instal·lació d'un grup electrogen d'emergència per alimentar l'edifici del CCM de Sagrera-Estivill
Duració estimada:	La duració prevista de l'obra és de 2 mesos (efectius)
No. de treballadors:	El número total de treballadors previst en l'obra és de 6, treballant simultàniament un màxim de 4 operaris
Projecte de l'obra:	Aquest document està relacionat amb el projecte 0_F.25648.2_PJOB, DIMENSIONAMENT I INSTAL·LACIÓ DE UN GRUP ELECTROGEN PER A L'EDIFICI DEL CCM DE SAGRERA-ESTIVILL
Ubicació:	L'obra està repartida entre al centre de treball de TMB de La Sagrera, al carrer Hondures núm. 49 de Barcelona, i l'edifici del Centre de Control de Metro (CCM), al carrer Estivill núm. 47 de Barcelona

2.2. Agents intervinents

Promotor: FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, SA

Tècnic Coordinador d'Obra: Jorge Martí

2.3. Autor de l'estudi de seguretat

El present Estudi de Seguretat y Salut ha segut elaborat per la Unitat de Prevenció de Riscos Laborals de TMB.

L'adaptació de l'Estudi a l'obra en concret ha segut realitzada per Jorge Martí.

3. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA I SITUACIÓ

3.1. Emplaçament i accessos

L'obra es repartirà en les següents ubicacions del centre de treball TMB de La Sagrera:

- Aparcament de CAE Hondures, carrer Hondures, 49, 08027, Barcelona.
- Taller Metro La Sagrera, accés carrer Hondures, 49, 08027, Barcelona.
- Centre de Control de Metro, accés carrer Estivill, 47, 08027, Barcelona.

El Contractista controlarà els accessos a l'obra de manera que tan sols les persones autoritzades i amb les proteccions personals que són obligades, puguin accedir a l'obra. És obligatori disposar de passis de TMB, SA per poder accedir a les instal·lacions.

El Coordinador de Seguretat i Salut en cada visita de seguretat comprovarà que tots els operaris que es troben en l'obra disposin dels seus passis, en cas contrari, aquests hauran d'abandonar el centre de treball.

3.2. Identificació i descripció dels treballs

3.2.1. Relació i descripció dels treballs concrets a executar

En cada zona de treball, les principals actuacions a realitzar seran les següents:

APARCAMENT CAE HONDURES:

- Subministrament, instal·lació i posada en servei de grup electrogen dièsel, insonoritzat, per a us exterior i de potència màxima en servei d'emergència per fallida de xarxa principal igual a 660 kVA/ 528 kW.
- Instal·lació superficial per paret i fins una altura de 2 metres per sobre del punt més alt de la sala de calderes de xemeneia d'extracció de fums dièsel.
- Instal·lació de canalització elèctrica entre l'embarrat de sortida del grup i el quadre d'interconnexió amb línia existent, a ubicar en la paret exterior del CT de tallers.
- Instal·lació de línia protegida per alimentar els serveis auxiliars del grup (carregador de bateries i R d'escalfament oli de motor dièsel).
- Construcció de dos pous de terra de R màxima 5 Ω cadascun, interconnectats mitjançant caixa amb seccionador accessible.

TALLER SAGRERA – CAMBRA AT:

- Instal·lació de quadre d'interconnexió en paret exterior de CT Taller, amb capacitat per a conductors de 300 mm².
- Desconnexió d'actual línia d'entrada de grup Okken i connexió en nou quadre a ubicar en paret exterior de CT.

TALLER SAGRERA – CAMBRA BT CCM:

- Instal·lació de protecció de 1600 A per a entrada de grup del quadre general de distribució Okken 1 (Q5, reserva).
- Amb l'edifici completament i aïllat de les dues xarxes de subministrament BT actuals, proves en càrrega del conjunt de la instal·lació per al 100% de la potència consumida per l'edifici CCM.

TALLER SAGRERA – ANTIGA CAMBRA BT CCM:

- Arranjament de les planxes estriades que conformen el sol de la dependència i retirada de la runa acumulada.

3.2.2. Concurrencia i/o interferències d'activitats

Les activitats projectades concorreran amb altres activitats pròpies de centre de treball en qüestió, per al que s'hauran de coordinar adequadament, delimitar zones de treball i evitar riscos a tercers.

3.3. Característiques de l'obra

3.3.1. Entorn de treball. Particularitats de FMB SA

Les condicions físiques i d'ús dels edificis o instal·lacions de l'entorn en què es realitza l'obra són les següents:

- Condicions de l'entorn en què es realitza l'obra.

Prèviament avisats els usuaris de l'aparcament pertanyent al CAE Hondures i els responsables de l'edifici CCM i del Taller Sagrera, i amb passis específics de treball, l'obra es compaginarà amb l'habitual desenvolupament de treballs en edificis corporatius i tallers sense afectar el servei de Metro.

En el cas dels treballs en altura, mitjançant grues, plataformes elevadors o equipament similar, aquests mitjans d'elevació seran proporcionats per l'Adjudicatari, i de manera que tot el personal haurà d'estar format al respecte.

Si cal treballar a prop de zona de catenària, s'haurà de sol·licitar el tall de tensió corresponent segons procediment d'FMB, SA.

- Horari concret en què es realitzaran els treballs.

A priori, els treballs de l'obra es realitzaran en dia laborable i horari diürn, excepte els que requereixin talls de tensió o que siguin susceptibles de provocar afectacions en el funcionament del CCM, que s'executaran, obligatòriament, en horari nocturn i reduït, o en la franja horària que es consideri més adient per part de la Propietat, incloent-hi festius i caps de setmana.

Qualsevol actuació a executar en l'interior del taller, estarà supeditada als requeriments indicats pels responsables i s'adaptarà, obligatòriament, als seus torns de treball.

En qualsevol cas, tots els treballs relacionats en l'obra sempre es realitzaran amb el coneixement i validació prèvia del Tècnic Coordinador de Metro i dels responsables dels centres de treball i de les sales tècniques afectades.

- Tractament de residus generats.

Per les característiques de l'obra a realitzar, els residus generats es portaran directament als punts de reciclatge autoritzats, no estan permès cap tipus d'abassegament en l'interior o exterior de l'edifici.

- Ubicació concreta dels subministraments i mitjans de comunicació.

Els diferents subministraments de l'obra (electricitat, aigua, etc), seran a càrrec d'FMB, SA.

3.3.2. Determinació dels procés constructiu i ordre d'execució dels treballs

Les obres i instal·lacions objecte del present projecte queden descrites en la memòria del projecte i en els plànols adjunts, quedant constituïdes per les següents fases o unitats constructives:

- Fase 1. Implantació de l'obra i delimitació de les zones de treball.
- Fase 2. Instal·lació elèctrica de distribució i protecció i construcció de pous de PaT.
- Fase 3. Transport del grup electrogen i col·locació a ubicació prevista.
- Fase 4. Proves de funcionament del grup en buit i en càrrega.

4. IDENTIFICACIÓ I EVALUACIÓ DELS RISCOS DURANTS L'OBRA

En el Pla de Seguretat i Salut (PSS), el Contractista haurà de prestar especial atenció a la descripció dels riscos propis de la construcció, com ara, manipulació de càrregues voluminoses i pesades (ús de grua), aixafament per caiguda de càrregues suspeses, atrapaments, caigudes en alçada, talls, cremades, erosions i cops, havent adoptar en cada moment les mesures de protecció més adients segons el treball que es realitzi. Es contemplaran també, les possibles repercussions en les estructures d'edificació veïnes i preveure els treballs posteriors de reparació, manteniment, etc.

En aquest cas concret, pel fet que es manipularan càrregues molt pesades mitjançant una grua, s'haurà de detallar les mesures de proteccions a utilitzar per minimitzar riscos i complir amb la normativa de PRL corresponents.

Com a criteri general destacaran les proteccions col·lectives enfront de les individuals. A més, hauran de mantenir-se en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda, els mitjans de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa CE.

Tota maquinària o equip ha de disposar dels seus corresponents certificacions i inspeccions, adequant al que estableix el RD 1215/97 i la resta de normativa específica d'aplicació, pel que fa a condicions de seguretat en la fabricació, utilització i conservació dels mateixos.

En els treballs contractats en què Metro hagi determinat la necessitat que l'Empresa contractada disposi d'un "Pilot Homologat de Seguretat" (PHS, empleat de la mateixa empresa format per Metro), correspon a l'esmentat "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna de Metro que sigui d'aplicació a les activitats contractades.

En compliment de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, tots els treballs contractats es consideren de risc especial, per la qual cosa, serà necessària la presència d'un Recurs Preventiu del Contractista en totes les fases de l'obra.

El Cap de grup del Contractista o, en cas necessari, el Recurs Preventiu designat pel mateix, han de vetllar pel compliment de la normativa de seguretat laboral aplicable durant la realització dels treballs, vetllant pel correcte ús d'equips, eines equips de protecció individual i col·lectiva, procediments de treball, etc. En cas d'hipotètic accident de treball serà responsabilitat seva la notificació i gestió del succés així com l'acompanyament del treballador afectat al centre sanitari corresponent.

4.1. Identificació i avaluació de riscos de l'entorn. Mesures preventives associades i mitjans de protecció necessaris

4.1.1. Riscos en funció de l'entorn

4.1.1.1 Riscos evitables

La següent taula conté la relació dels riscos laborals que poden presentar-se per l'emplaçament de l'obra i que seran eliminats mitjançant l'adopció de mesures tècniques de manera prèvia a l'inici dels treballs:

RISCOS DETECTATS	MESURES TÈCNIQUES ADOPTADES
Riscos derivats del trencament de instal·lacions o conductes existents	Neutralització de les instal·lacions existents (elèctrica, aigua, gas, aire comprimit)
Presència de línies elèctriques d'alta tensió o tensió de tracció	Tall de la tensió per a la realització de treballs de manteniment en instal·lacions d'alta tensió o catenària o en les seves proximitats. Posada a terra dels equips i en curtcircuits i condemna dels mateixos
Presència de línies de baixa tensió (400-230 V)	Desconnexió de tensions de les línies corresponents i condemna de les proteccions
Caigudes en altura	Mesura de protecció com barreres, arnés o similars
Caigudes al mateix nivell	Senyalització d'obstacles i proteccions mitjançant barreres o similars

4.1.1.2 Riscos inherents a les explotacions ferroviàries

☐ Veure annex: Per completar aquest punt seleccionar els riscos que siguin d'aplicació del document "Riscos inherents a l'ambient ferroviari" contingut a la subcarpeta RISCOS ENTORN FERROVIARI de la carpeta Biblioteca-Annexos.

4.1.2. Riscos en funció de l'emplaçament de l'obra en les instal·lacions de FMB SA

A continuació es detallen els riscos i mesures de control associats a l'emplaçament de l'obra:

☐ Veure annex: Per completar aquest punt consultar i seleccionar els documents que siguin d'aplicació de la subcarpeta RISCOS ENTORN METRO continguda a la carpeta de Biblioteca-Annexos.

4.2. Identificació i avaluació dels riscos propis de l'activitat contractada. Mesures preventives i/o proteccions tècniques per al control dels riscos

4.2.1. Riscos evitables

La següent taula conté la relació dels principals riscos propis de l'activitat contractada que seran eliminats de forma prèvia als treballs mitjançant l'adopció de mesures tècniques:

RISCOS DETECTATS	MESURES TÈCNIQUES ADOPTADES
Manipulació de carregues voluminoses i pesades	Senyalització i delimitació de la zona. Comunicació a autoritats i tall de via pública
Aixafament per caiguda de càrrega suspesa	Senyalització i delimitació de la zona. Comunicació a autoritats i tall de via pública
Caigudes a diferent nivell	Arnesos, línies de vida, casc, etc
Caigudes al mateix nivell	Senyalització de la zona
Cops	Cascos, botes de seguretat
Electrocució	Guants dielèctrics, banquetes aïllants, etc

4.2.2. Normes generals de seguretat prèvies a l'inici de l'obra

Condicions generals

No s'ha d'iniciar cap treball en l'obra sense l'aprovació prèvia de el Pla de Seguretat i Salut i sense que s'hagi verificat amb antelació, pel responsable del seguiment i control de la mateixa, que han estat disposades les proteccions col·lectives i individuals necessàries de l'obra i que s'han recollit les mesures preventives establertes en el present Estudi.

A aquests efectes, el Contractista ha de comunicar al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut l'adopció de les mesures preventives, a fi que aquest pugui efectuar les comprovacions pertinents amb caràcter previ a l'autorització de l'inici dels treballs. Abans d'iniciar qualsevol tipus d'activitat a l'obra, serà requisit imprescindible que es disposi de les

l·licències i autoritzacions reglamentàries que siguin pertinents, com ara: col·locació de tanques o tancaments, senyalitzacions, desviaments i talls de trànsit de vianants i de vehicles, accessos, aplecs, emmagatzematge de determinades substàncies, etc.

Abans de l'inici de qualsevol treball en l'obra, s'han de realitzar les proteccions pertinents, si s'escau, contra activitats molestes, nocives, insalubres o perilloses que es duguin a terme en l'entorn pròxim a l'obra i que puguin afectar la salut dels treballadors.

Informació prèvia

Abans d'emprendre qualsevol de les operacions o treballs preparatoris a l'execució de l'obra, el Contractista haurà informar-se de tots aquells aspectes que puguin incidir en les condicions de seguretat i salut requerides.

A aquests efectes, ha de demanar informació prèvia relativa, fonamentalment, a:

- Instal·lacions i serveis o altres elements ocults que puguin ser afectats per les obres o interferir la marxa d'aquestes.
- Intensitat i tipus de trànsit de les vies de circulació adjacents a l'obra, així com càrregues dinàmiques originades pel mateix, a l'efecte d'avaluar les possibilitats de desprendiments, enfonsaments o altres accions capaces de produir riscos d'accidents durant l'execució de l'obra.
- Vibracions, trepidacions o altres efectes anàlegs que puguin produir-se per activitats o treballs que es realitzin o hagin de realitzar-se en l'entorn pròxim a l'obra i puguin afectar les condicions de seguretat i salut dels treballadors.
- Activitats que es desenvolupen en l'entorn pròxim a l'obra i puguin ser nocives, insalubres o perilloses per a la salut dels treballadors.
- Tràmits i permisos per a l'ocupació i tall de la via pública en les actuacions de retirada dels equips actuals i col·locació dels nous mitjançant una grua de gran tonatge.

Inspeccions i reconeixements

Amb anterioritat a l'inici de qualsevol treball preliminar a l'execució de l'obra, s'hauran d'efectuar les inspeccions i reconeixements necessaris per a constatar i complementar, si cal,

les previsions considerades en el projecte d'execució i en el present Estudi, en relació amb tots aquells aspectes que puguin influir en les condicions de treball i salut dels treballadors.

S'han de dur a terme, entre altres, les inspeccions i reconeixements relatius principalment a:

- Estat de l'edifici i dels tallers, especialment d'aquelles parts que requereixin un tractament previ per a garantir les condicions de seguretat i salut necessàries dels treballadors.
- Estat de les construccions confrontants o mitgeres, si escau, als efectes d'avaluar els riscos que puguin causar-se als treballadors o a tercers.
- Servituds, obstacles o impediments aparents i la seva incidència en les condicions de treball i en la salut dels treballadors.
- Accessos a l'obra de persones, vehicles, maquinàries, etc.
- Xarxes d'instal·lacions i la seva possible interferència amb l'execució de l'obra.
- Espais i zones disponibles per descarregar, aplecs, instal·lacions i maquinàries.
- Topografia real del solar o edifici i el seu entorn confrontant, accidents de el terreny, perfils, talús natural, etc.

Serveis afectats. Identificació, localització i senyalització

Abans de començar qualsevol treball en l'obra, hauran de quedar definides les xarxes de serveis públics o privats poden interferir la seva realització i poden ser causa de risc per a la salut dels treballadors o per a tercers.

Accessos, circulació interior i delimitació de l'obra

Abans de l'inici de l'obra hauran de quedar definits i executats el seu tancament perimetral, els accessos a ella i les vies de circulació i delimitacions exteriors.

Les sortides i portes exteriors d'accés a l'obra seran visibles o degudament senyalitzades i suficients en nombre i amplada perquè tots els treballadors puguin abandonar l'obra amb rapidesa i seguretat. No es permetran obstacles que interfereixin la sortida normal dels treballadors.

Els accessos a l'obra han de ser adequats i segurs, tant per a persones com per a vehicles i màquines. Haurà diferenciar-se, si és possible, l'accés destinat a les persones mitjançant separació física senyalitzada adequadament.

L'ample mínim de les portes exteriors serà de 1,20m quan el nombre de treballadors que les utilitzin normalment no excedeixi de 50 i s'augmentarà el nombre d'aquelles o la seva amplada, per cada 50 treballadors més o fracció, en 0,50m més.

Les portes que no siguin de vaivé s'obriran cap a l'exterior.

Quan els treballadors estiguessin singularment exposats a riscos d'incendi, explosió, intoxicació sobtada o altres que exigeixin una ràpida evacuació, seran obligatòries, al menys, dues sortides a l'exterior, situades en costats diferents del recinte de l'obra.

En tots els accessos a l'obra es col·locaran cartells de "Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra", "És obligatori l'ús de casc" i "Prohibit aparcar" i, en els accessos de vehicles, el cartell indicatiu de " Entrada i sortida de vehicles ".

Els vehicles, abans de sortir a la via pública, comptaran amb un tram horitzontal de terreny consistent o pavimentat de longitud no menys de vegada i mitja de separació entre eixos o de 6 metres. Si això no és possible, es disposarà de personal auxiliar de senyalització per a efectuar les maniobres.

Es procedirà a executar un tancament perimetral que delimiti el recinte de l'obra i impedeixi el pas de persones i vehicles aliens a la mateixa. Aquest tancament haurà de ser prou estable, tindrà una alçada mínima de 2 m i estarà degudament senyalitzat. Hauran d'acotar i delimitar les zones de càrregues, descàrregues, aplecs, emmagatzematge i les d'acció dels vehicles i màquines dins de l'obra.

Han de quedar prèviament definits i degudament senyalitzats els traçats i recorreguts dels itineraris interiors de persones, així com les distàncies de seguretat i limitacions de zones de risc especial, dins de l'obra i a les seves proximitats.

4.2.3. Normes de seguretat genèriques en el transcurs de l'obra

Previ a l'inici de qualsevol unitat d'obra es disposarà dels equips de protecció col·lectius i mesures de seguretat necessàries per evitar noves situacions potencials de risc.

Es donarà als treballadors les advertències i instruccions necessàries en relació amb l'ús, conservació i manteniment de la part d'obra executada, així com de les proteccions col·lectives i mesures de seguretat disposades.

Es disposarà en obra de les fitxes de seguretat de tots els productes químics a utilitzar. S'informarà a tot el personal que hagi d'estar en contacte amb els mateixos del contingut dels esmentats documents. Aquests productes se subministraran en el seu embalatge original amb les seves etiquetes reglamentàries.

S'informarà al personal de la ubicació de dutxes o renta-ulls.

Les eines elèctriques hauran de comptar amb doble aïllament o aïllament reforçat o, si no seran connectades a la presa de terra de l'edifici.

S'haurà de verificar abans d'iniciar l'activitat l'estat dels equips de treball, mànegues de connexió i clavilles de connexió al subministrament d'energia. En tot cas les línies hauran de comptar amb proteccions reglamentàries per si s'originessin corrents de defecte per falta d'aïllament dels equips.

S'ha de proveir a tot el personal de la protecció adequada a el nivell d'exposició de soroll de cada lloc de treball. Per minimitzar la dosi d'exposició, el compressor i en general les màquines productores de soroll s'han de situar tot el apartat de les zones de treball que sigui possible, es minimitzarà l'estada al costat de les màquines a el temps estrictament necessari per a l'operació de les mateixes, així com el nombre d'operaris necessaris per a les diferents operacions i no es permetrà l'estada de tercers al costat dels equips productors de soroll.

S'haurà de comunicar a l'empresa principal qualsevol anomalia generada per tercers i que pugui tenir implicacions en la realització dels treballs en les condicions adequades de seguretat i higiene.

Un cop finalitzats els treballs, es retiraran de el lloc o àrea de treball dels equips i mitjans auxiliars, les eines i els materials sobrants i runes.

4.2.4. Riscos en funció del procés constructiu

El present llistat de treballs no té caràcter exhaustiu, en ell apareixen les activitats previstes a desenvolupar durant l'execució de l'obra.

En el posterior Pla de Seguretat de l'obra el Contractista detallarà cadascuna de les activitats a realitzar en la diferents fases del procés constructiu i les mesures de control associades.

En el cas que amb posterioritat es generés una activitat o ampliació d'algun treball, no previst inicialment, es realitzarà una anàlisi per tal d'identificar possibles situacions de risc, conformant-se com annex del o els Plans de Seguretat i Salut de l'obra.

4.2.4.1 Fases de l'obra i riscos associats a les principals activitats previstes

El procés constructiu dels treballs es dividirà en quatre (4) subetapes o fases, segons el següent ordre cronològic:

Fase 1. Implantació de l'obra i delimitació de les zones de treball.

Fase 2. Instal·lacions de distribució, protecció i auxiliars relacionades amb el grup.

Fase 3. Transport del grup electrogen i col·locació a ubicació prevista.

Fase 4. Proves de funcionament del grup en buit i en càrrega.

Els treballs o activitats previstes per a cadascuna de les fases del projecte d'obra seran les següents:

FASE 1. Implantació de l'obra y delimitació de les zones de treball.

Comprendrà totes les tasques que el Contractista, sota la supervisió de l'Equip d'obra designat pel Promotor, ha de realitzar per deixar dades físiques i mesures referenciades per poder executar les activitats i elements constructius que componen l'obra.

Activitats:

- Replanteig i comprovacions per definir les fases prèvies de l'obra.
- Delimitació de les zones de treball.
- Tràmits i petició de permisos amb l'Administració local i autonòmica.

FASE 2. Instal·lacions de distribució, protecció i auxiliars relacionades amb el grup electrogen.

Aquesta fase inclourà totes les instal·lacions necessàries per poder alimentar l'edifici CCM amb una font d'alimentació d'emergència, així com altres actuacions d'arranjament i millora de les instal·lacions existents.

Activitats:

- Instal·lació de canalització elèctrica entre l'embarrat de sortida del grup i el quadre d'interconnexió amb línia existent, a ubicar en la paret exterior del CT de tallers.
- Instal·lació de línia protegida per alimentar els serveis auxiliars del grup.
- Construcció de dos pous de terra, interconnectats mitjançant caixa seccionadora accessible.
- Instal·lació de quadre d'interconnexió en paret exterior de CT Taller.
- Desconnexió d'actual línia d'entrada de grup Okken i connexió en nou quadre a ubicar en paret exterior de CT.
- Instal·lació de protecció per a l'entrada de grup dintre del quadre general de distribució Okken 1.
- Instal·lació de xemeneia d'extracció de fums dièsel fins a teulada de sala de calderes.
- Arranjament del sol pertanyen a l'antiga Cambra BT de l'edifici.

FASE 3. Transport del grup electrogen i col·locació a ubicació prevista.

Aquesta fase inclourà el transport del grup electrogen des del magatzem del fabricant i la seva col·locació en l'indret definit pel projecte.

Activitats:

- Subministrament i instal·lació segons projecte de grup electrogen dièsel insonoritzat per a us exterior.

FASE 4. Proves de funcionament del grup en buit i en càrrega.

Aquesta fase inclourà la posada en servei del grup per fer-li totes les proves prescrites pel fabricant, tant en buit com a plena càrrega.

Cal remarcar que una vegada finalitzades les proves, el grup romandrà fora de servei i sense possibilitat que engegui de manera automàtica, sols de manera manual per part de personal autoritzat de Metro.

Activitats:

- Amb l'edifici completament i aïllat de les dues xarxes de subministrament BT actuals, proves en càrrega del conjunt de la instal·lació per al 100% de la P consumida per l'edifici CCM.

Fase 1: Implantació de l'obra y delimitació de les zones de treball

Riscos previsibles:

- Caigudes al mateix nivell
- Cops

Mesures preventives:

- Senyalització
- Ordre i neteja

Proteccions col·lectives:

- Tancaments perimetrals

Proteccions individuals:

- Botes de seguretat
- Guants de protecció mecànica

Fase 2: Instal·lacions de distribució, protecció i auxiliars relacionades amb el grup electrogen

Riscos previsibles:

- Aixafament per caiguda de càrregues suspeses
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes al mateix nivell
- Electrocutió
- Cops

Mesures preventives:

- Delimitació d'espai de treball
- Col·locació de tancaments i barreres
- Senyalització
- Ordre i neteja

Proteccions col·lectives:

- Tancaments perimetrals

Proteccions individuals:

- Botes de seguretat
- Guants de protecció mecànica
- Casc
- Guants de protecció dielèctrica
- Màscara dielèctrica
- Arnés contra caigudes

Fase 3: Transport del grup electrogen i col·locació a ubicació prevista**Riscos previsibles:**

- Aixafament per caiguda de càrregues suspeses
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes al mateix nivell
- Cops

Mesures preventives:

- Tancament de via pública i/o aparcament propi
- Delimitació d'espai de treball
- Col·locació de tancaments i barreres
- Senyalització
- Ordre i neteja

Proteccions col·lectives:

- Tancaments perimetrals

Proteccions individuals:

- Botes de seguretat
- Guants de protecció mecànica
- Casc

Fase 4: Proves de funcionament del grup en buit i en càrrega

Riscos previsibles:

- Caigudes al mateix nivell
- Cops

Mesures preventives:

- Delimitació d'espai de treball
- Senyalització
- Ordre i neteja

Proteccions col·lectives:

- Tancaments perimetrals

Proteccions individuals:

- Botes de seguretat
- Guants de protecció mecànica
- Casc
- Guants de protecció dielèctrica
- Màscara dielèctrica

4.2.4.2 Manteniment posterior de la instal·lació

Els treballs de reparació, conservació i manteniment de la totalitat de l'obra en si mateixa i de les seves instal·lacions un cop lliurada consta de les següents activitats:

- Revisions periòdiques de la nova font d'alimentació d'emergència i de la instal·lació elèctrica associada (grup electrogen, quadres d'interconnexió i derivació, protecció d'entrada de grup Okken 1, línia de distribució, pous de terra, etc).

- Possibles reparacions de la nova font d'alimentació d'emergència i de la instal·lació elèctrica associada (grup electrogen, quadres d'interconnexió i derivació, protecció d'entrada de grup Okken 1, línia de distribució, pous de terra, etc).

Els elements de seguretat previstos inicialment per al desenvolupament de les tasques de manteniment són:

- Mitjans auxiliars: baranes, escales, bastides, etc.
- Elements de seguretat davant risc de caiguda en alçada: línies de vida, trípod, punts d'ancoratge, etc.
- Protocol de seguretat davant risc d'electrocució: tall de tensió i bloqueig de proteccions mitjançant cadenat o similar.

Atenent a les recomanacions del fabricant, el grup necessitarà un manteniment preventiu anual per la seva part, que inclourà dues revisions periòdiques en profunditat de l'equip. Aprofitant una d'aquestes dues intervencions, **es força recomanable que el grup es provi amb càrrega almenys una vegada a l'any**. En canvi, el manteniment de la instal·lació elèctrica associada al grup, així com l'engegada mensual d'aquest (10-15 minuts) en buit, es farà mitjançant personal propi adscrit a la Unitat de Manteniment de Baixa Tensió de FMB.

Les operacions de manteniment establertes en aquest estudi les ha de fer personal tècnic qualificat i quedaran reflectides en el quadern de registre de manteniment de la instal·lació dins del període d'un any després de la recepció de l'obra.

El tipus de manteniment previst contempla les següents tipologies:

1. Fallada d'algun element del grup: el manteniment serà realitzat per personal qualificat i qui actuarà serà directament el fabricant o una empresa externa homologada per aquest.
2. Engegada mensual del grup en buit o fallada de la instal·lació elèctrica de distribució i protecció associada al grup: el manteniment serà realitzat per personal propi de Metro, adscrit a la Unitat de Manteniment de Baixa Tensió.
3. Inspeccions tècniques normatives: atenent a la legislació vigent, es realitzaran de manera periòdica per part d'una OCA.

4. Manteniment en cas d'incidències del conjunt del projecte executat (equip i instal·lació associada). Fabricant/ SAT homologat per aquest o Unitat de Manteniment de Baixa Tensió de Metro, segons correspongui.

Les mesures preventives dels treballs de manteniment seran les mateixes que les assenyalades en l'apartat 4.2.4 "Riscos en funció del procés constructiu" del present document. En qualsevol cas, seran analitzades i desenvolupades amb més detall en el Pla de Seguretat i Salut associat a l'actuació de manteniment a realitzar.

5. PROCEDIMENTS DE TREBALL, EQUIPS, EINES I MITJANS AUXILIARS

5.1. Normes de seguretat i instruccions de treball específiques a aplicar

5.1.1. Normes de seguretat aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 de R.D. 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva continguts en l'article 15è de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/1995, de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les següents activitats:

- a. El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja diària.
- b. L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- c. La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- d. El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- e. La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
- f. La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- g. L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- h. L'adaptació, en funció de l'evolució de l'obra, de el període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
- i. La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.

j. Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi a l'obra o prop de el lloc de l'obra.

5.1.2. Procediments i instruccions de treball en instal·lacions de FMB SA

Tot el personal que participi en l'obra (contractistes i subcontractistes), haurà de conèixer i aplicar la següent normativa interna de TMB, SA:

- No està permès l'accés de personal a la zona de vies i/o cues de maniobra sense el coneixement i autorització del CCM. Per accedir a aquestes zones, hauran de complir les disposicions del P092.
- Cada grup o persona aïllada que accedeixi a la zona de vies i túnel per a executar un treball, haurà de portar obligatòriament, a la seva pròpia dotació, el següent equip de protecció i comunicació:
 - Armilla reflectant o roba de treball "d'alta visibilitat" (veure procediment "P089 Normes del vestuari i elements de senyalització de alta visibilitat").
 - Radiotelèfon (1 per persona aïllada o grup de treball), correctament connectat a la freqüència de la línia que correspongui. Comprovar prèviament el seu perfecte estat de funcionament.
 - Fanal o llanterna de llum vermella o blanca (1 per persona o grup).
- Els treballs a la vora d'andana (franja d'un metre des de la vora d'andana), es consideraran com treball en zona vies a tots els efectes, pel que serà necessari que el supervisor del CCM aprovi els treballs en aquestes zones i el Pilot Homologat de Seguretat permeti treballar complint l'especificat per la normativa de FCMB per a treballs en zona de vies (P092).
- La línia de tracció (catenària rígida) es considera sempre amb tensió, llevat confirmació expressa i comprovació de la seva absència. Si existeix tensió a catenària, no es podran portar a terme treballs si aquests impliquen proximitat a la mateixa o possibilitat de tocar-la en la manipulació de càrregues o elements.
- Per a efectuar treballs en proximitat de la línia de tracció s'hauran de col·locar equips de "posada a terra" en la mateixa, segons procediment especificat en la normativa interna de Metro (P091).
- Els treballs en zones o recintes on es trobin els equips o cablejat d'alta tensió, no s'iniciaran fins que es tingui permís del CCM, els terres col·locats y el Pilot Homologat de Seguretat permeti treballar, respectant sempre la distància de seguretat.
- Com a mesura principal, sempre que sigui possible, es delimitarà la zona de treball de la obra per tal d'evitar interferències, riscos, entrada de persones alienes, etc. En aquests casos la zona quedarà correctament senyalitzada i tancada en tot el seu perímetre. El lloc d'accés a la zona delimitada estarà permanentment vigilat o amb elements fixos per impedir l'accés si no són retirats de forma

voluntària (tanques, cadenes, etc). A les zones de públic, no es deixarà un espai de pas inferior a 2 metres (1 metre a la resta de zones)

- A les operacions susceptibles d'originar pols, fum, radiacions o sorolls que pugui ocasionar molèsties al passatge, empleats d'FMB, SA o afectar a la prestació del servei, es tendirà a la seva eliminació en el punt d'origen, mitjançant un sistema adequat (aspiració, aïllament,...), s'adoptaran mesures organitzatives o tècniques per limitar les seves conseqüències i es disposaran d'elements de senyalització per delimitar la zona d'obres. Preferentment aquestes operacions es realitzaran fora d'hores de servei al públic.
- Als túnels, estacions i les seves dependències, es considerarà la possibilitat d'existència de corrents d'aire intenses. Cal preveure-ho a l'hora d'aprovisionament o moviment de materials, així com a la instal·lació d'elements provisionals (tanques, bastides, lones, senyalització, etc) de forma que no quedi compromesa la seva estabilitat. Les corrents d'aire també podrien ocasionar moviments ràpids i inesperats d'elements mòbils com portes o tapes d'instal·lacions, motiu pel qual es mantindran sempre tancades o caldrà fixar-les si cal que estiguin obertes temporalment.
- Es posarà especial atenció a l'ús i disposició dels mitjans de protecció contra incendis.
- No es col·locaran materials obstruint-los ni tampoc a les portes de sortida. Es mantindrà lliure d'obstacles les zones de pas. Es comunicarà la falta o l'ús dels mitjans d'extinció, per a facilitar la seva reposició.
- A túnels, estacions, dependències i centres de treball, poden existir instal·lacions de fibrociment. Si qualsevol Contractista detecta plaques o canalitzacions d'aquest material deteriorat, no les manipularà i comunicarà la situació immediatament al tècnic de TMB, SA que porta l'activitat per posar en marxa el procediment corresponent.

5.2. Materials, maquinària, eines i equips de treball

Qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzats en el treball serà seleccionat de manera que no ocasioni riscos afegits per a la seguretat i salut dels treballadors i / o per a tercers. Els equips de treball i elements constitutius d'aquests o aparells acoblats a ells estaran dissenyats i construïts de manera que les persones no estiguin exposades a perills quan el seu muntatge, utilització i manteniment s'efectuïn d'acord amb les condicions previstes pel fabricant.

Les diferents parts dels equips, així com els seus elements constitutius, han de poder resistir al llarg de el temps els esforços que hagin d'estar sotmesos, així com qualsevol altra influència externa o interna que puguin presentar-se en les condicions normals d'utilització previstes.

Els equips a utilitzar estaran basats en les condicions i característiques específiques de la feina a realitzar i en els riscos existents en el centre de treball i compliran les normes i disposicions en vigor que els siguin aplicables, en funció de la seva tipologia, ocupació i posterior maneig pels treballadors. No es poden utilitzar per a operacions i en condicions per a les quals no siguin adequats. A les parts accessibles dels equips no haurien d'existir arestes agudes o tallants que puguin produir ferides.

Els equips auxiliars, maquinària, eines a utilitzar en l'obra hauran d'ajustar-se al que disposa la seva normativa específica

5.2.1. Maquinària

Tota la maquinària a utilitzar en l'obra serà propietat del Contractista o directament de l'empresa subcontractada, per tant es comprovarà que s'hagi realitzat un manteniment acceptable i que el seu nivell de seguretat és alt.

El Contractista haurà d'identificar els riscos associats en el Pla de Seguretat i Salut.

5.2.2. Eines portàtils

Les eines portàtils que es preveu que es van a utilitzar durant el desenvolupament de l'obra i els riscos que puguin ocasionar es determinen a continuació:

- Trepants
- Moles
- Serres
- etc

El Contractista haurà d'identificar els riscos associats en el Pla de Seguretat i Salut.

5.2.3. Elements auxiliars

El Contractista haurà d'identificar els riscos associats en el Pla de Seguretat i Salut.

5.2.4. Activitats de risc especial.

En l'obra que ens ocupa, la utilització d'una grua de gran tonatge per a retirar els equips actuals i col·locar els llocs, serà considerat una activitat de risc especial.

El Contractista haurà d'identificar els riscos associats en el Pla de Seguretat i Salut.

6. CONDICIONS DE SEGURETAT EN L'OBRA

6.1. Accés i circulació

Tots els treballadors que hagin d'accedir a obra hauran de comptar amb un passi de treball per acreditar el seu accés a les instal·lacions d'FMB, SA. Per a la consecució d'aquest passi, la documentació tant d'empresa com de treballadors ha d'estar validada en el sistema de gestió documental Achilles.

Serà el Coordinador de Seguretat i Salut designat per a l'obra qui sol·liciti a TMB, SA els passis de les persones un cop comprovat l'estat documental tant del treballador com de l'empresa a la qual pertany el treballador.

No s'autoritzarà l'accés a obra de cap treballador ni de cap empresa que no estigui degudament acreditada.

La descàrrega de material es realitzaran amb el vehicle situat el més pròxim possible a l'entrada de centre de treball.

Queda prohibit l'ús dels ascensors de l'edifici per a usos de l'obra tant per a l'entrada de material com per a la retirada de residus i deixalles.

6.2. Senyalització i tancament de l'obra

El Reial Decret 485/97, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball, estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat de la superfície del senyal, S (m²), ha de ser tal que $S > L^2 / 2000$, sent L la distància màxima en (m)

d'observació prevista per un senyal (fórmula aplicable per $l < 50$ m) . En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.

Els senyals de seguretat poden ser complementades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima del senyal que acompanyen, i col·locades sota d'elles.

Es prohibirà el pas a tota persona aliena a l'obra, havent de quedar clarament senyalitzada aquesta circumstància mitjançant el senyal de prohibició.

Els senyals es situaran en llocs visibles de l'obra.

6.3. Condicions tècniques dels mitjans de protecció

6.3.1. Proteccions col·lectives

6.3.1.1 Condicions tècniques i característiques dels equips de protecció col·lectiva

Condicions generals

Com a norma d'actuació, els riscos han de ser eliminats en l'origen. Si això no fos possible s'adoptaran sistemes de protecció col·lectiva per controlar la situació de risc, evitant la lesió si aquest arribés a materialitzar-se.

Les proteccions col·lectives projectades en aquest estudi, estan destinades a la protecció dels riscos de tots els treballadors de l'empresa principal, els de les empreses subcontractistes, empreses col·laboradores, treballadors autònoms i visites dels tècnics d'obra o de la Propietat, visites de les inspeccions d'organismes oficials, o de convidats per diverses causes.

L'elecció del tipus de protecció col·lectiva més adequat en cada operació serà responsabilitat del Contractista, i quedarà expressament detallat i valorat en funció de la seva fiabilitat en el PSS de l'Obra. Així com, la data de muntatge, manteniment, canvi d'ubicació i retirada de cadascuna de les proteccions col·lectives.

En general s'han de tenir en compte les següents mesures de protecció col·lectiva durant l'execució dels treballs:

a. Senyalitzacions i abalisament

Els senyals, cintes i balises estaran d'acord amb la normativa vigent.

b. Escales de mà

Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscants i altres requisits exigits per l'apartat dedicat a això en el RD 486/1997.

c. Límits de desplaçament de vehicles

Es podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats a el terreny per mitjà de rodons clavats a aquest o d'una altra forma eficaç.

d. Cables i ancoratges de subjecció de cinturó de seguretat

Tindran suficient resistència per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

e. Ús d'interruptors diferencials.

La sensibilitat mínima dels interruptors diferencials serà per a enllumenat de 30 mA i per a força de 300 mA.

Es mesurarà la seva resistència periòdicament i al menys en les èpoques més seques.

f. Col·locació de preses de terra

La resistència de les preses a terra no serà superior a la que garanteixi, d'acord amb la sensibilitat de l'interruptor diferencial, una tensió màxima de 24 V.

g. Pòrtics limitadors de gàlib per a línies elèctriques

Han de disposar de límit degudament senyalitzat.

h. Distàncies de seguretat en treballs en proximitat a instal·lacions en tensió:

- 3 metres en línies de fins a 5 kV.

- 5 metres per sobre dels 5 kV.

i. Pantalles de protecció davant risc elèctric

Es col·locaran obstacles aïllants entre els treballadors i els cables en tensió.

j. Resguards i dispositius de seguretat

Els resguards són mitjans físics que impedeixen l'accés als elements perillosos i els dispositius són mitjans que no impedeixen l'accés però que asseguren que el perill hi haurà cessat quan s'arribi a algun element perillós.

Els equips de treball que s'utilitzin compliran amb la reglamentació aplicable i que es troba detallada en l'apartat corresponent de legislació de el present estudi de seguretat; pel que fa a màquines i equips de treball.

Muntatge i desmuntatge de les proteccions

El muntatge de les proteccions previstes pel Contractista, s'efectuarà seguint les directrius del Coordinador de Seguretat i Salut designat per a l'obra.

Es desmuntarà immediatament, tota protecció col·lectiva en ús en què s'apreciïn deterioraments amb minva efectiva de la seva qualitat real. Se substituirà a continuació el component deteriorat i es tornarà a muntar la protecció col·lectiva una vegada resolt el problema. Entre tant es realitza aquesta operació, es suspendran els treballs protegits pel tram deteriorat i s'aïllarà eficaçment la zona per evitar accidents. Aquestes operacions queden protegides mitjançant l'ús d'equips de protecció individual.

Durant la realització de l'obra, pot ser necessari variar la manera o la disposició de la instal·lació de la protecció col·lectiva prevista inicialment. Si això passa, la nova situació serà definida en els plànols de seguretat i salut en col·laboració amb el CSS. D'aquestes variacions, es deixarà constància en el Llibre d'Ordres i Assistència de l'obra.

L'empresa realitzarà el muntatge, manteniment en bon estat i retirada de la protecció col·lectiva pels seus mitjans o mitjançant subcontractació, responent davant la Propietat de l'obra, segons les clàusules que penalitzen del contracte d'adjudicació d'obra, i dels plecs de condicions tècniques i particulars del projecte executiu.

El muntatge i ús correcte de la protecció col·lectiva és preferible a l'ús d'equips de protecció individual per defensar-se de idèntic risc. En conseqüència, la Propietat no admetrà el canvi d'ús de protecció col·lectiva prevista pel d'equips de protecció individual, ni en els treballadors propis ni en els dependents de les diverses subcontractes o en treballadors autònoms.

En cas de fallada de les proteccions col·lectives per accident de persona o persones, es procedirà segons les normes legals vigents, avisant a més sense demora, al Coordinador de Seguretat i Salut assignat a l'obra.

Els materials necessaris per al manteniment i que tinguin un pes considerable es transportaran fins al seu punt d'utilització mitjançant vehicles auxiliars per la via (dresines, vagonetes) i / o força humana.

En el cas de ser necessari l'ús de dresines o vagonetes es requereix l'autorització i certificació expressa d'FMB, SA per a poder circular per la xarxa.

6.3.2. Proteccions individuals

6.3.2.1 Condicions tècniques i característiques dels equips de protecció individual

Condicions generals

Com a norma general, es triaran equips de protecció individual còmodes i operatius, per tal d'evitar les negatives al seu ús. Amb això es justifica, que el pressupost contempli qualitats que en cap moment han de ser rebaixades, doncs aniria en contra d'aquest objectiu general.

Els equips de protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts en el RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, de 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

Per l'exposat, s'especifica com a condició expressa que tots els equips de protecció individual utilitzables durant el desenvolupament de l'obra, compleixin les següents condicions generals:

- Disposar de marcatge CE.

- Si no existís la marca CE, al mercat, per a un determinat equip de protecció individual de tots els ressenyats, s'admetran els següents supòsits:

- ☐ Que estigui homologat MT.
- ☐ Que estigui en possessió d'una homologació equivalent de qualsevol dels estats membres de la Unió Europea.

Els equips de protecció individual que compleixin en cadena amb les indicacions expressades en tot el punt anterior, tenen autoritzat el seu ús durant el seu període de vigència.

Tot equip de protecció individual en ús que estigui deteriorat o trencat, serà reemplaçat immediatament, quedant constància a l'oficina d'obra del motiu del canvi i el nom de l'empresa i de la persona que rep el nou equip de protecció individual, amb el finalitat de donar la màxima serietat possible a la utilització d'aquestes proteccions.

Les empreses contractades posaran a disposició dels seus empleats i dels d'empreses subcontractades dels elements de protecció tècnica i equips de protecció individual necessaris. Així mateix, han de controlar l'adequat estat dels mateixos i correcta utilització.

Han de disposar de registre de lliurament nominal dels elements de protecció tècnica i protecció personal a cada empleat.

El personal d'obra haurà de ser instruït sobre la utilització de cadascuna de les peces de protecció individual que se li proporcionin.

Obligacions i responsabilitats

Segons estableix la normativa vigent, els mitjans de protecció personal seran d'utilització obligatòria, de manera que tots els treballadors de l'empresa o empreses contractades hauran de proveir i utilitzar el vestuari i mitjans de protecció personal necessaris per a la realització dels treballs.

Sent les empreses les responsables de l'acompliment d'aquesta obligació, els responsables de la seguretat en l'obra, en la seva representació, han de vetllar per la correcta utilització dels EPI, i exigir als treballadors propis i als representants de les empreses contractades, la

utilització del vestuari i els equips de protecció personal necessaris per realitzar els treballs encomanats.

Control i utilització

Es crearà un registre documental de lliurament i recepció del vestuari de treball i dels mitjans de protecció a cada un dels treballadors.

La pèrdua o deteriorament d'aquests equips, implicarà la substitució immediata dels mateixos.

6.4. Instal·lacions elèctriques

Les reparacions les ha de fer personal especialista en possessió de el corresponent carnet professional que ho acrediti.

El cablejat serà adequat a la càrrega a suportar, connectat a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i interconnectats amb unions anti-humitat i antioxcs.

Els cables conductors no presentaran defectes en els seus aïllaments.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra i estaran penjats.

Els equips connectats a la instal·lació elèctrica disposaran de clavilles de connexió normalitzades.

Els cables i elements integrants de la instal·lació elèctrica que presentin algun defecte d'aïllament hauran de reparar o substituir per evitar possibles contactes elèctrics directes.

En els treballs que s'hagin de realitzar en els voltants de zones en tensió com quadres elèctrics de distribució serà preceptiu l'ocupació equips de protecció individual i col·lectiva.

Els punts fixos d'enllumenat es situaran en zona no accessible i superfícies fermes.

Els llums d'incandescència aniran protegides mitjançant pantalles de protecció. Si es col·loquessin en zona accessible s'ha de considerar que el receptor sigui de Classe I.

Les línies generals de força i derivacions a punts d'alimentació estaran protegits mitjançant interruptors diferencials de alta sensibilitat i automàtics magneto-tèrmics calibrats per als diferents circuits.

En general, els punts de llum que estan a la intempèrie estaran protegits contra raig d'aigua i el seu corresponent grau de protecció (IP55).

L'enllumenat portàtil estarà alimentat mitjançant transformador de seguretat a la tensió de 24 volts. Seran estancs i amb reixeta de protecció del llum.

6.5. Condicions ambientals

6.5.1. Il·luminació

Com a referència, s'han de tenir en compte les recomanacions donades i el descrit en el R.D. 486/1997 (Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball) en el seu Annex IV (Il·luminació), encara que en principi les obres de construcció estan excloses de l'àmbit d'aplicació obligatòria d'aquest R.D.

A les zones de l'obra, llocs de treball o de pas, on no hi hagi suficient llum natural (o aquesta falti abans de la fi de la jornada de treball) es disposarà il·luminació artificial mitjançant punts de llum fixos o portàtils.

El color de la il·luminació artificial no ha d'alterar la percepció dels senyals, etc.

Es procurarà que la intensitat lluminosa en cada zona de treball sigui uniforme, evitant els reflexos i enlluernaments al treballador així com les variacions brusques d'intensitat.

En els locals amb risc d'explosió pel gènere de les seves activitats, substàncies emmagatzemades o ambients perillosos, la il·luminació elèctrica serà antideflagrant.

La il·luminació s'ha de col·locar de manera que no suposi un risc afegit d'accident (ombres, zones de col·locació, etc.).

En els llocs de treball en què una fallada de l'enllumenat normal suposi un risc per als treballadors, es disposarà d'un enllumenat d'emergència d'evacuació i de seguretat (túnel, fosses, espais molt foscos, etc) establint les zones de pas per a una possible evacuació.

Les intensitats mínimes d'il·luminació artificial, segons els distints treballs seran les següents:

Baixes exigències visuals:

- 25-50 lux: En galeries i altres llocs de pas en funció de l'ús ocasional o habitual.
- 100 lux: Operacions en les quals la distinció de detalls no sigui essencial, tals com la manipulació de mercaderies, l'apilament de materials, sales de màquines i calderes, ascensors, magatzems i dipòsits, vestuaris i lavabos de personal.

Moderades exigències visuals:

- 200-300 lux: Si és essencial una distinció moderada de detalls com en els muntatges mitjans, arremolinada de paviments i tancament mecànic, manipulació de maquinària, etc.

Altes exigències visuals:

- 500 lux: Operacions en les que sigui necessària una distinció àmplia de detalls, soldadura, etc.

Exigències visuals molt altes:

- 1000 lux: En treballs on sigui indispensable una fina distinció de detalls sota condicions de constant contrast, durant llargs períodes de temps, com ara muntatges delicats, etc.

Aquests nivells mínims hauran de duplicar quan a les zones de treball o vies de circulació poguessin produir-se errors d'apreciació visual, que comporten situacions de risc de caiguda, xoc o altres accidents.

6.5.2. Soroll

Els riscos derivats de l'exposició a soroll s'han d'eliminar en origen o ser reduïts a el nivell més baix possible. Les mesures a adoptar seran, en ordre d'eficàcia:

1. Supressió de el risc en origen.
2. Aïllament de la part sonora.
3. Ús d'equip de protecció individual (EPI).

Per això, si excedeixen dels límits permesos s'han de:

- Adoptar altres mètodes de treball.
- Canviar els equips, reparar-los, etc.
- Canviar la situació dels llocs de treball.
- Formar els operaris per generar el menor soroll possible.
- Utilitzar tancaments, recobriments, apantallaments, etc.
- Dotar els treballadors de protectors auditius.

Els treballadors no han d'estar exposats, en cap cas, a valors superiors al valor límit d'exposició:

- ☐ Per al nivell d'exposició diària: 87 dB(A)
- ☐ Per al nivell de pic: 140 dB(C)

Quan no es puguin baixar aquests valors límit, es posaran a disposició del treballador protectors auditius individuals, d'acord amb les següents pautes:

Si el nivell de soroll supera els valors inferiors d'exposició que donen lloc a una acció, els treballadors han de tenir a la seva disposició els protectors auditius, quedant al seu criteri el seu ús.

Valors inferiors d'exposició que donen lloc a una acció:

- ☐ Per al nivell d'exposició diària: 80 dB(A)
- ☐ Per al nivell de pic: 135 dB(C)

Per a valors superiors d'exposició, els treballadors estan obligats a utilitzar els protectors auditius.

Valors superiors d'exposició que donen lloc a una acció:

- ☐ Per al nivell d'exposició diària: 85 dB(A)
- ☐ Per al nivell de pic: 137 dB(C)

Per a la determinació de l'exposició real de soroll a l'aplicar els valors límit d'exposició, es tindrà en compte l'atenuació que proporcionen els protectors auditius, però no es tindrà en compte per a l'aplicació dels valors d'exposició que donen lloc a una acció.

Serà responsabilitat del Contractista, especificar en el Pla de Seguretat i Salut de l'Obra, l'estimació dels nivells de soroll a què els treballadors estaran exposats en funció de cada activitat; així com; el control de les condicions de treball i organització dels mètodes de treball per tal de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir l'exposició a soroll.

6.5.3. Presència de partícules en suspensió

Les operacions en què es preveu la producció de pols, són bàsicament les següents:

- Demolicions
- Perforacions
- Manipulació de ciment

Serà responsabilitat del Contractista, especificar en el Pla de Seguretat i Salut de l'Obra, l'estimació de el risc en funció de la pols generada i els equips d'extracció i ventilació que preveu l'Obra; així com, el control de les condicions de treball i l'organització dels mètodes de treball per tal de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir l'exposició a la pols.

En el cas que el Contractista prevegi una possible afectació a treballadors d'FMB, SA durant les operacions en què es genera la producció de pols es comunicarà immediatament a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per a l'adopció de les mesures de prevenció necessàries per el seu control.

En cas de ser necessari disposar de contenidors de recollida de runes, s'ubicaran inicialment, llevat de decisió contrària de TMB, SA fora de les instal·lacions de TMB, SA.

6.6. Condicions de conservació i manteniment

Ordre i neteja

Tot el material, així com les eines que s'hagin d'utilitzar, es trobaran perfectament emmagatzemades en llocs preestablerts i confinades en zones destinades per a aquesta fi, sota el control d'un responsable i diàriament, es comprovarà que no queda cap material, mitjà, maquinària, residu, etc, en les zones de treball.

Actuacions bàsiques

- Retirada dels objectes.
- Emplaçament dels objectes en el seu respectiu lloc d'apilament.
- Ubicació dels recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla d'evacuació de residus.
- Neteja de restes de material.
- Desallotjament de les zones de pas de cables, mànegues i restes de material
- Retirada d'equips i eines, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.
- Drenatge de vessaments en forma de tolls.
- Senyalització dels riscos puntuals per falta d'ordre i neteja.
- Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja.
- Els vessaments de líquid, olis, grassa i altres productes es netejaran adequadament i immediatament, una vegada eliminada la causa del seu abocament.
- Els residus es dipositaran en els contenidors específics per a ells com són el paper, cartró, plàstic, fusta, ferralla, restes de cables, esprai, components elèctrics i electrònics, piles, bateries, fluorescents.
- Les eines, mitjans de treball, materials, subministraments i altres equips mai d'obstruir les vies de circulació de l'obra.
- Tot clau, piqueta o angle sortint d'una taula o xapa s'eliminarà immediatament bé sigui doblegant, tallant o retirant de la zona i pas (sòl o parets).

- Les operacions de neteja es realitzaran en els moments, en la forma i amb els mitjans més adequats.

Paletització de materials

Durant la paletització de materials es respectaran les següents consignes de seguretat:

- Normalització interna dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manteniment intern d'obra
- Delimitar les zones de provisions de materials
- Apilar els palets sobre superfícies anivellades i resistents.
- L'alçada de les piles no ha de superar l'altura que designi el fabricant.
- No apilar en una mateixa pila palets amb diferents geometries i continguts.
- El proveïment de materials solts a obra s'ha de tendir a minimitzar, remetent únicament a materials d'ús discret.
- Els materials emmagatzemats en gran quantitat sobre pisos s'han de disposar de manera que el pes quedi uniformement repartit.
- No s'han d'emmagatzemar materials de manera que impedeixin el lliure accés als extintors d'incendis i sortides d'evacuació.
- No s'han de col·locar materials i útils en llocs on pugui suposar perill d'ensopegades o caigudes sobre persones, màquines o instal·lacions.
- Mantenir aclarits els llocs de pas dels materials a manipular
- S'utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.

6.7. Manipulació i emmagatzematge de productes químics. Gestió de residus

Per garantir un bon nivell de seguretat en el lloc, s'haurà de gestionar adequadament l'emmagatzematge i la manipulació dels productes químics necessaris.

Normes generals de Seguretat

- Els productes químics han d'estar etiquetats i els seus subministradors han de proporcionar les fitxes de seguretat en castellà.

- Per aconseguir unes adequades mesures preventives en l'obra, cal establir sistemes de comunicació i informació de el risc químic en tots aquells llocs en què s'utilitzin aquests productes químics.
- No transvasar mai a recipients que puguin confondre amb líquids que es poden beure (ampolles d'aigua, refrescos, suc, etc.)
- Etiquetar correctament els envasos. En ocasions el propi subministrador disposa de recipients més petits.
- El caràcter específic i la toxicitat de cada producte perillós, ha de ser indicat pels senyals de perill característic, indicades en els pictogrames de seguretat.
- No menjar, beure ni fumar durant la seva utilització.
- Mantenir aclarits els accessos i senyalitzar les vies de trànsit.
- Evitar realitzar treballs que produeixin guspira que generin calor (esmerilar, soldar, esmolar, etc.) a prop de les zones d'emmagatzematge, així com el transvasar substàncies perilloses.
- Els locals en què s'emmagatzemin substàncies químiques inflamables, a més, complir amb una sèrie de requisits bàsics: evitar l'existència dels focus de calor; disposar de parets de tancament resistents a el foc i amb porta metàl·lica; comptar amb una instal·lació elèctrica antideflagrant; tenir una paret o teulada que actuï com parament dèbil perquè en cas de deflagració s'alliberi la pressió a un lloc segur; i disposar de mitjans de detecció i protecció contra incendis.
- Els treballadors han d'estar informats i formats sobre els riscos que comporta treballar amb elles amb substàncies químiques
- Utilitzar per al seu maneig dels equips de protecció individual adequats (guants, ulleres, mascareta, pantalla facial, etc.)
- No llençar mai aquests productes pel desguàs. Emmagatzemar els residus en recipients especials per al seu trasllat a punts de recollida adequats.

Emmagatzematge

- Determinar un lloc en l'obra adequat per emmagatzemar-los, establir els equips de protecció col·lectiva i individuals necessaris i els mitjans d'extinció correctes segons les característiques dels productes o substàncies per evitar que es produeixin accidents.
- Emmagatzemar les substàncies perilloses degudament separades, agrupades pel tipus de risc que poden generar (tòxic, d'incendi, etc.) i respectant les incompatibilitats que existeixen

entre elles; per exemple, les substàncies combustibles i reductores han d'estar separades de les oxidants i de les tòxiques.

- Disposar a la zona de treball de les quantitats de productes químics que siguin estrictament necessàries. D'aquesta manera, és més fàcil aïllar i disminuir els perills que es deriven de la seva manipulació i dotar les instal·lacions i locals dels mitjans de seguretat adequats.
- No guardar els líquids peril·losos en recipients oberts. Els envasos adequats per a aquesta finalitat s'han de tancar després de ser usats o quan quedin buits.
- Escollir el recipient adequat per a guardar cada tipus de substància química i tenir en compte el possible efecte corrosiu que pugui tenir sobre el material de construcció de l'envàs. Els recipients metàl·lics són els més segurs.
- Disposar d'una bona ventilació en els locals, especialment a les zones on s'emmagatzemen substàncies tòxiques o inflamables, així com sistemes de drenatge que ajuden a controlar els vessaments que es puguin produir (reixetes a terra, canalitzacions, etc.).
- Dividir les superfícies dels locals en seccions distanciades unes de les altres, que agrupen els diferents productes, identificant clarament que substàncies són (sempre amb etiqueta normalitzada) i la seva quantitat. En el cas d'una fuga, vessament o incendi, es podrà conèixer amb precisió la naturalesa dels productes emmagatzemats i actuar amb els mitjans adequats.

6.7.1. Fitxa de dades de seguretat

El responsable de la comercialització d'un preparat perillós ha de facilitar a el destinatari del preparat una Fitxa de dades de seguretat.

La Fitxa de dades de seguretat ha d'incloure obligatòriament les següents dades:

- Identificació del preparat i del responsable de la seva comercialització.
- Composició / informació sobre els components.
- Identificació dels perills.
- Primers auxilis.
- Mesures de lluita contra incendis.
- Mesures en cas d'abocament accidental.
- Manipulació i emmagatzematge.
- Controls de l'exposició / Protecció personal.

- Propietats físiques i químiques.
- Estabilitat i reactivitat.
- Informació toxicològica.
- Informació ecològica.
- Consideracions relatives a l'eliminació.
- Informació relativa al transport.

6.8. Radiacions

6.8.1. Radiacions no ionitzants

Dins el grup de les radiacions no ionitzants, podem distingir dos subgrups:

- a) Els camps electromagnètics de 0 Hz fins a 300 GHz.
- b) Les radiacions òptiques de 300 GHz a 1.660 Hz.

No s'identifiquen treballs contractats en els quals es preveu la generació de radiacions electromagnètiques. Serà responsabilitat del Contractista, especificar en el Pla de Seguretat i Salut de l'obra, l'estimació de l'exposició a radiacions electromagnètiques a l'obra en funció de l'activitat realitzada; així com, el control de les condicions de treball i l'organització dels mètodes de treball per tal de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir l'exposició.

En el cas que el Contractista prevegi una possible afectació a treballadors d'FMB, SA es comunicarà immediatament a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat, per a l'adopció de les mesures de prevenció necessàries per al seu control.

6.9. Permisos especials de treballs. Activitats de risc especial

Seguint les prescripcions recollides en el RD 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció i concretament la relació de treballs que requereixen la condició de treballs amb riscos especial; s'enumeren a continuació les activitats a desenvolupar en el projecte d'obra, que comporten per les seves característiques algun risc especial:

- Treballs en proximitat elèctrica.

En el cas que el Contractista identifiqui alguna circumstància catalogada de risc especial, no prevista inicialment i/o decideixi modificar alguna de les normes de seguretat aquí projectades, haurà de justificar aquesta circumstància mitjançant una avaluació de riscos específica inclosa en el Pla de Seguretat i Salut de l'obra (art.7 apartat 4 RD1627 / 1997).

En tots els treballs de risc especial en obra, es comptarà amb la presència d'un recurs preventiu (RP), amb la formació adequada i necessària que s'encarregarà de controlar els riscos i aplicar les mesures preventives necessàries. Aquest recurs formarà part de la plantilla de personal de la contracta.

Tots els treballs no habituals que per les seves característiques, lloc en què es desenvolupin, productes o equips utilitzats representin un perill d'accident greu seran considerats treballs especials.

Requeriran una "autorització expressa" del responsable dels treballs en l'obra mitjançant l'emissió d'un permís de treball, en el qual s'indiquin els riscos específics i les mesures de seguretat a adoptar.

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució haurà de coordinar les accions i funcions de control per a la correcta aplicació d'aquest treball especial.

6.10. Figures de control de la seguretat en l'obra

6.10.1. Presència de Recurs Preventiu

Amb independència de les funcions dels serveis de prevenció en determinats supòsits, la llei estableix la necessitat d'una vigilància especial d'activitats perilloses duta a terme pels recursos preventius.

Han d'actuar coordinadament, disposar dels mitjans necessaris, ser suficients en nombre i reunir els coneixements, la qualificació i l'experiència necessaris en les activitats o processos productius objecte de la seva tasca.

En qualsevol cas, han d'acreditar al menys la formació preventiva corresponent a les funcions de nivell bàsic més la part corresponent a el risc per al qual siguin nomenats com a recurs preventiu.

També han de romandre en el centre de treball durant el temps que es mantingui la situació que determini la seva presència.

La preceptiva presència de recursos preventius s'aplicarà a cada Contractista i tindrà com a objectiu vigilar el compliment de les mesures incloses en el Pla de Seguretat i Salut en el Treball i comprovar l'eficàcia d'aquestes.

Designació de Recurs Preventiu

1. Segons estableix l'article 32 bis de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, la presència dels recursos preventius en el centre de treball, qualsevol que sigui la modalitat d'organització d'aquests recursos, serà necessària en els següents casos:

- a) Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
- b) Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament siguin considerats com perillosos o amb riscos especials.
- c) Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies de el cas així ho exigeixen a causa de les condicions de treball detectades.

2. Es consideren recursos preventius, als quals l'empresari pot assignar la presència, els següents:

- a) Un o diversos treballadors designats de l'empresa.
- b) Un o diversos membres de el servei de prevenció propi de l'empresa.
- c) Un o diversos membres del o els serveis de prevenció aliens concertats per l'empresa.
- d) Quan la presència sigui realitzada per diferents recursos preventius aquests hauran de col·laborar entre si. El Contractista en el Pla de Seguretat de l'Obra determinarà els mecanismes de coordinació establerts a aquest efecte.

3. Els recursos preventius a què es refereix l'apartat anterior han de tenir la capacitat suficient, disposar dels mitjans necessaris i ser suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives, havent de romandre en el centre de treball durant el temps en què es mantingui la situació que determini la seva presència.

6.10.2. Pilot Homologat de Seguretat

Als treballs contractats en què FMB, SA hagi determinat la necessitat que l'Empresa contractada tingui un "Pilot Homologat de Seguretat" (PHS), correspon a l'esmentat "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna de metro que sigui d'aplicació a les activitats contractades.

El PHS és un Agent pertanyent a una empresa externa a FMB, SA encarregat de la vigilància i protecció dels treballs que s'efectuïn en "zona de vies" i/o que suposin intervencions en determinades instal·lacions o vehicles que puguin comportar riscos en relació amb la seguretat ferroviària, ja sigui durant la prestació de servei a el públic com fora d'aquest, complint i fent complir les normes de seguretat ferroviària pròpies d'FMB, SA.

La formació i capacitació anirà a càrrec d'FMB, SA que establirà el grau de pilotatge adequat per a l'activitat a desenvolupar.

El PHS és equiparable a la figura del recurs preventiu exclusivament pels temes de Seguretat Ferroviària (treballs en zona de vies).

6.10.3. Seguretat del personal extern a l'obra durant visites o inspeccions

Abans que personal tècnic, personal de la Direcció Facultativa o qualsevol visita es desplaci per l'obra (subministradors, promotors, etc.), s'haurà de vetllar perquè tots estiguin informats dels riscos als quals estaran exposats en l'obra.

Per tant, el Contractista o la figura en la qual aquest delegui aquesta responsabilitat, ha de traslladar per escrit a FMB, SA a totes les subcontractes i altres, de totes aquelles condicions específiques que es donen en l'obra i sense el coneixement previ podrien ser causa de riscos importants.

Tant FMB, SA com subcontractistes es comprometran a distribuir aquesta documentació escrita entre el personal susceptible d'accedir a l'obra de forma puntual, periòdica o en cas d'emergència.

Al seu torn, es asseguressin de l'acompanyament permanent de les visites per persona coneixedora de l'obra, el Pla de Seguretat de la mateixa i les seves peculiaritats.

Tots els visitants a l'obra hauran de portar les proteccions individuals adequades que siguin necessàries per a protegir-los adequadament.

Els subministradors hauran de tractar com a visitants a l'obra, especialment quan sigui la primera visita.

7. INSTAL·LACIONS SANITÀRIES

7.1. Descripció dels serveis sanitaris disponibles.

En cas de necessitat, el personal serà traslladat als serveis sanitaris municipals més propers.

8. ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA

8.1. Pla d' emergència i evacuació de l'obra. Consignes d'actuació

En compliment de l'Article 20, Capítol III de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/95) en el qual es posa de manifest la necessitat de definir els mitjans humans, materials i tècnics posats en joc per al tractament de les situacions de emergència que es poguessin donar en l'obra durant el desenvolupament de la mateixa.

El Contractista haurà de reflectir en el Pla de Seguretat i Salut les possibles situacions d'emergència i establir les mesures en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació de el personal present a l'obra. Per a això, ha de designar la persona encarregada de posar en pràctica aquestes mesures.

Aquest personal posseirà la formació necessària, serà prou nombrosos i disposarà de el material adequat dimensionat en funció de la mida de l'obra i dels riscos específics de l'activitat a desenvolupar en cada fase del projecte.

El dret dels treballadors a la paralització de l'activitat laboral, reconegut per la legislació vigent, és d'aplicació a el personal designat en cas d'emergències.

El Contractista serà responsable d'organitzar les relacions necessàries amb els serveis externs que puguin realitzar activitats de primers auxilis, assistència mèdica, de urgència, salvament, lluita contra incendis i evacuació de persones.

En el Pla de Seguretat i salut de l'obra quedaran reflectides de manera detallada la planificació de les mesures d'emergència adoptades en l'obra. Les consignes d'actuació en cas d'emergència hauran de col·locar-se en diferents zones visibles de l'obra per a coneixement de tot el personal.

8.2. Vies d'evacuació i sortides d'emergència

En cas de perill, tots els llocs de treball han de poder ser evacuats ràpidament i en les condicions de màxima seguretat per als treballadors.

El nombre, distribució i dimensions de les vies i sortides d'emergència que s'han de disposar es determinaran en funció de: ús, equips, dimensions, configuració de les àrees de treball i nombre màxim de persones que puguin estar presents.

Les vies d'evacuació i sortides d'emergència hauran de romandre lliures i desembocar el més directament possible a una zona de seguretat.

Hauran de senyalitzar d'acord amb la normativa vigent. Aquesta senyalització haurà de ser duradora i fixar-se en llocs adequats i perfectament visibles.

Les vies i sortides no hauran d'estar obstruïdes per obstacles de qualsevol tipus, de manera que puguin ser utilitzades sense inconvenient en qualsevol moment.

En cas d'avaria de el sistema d'enllumenat i quan sigui preceptiu, les vies i sortides d'emergència que requereixin il·luminació hauran d'estar equipades amb llums de seguretat de suficient intensitat.

Les portes d'emergència, quan sigui procedent, s'han d'obrir cap a l'exterior i disposaran de fàcil sistema d'obertura, de manera que qualsevol persona que necessiti utilitzar-les en cas d'emergència pugui obrir-les fàcilment i immediatament.

8.3 Prevenció y extinció d'incendis

En els treballs amb risc específic d'incendi es compliran, a més, les prescripcions imposades pels reglaments i normes tècniques generals o especials, així com les preceptuades per les corresponents ordenances municipals.

S'ha de preveure un nombre suficient de dispositius apropiats de lluita contra incendis i en funció de les característiques de l'obra, dimensions i usos dels locals i equips que continguin, característiques físiques i químiques de les substàncies materials que es trobin presents i nombre màxim de personal que pugui trobar-se en els llocs i locals de treball.

8.3.1 Mitjans de prevenció i extinció d'incendis

A més d'observar les disposicions anteriors, s'han d'adoptar les prevencions que s'indiquen a continuació, combinant la seva execució, en tot cas, amb la protecció general més propera que puguin prestar els serveis públics contra incendis.

Us de l'aigua:

Si hi ha conduccions d'aigua a pressió s'instal·laran suficients preses o boques d'aigua a distància convenient i properes als llocs de treball, locals i llocs de pas de personal, col·locant a costat d'aquestes preses les corresponents mànegues, que tindran la secció i resistència adequades.

En incendis que afectin instal·lacions elèctriques amb tensió, es prohibirà la utilització d'extintors amb escuma química, soda àcida o aigua.

Extintors portàtils:

En la proximitat dels llocs de treball amb major risc d'incendi i col·locats en un lloc visible i de fàcil accés, es disposarà d'extintors portàtils o mòbils sobre rodes, d'escuma física o química, barreja de les dues o pols seca, anhídrid carbònic o aigua, segons convingui a la possible causa determinant de foc a extingir.

Quan s'utilitzin diferents tipus d'extintors seran identificats amb cartells indicadors de el lloc i classe d'incendi en que s'han d'utilitzar.

Els extintors seran revisats periòdicament i carregats, segons els fabricants, immediatament després d'usar-los. Aquesta tasca serà realitzada per empreses autoritzades.

Seran adequats en agent extintor i mida a el tipus d'incendi previsible, i es revisaran cada 3 mesos com a màxim.

Prohibicions:

A les dependències i llocs de treball amb alt risc d'incendi es prohibirà terminantment fumar o introduir cigarrets, encenedors o útils de ignició.

Aquesta prohibició s'indicarà amb cartells visibles a l'entrada i en els espais lliures dels llocs o dependències esmenades.

Es prohibirà igualment a el personal introduir o utilitzar estris de treball no autoritzats per l'empresa i que puguin ocasionar espurnes per contacte o proximitat a substàncies inflamables.

Les situacions d'emergència que siguin detectades pel personal de les empreses contractades s'han de posar en coneixement dels agents de Metro propera o del CCM perquè actuïn en conseqüència.

En els treballs que tinguin assignat PHS, aquest s'efectuarà la comunicació amb el CCM.

Si la situació d'emergència és detectada en un centre de treball, es posarà en coneixement de personal de Metro, o, si no es comunicarà el CCM.

En l'edifici d'Estivill hi ha un Pla d'Emergència implantat, amb personal integrat en equips d'emergència.

En cas d'emergència en aquest centre, se seguiran les indicacions dels equips d'emergència i l'ordre d'evacuació a través de les sirenes d'alarma, per dirigir-se i romandre en el punt de reunió, on es farà recompte de el personal evacuat.

8.4. Equipaments

8.4.1. Farmaciola de primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb els mitjans necessaris per efectuar les cures d'urgència en cas d'accident o lesió.

La farmaciola haurà de situar en un lloc ben visible i convenientment senyalitzat, protegit de l'exterior i col·locat en lloc condicionat i proveït de tancament hermètic que eviti l'entrada d'aigua i humitat.

Es farà càrrec de la farmaciola, per designació de l'empresari, la persona més capacitada, que haurà d'haver seguit amb aprofitament cursos de primers auxilis i socorrisme.

Comptarà, així mateix, amb compartiments o calaixos degudament senyalitzats en funció de les seves indicacions, seran col·locats de forma diferenciada, en cada un dels compartiments, els medicaments que tenen una acció determinada sobre els components de cada aparell orgànic o acció terapèutica comú. El contingut mínim de la farmaciola serà el següent:

- desinfectants i antisèptics autoritzats (povidona iodada, aigua oxigenada i alcohol)
- gases estèrils
- cotó hidròfil
- benes
- esparadrap
- apòsits adhesius
- tisoires
- pinces
- guants d'un sol ús

L'ús de xeringues i agulles per a injectables d'un sol ús només es pot portar a terme per personal sanitari facultat.

L'ús d'antibiòtics, sulfamides, antiespasmòdics, tòncics cardíacs, antihemorràgics, antial·lèrgics, anestèsics locals i medicaments per a la pell, ulls i aparell digestiu, requerirà la consulta, assessorament i dictamen previ d'un facultatiu, havent de figurar tal advertiment de manera cridanera en els medicaments.

Les reposicions de les unitats de farmaciola no són abonables a el pressupost de seguretat i salut.

Les condicions dels medicaments, materials de cura i quirúrgiques, inclòs la farmaciola, hauran d'estar en tot moment adequades per al seu ús, el material serà de fàcil accés, prestant-se especial vigilància a la data de caducitat dels medicaments, a l'efecte de la seva substitució quan escaigui.

A l'interior de la farmaciola figuraran escrites les normes bàsiques a seguir per a primers auxilis, conducta a seguir davant un accidentat, cures de urgència, principis de reanimació i formes d'actuar davant ferides, hemorràgies, fractures, picades, cremades, etc.

Els vehicles haurien d'incorporar una farmaciola de urgència.

8.5. Consignes d'Autoprotecció a la Xarxa de Metro i edificis de TMB

A la Xarxa de Metro està implantat un Pla d'Autoprotecció que determina les actuacions a realitzar en cas d'emergència.

Les situacions d'emergència que siguin detectades pel personal de l'obra hauran de ser posades en coneixement del CCM perquè actuï en conseqüència.

En els treballs que tinguin assignat PHS, aquest s'efectuarà la comunicació amb el CCM i gestionarà i facilitarà l'accés dels equips d'emergència o la sortida de centre de treball de personal extern per a la seva evacuació o trasllat a centre hospitalari més proper.

En el centre de treball de Sagrera-Estivill hi ha un Pla d'Emergència implantat, amb equips d'emergència definits. En cas d'emergència, es seguiran les indicacions dels equips d'emergència i l'ordre d'evacuació a través de les sirenes d'alarma, per dirigir-se i romandre en el punt de reunió, on es farà recompte de el personal evacuat.

El lliurament de la Consignes d'Autoprotecció de les instal·lacions de TMB, SA, formarà part de l'intercanvi documental que es realitzi durant la coordinació d'activitats empresarials, en compliment del que estableix RD171 / 2004.

Serà responsabilitat del Contractista penjar les consignes d'actuació en cas d'emergència facilitades per FMB, SA i els telèfons de contacte, en una zona visible de l'Obra i accessible a tot el personal, per la seva ràpida consulta.

8.5.1. Telèfons de contacte de TMB en cas d'emergència i centres sanitaris més propers

El telèfon de contacte per a emergències és el **93.214.80.38**

El punt de reunió està definit en el Pla de Seguretat de cada centre.

8.6. Actuació en cas d'accident en l'obra

Les empreses contractades i subcontractades seran responsables de proporcionar assistència sanitària als seus treballadors en cas d'accident laboral.

Independentment del sistema establert per les esmentades empreses per a l'assistència del seu personal en cas d'accident laboral d'un dels seus operaris, es notificarà aquesta circumstància al CCM (en cas de treballs en estacions i túnels) o als responsables dels centres de treball o edificis corporatius que correspongui (tallers, cotxeres, oficines, etc), podent sol·licitar aquests la tramesa d'assistència mèdica i facilitar l'evacuació del ferit de les instal·lacions de TMB SA.

En els treballs que tinguin assignat PHS, aquest s'efectuarà la comunicació amb el CCM i gestionarà i facilitarà l'accés dels equips d'emergència o la sortida de centre de treball de personal ferit per la seva evacuació i trasllat a centre hospitalari més proper.

Les empreses contractades i subcontractades hauran de lliurar un informe escrit de tots els accidents laborals al Coordinador de Seguretat i Salut designat per Metro que efectua el seguiment dels treballs, amb còpia per al Tècnic Coordinador de Metro assignat a l'obra.

El Contractista haurà d'estar al corrent en tot moment, de les seves obligacions en matèria de Seguretat Social i salut laboral dels treballadors, d'acord amb les disposicions vigents, havent d'acreditar documentalment el compliment d'aquestes obligacions quan li sigui requerit pel responsable del seguiment i control de el Pla de Seguretat i Salut.

En el Pla de Seguretat i Salut, haurà de detallar el centre o els centres assistencials més propers a l'obra, on podran ser atesos els treballadors en cas d'accident.

Les indicacions relatives a el nom, adreça i telèfons de centre o centres assistencials als quals acudir en cas d'accidents així com les distàncies existents entre aquests i l'obra i els itineraris més adequats per arribar-hi.

En cas d'accidents, s'hauran de tramitar els volants corresponents segons les disposicions vigents, de manera que el Contractista i les seves subcontractes facin arribar al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut de l'Obra (CSS) una còpia dels mateixos, amb totes les dades i informacions complementàries li fossin reclamats per aquest.

A partir d'aquí, serà responsabilitat del CSS realitzar la corresponent investigació específica de l'accident, per tal de determinar les possibles causes i forma en què es va produir, així com per proposar les mesures oportunes per evitar la seva repetició. Les dades obtingudes com a resultat de la investigació seran proporcionades al CSS designat per Metro que efectua el seguiment dels treballs, amb còpia per al Tècnic Coordinador de Metro assignat a l'obra.

9. FORMACIÓ, INFORMACIÓ I CONSULTA

Serà responsabilitat de contractistes i subcontractistes, garantir que tots els treballadors que participin en l'obra hagin rebut una formació teòrica i pràctica en matèria preventiva, centrada específicament en el seu lloc de treball i funcions a exercir que s'adaptarà a l'evolució dels riscos repetint periòdicament si fos necessari.

9.1. Instruccions generals y específiques

Aquest seguit d'instruccions, seran independents de les accions de formació que s'hagin de fer abans que el treballador comenci a exercir qualsevol comesa o lloc de treball en l'obra o es canviï de lloc o es produeixin variacions dels mètodes de treball inicialment previstos:

- La informació necessària respecte als riscos que implica la manipulació manual de càrregues, correcta d'utilització dels equips de treball, ús d'equips de protecció individual, normes de seguretat generals i específiques sobre, màquines, eines i mitjans auxiliars que preveu l'PSS de l'obra.
- Es prestarà especial dedicació a les instruccions referides a aquells treballadors que s'hagin d'exposar a riscos de caiguda d'altura, tancaments o electrocució. Serà responsabilitat de contractistes i subcontractistes, garantir que tots els treballadors que participin en l'Obra hagin rebut les instruccions pertinents en el sentit anteriorment indicat.

- Les instruccions seran clares, concises i intel·ligibles i es proporcionaran de forma escrita i de paraula, segons el treball i operaris que es tracti i directament als interessats.
- Les instruccions per a maquinista, conductors, personal de manteniment o altres anàlegs s'han de referir, a més dels aspectes ressenyats, a: restriccions d'ús i ocupació, maneig, manipulació, verificació i manteniment d'equips de treball. Sempre que sigui possible hauran de figurar també de forma escrita en la pròpia màquina o equip de treball.
- Les instruccions sobre socorrisme, primers auxilis i mesures a adoptar en cas de situacions d'emergència hauran de ser proporcionades a qui tinguin encomanats comeses relacionades amb aquests aspectes i haurien de figurar, a més, per escrit en llocs visibles i accessibles a tot el personal adscrit a la obra, com ara oficina d'obra, menjadors i vestuaris.
- Les persones relacionades amb l'obra, amb les empreses o amb els treballadors, que no intervinguin directament en l'execució de la feina, o les alienes a l'obra que hagin de visitar-la seran prèviament advertides per escrit sobre els riscos que poden exposar-se, mesures i precaucions preventives que han de seguir i utilització de les proteccions individuals d'ús obligatori.

10. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS

Es senyalitzarà l'accés natural a l'obra prohibint el pas a tota persona aliena a la mateixa sense la deguda autorització, col·locant-se en el seu cas els tancaments necessaris.

S'identificaran els riscos existents, així com els EPI necessaris per a accedir-hi.

B. PLEC DE CONDICIONS PARTICULARS

En els apartats següents, s'assenyala un llistat, no exhaustiu ni limitatiu, de legislació i normativa vigent aplicable.

El Projecte objecte d'aquest estudi, estarà regulat al llarg de la seva execució per totes les lleis, decrets i normes llistades i no llistades que li siguin d'aplicació, o per les seves substitutes i modificacions posteriors vigents.

1. LEGISLACIÓ APLICABLE

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1/1995, de 24 de març, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbar, per als treballadors.
- Reial Decret 488/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la feina amb equips que inclouen pantalles de visualització.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció en relació amb les condicions d'acreditació a les entitats especialitzades com serveis de prevenció aliens a les empreses, d'autorització de les persones o entitats especialitzades que pretenguin desenvolupar l'activitat d'auditoria de sistema de prevenció de les empreses i d'autorització de les entitats públiques o privades per a desenvolupar i certificar activitats formatives en matèria de prevenció de riscos laborals.
- Llei 8/1998, de 7 d'abril, sobre infracció i sancions d'ordre social.

- Reial Decret 949/1997, de 20 de juny, pel qual s'estableix el certificat de professionalitat de l'ocupació de tècnic en prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 664/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.
- Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, sobre el soroll, i modificacions posteriors.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma de el marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 171/2004, de 30 gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995 en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.
- Llei 28/2005, de 28 de desembre, sobre prevenció del tabaquisme.
- Llei 64/2006, de 19 de maig, pel qual es modifica el RD 39/1997 i el RD 1627/1997.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Text modificat pel RD 1371/2007, de 19 d'octubre, i modificacions posteriors.
- Reial Decret 312/2005, de 18 de març, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència enfront de foc. Modificat pel RD 842/2013, de 31 d'octubre.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial Decret 552/2019, de 27 de setembre, pel que s'aprova el Reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat contra incendis en establiments industrials, i correccions posteriors.
- Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat de línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09.
- Reial Decret 393/2007, de 23 de març, pel qual s'aprova la Norma bàsica d'autoprotecció dels centres, establiments i dependències dedicats a activitats que puguin donar origen a situacions d'emergència.
- Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.
- Reial Decret 363/1995, pel que s'aprova el Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasat i etiquetatge de substàncies perilloses. Modificat per la Ordre PRE/1244/2006, de 20 d'abril, annexes I i V.
- Reial Decret 255/2003, de 28 de febrer, pel que s'aprova el Reglament sobre classificació, envasat i etiquetatge de preparats perillosos.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció y demolició.
- Reial Decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics.

2. NORMATIVA INTERNA DE F.C. METROPOLITÀ

- Reglament de viatgers de F.C. Metropolità de Barcelona.
- Normes de funcionament de F.C. Metropolità de Barcelona.
- Plans d'autoprotecció.
- Normativa de seguretat per a treballs en instal·lacions d'FMB, SA.
- Procediments i normes de seguretat de TMB, SA, referides a l'apartat 5.1.2.
- Procediments i instruccions de treball en instal·lacions d'FMB, SA, de la Memòria d'aquest document.

3. ALTRES DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

- Directives del Parlament Europeu i del Consell.
- Normativa autonòmica de la Generalitat de Catalunya.

- Ordenances Municipals de l'Ajuntament de Barcelona i d'altres municipis de l'àrea metropolitana.
- Reglament de règim intern de l'Empresa Constructora.

4. CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA MAQUINÀRIA

Les màquines amb ubicació fixa en obra, seran instal·lades per personal competent i degudament autoritzades.

El manteniment i reparació d'aquestes màquines quedarà, així mateix, a càrrec d'aquest personal, el qual seguirà sempre les indicacions assenyalades pel fabricant de les màquines.

Les operacions d'instal·lació i manteniment haurà de documentar-se en els llibres de registre pertinents de cada màquina. Si no hi ha tal documentació, de forma prèvia a la utilització de les mateixes, hauran de ser revisades amb profunditat per personal competent, anotant les esmenes en el corresponent llibre de registre d'incidències.

Les màquines amb ubicació variable, hauran de ser revisades per personal expert abans del seu proper ús.

El personal encarregat de l'ús de les màquines emprades en obra haurà d'estar degudament autoritzat, i se'ls proporcionarà les indicacions concretes d'ús.

Serà responsabilitat de contractistes i subcontractistes el compliment de l'exposat anteriorment.

4.1. Condicions tècniques de la instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica provisional d'obra es realitzarà seguint les pautes assenyalades en els apartats corresponents de la memòria descriptiva de l'obra i dels plànols, havent de ser realitzada per l'empresa autoritzada i sent d'aplicació l'indicat en el vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i la norma UNE 21.027.

Les línies estaran formades per cables unipolars o multi conductors, segons correspongui, amb conductors de coure i aïllats amb polietilè reticulat, goma butílica o material equivalent no propagador i lliure d'halògens, per a una tensió nominal de 1000 volts.

La distribució de cadascuna de les línies, així com la seva longitud, seccions de les fases i el neutre són els indicats en els plànols del projecte.

Tots els cables que presenten defectes superficials o altres no particularment visibles, seran rebutjats.

Els conductors de protecció seran de coure electrolític i presentaran el mateix aïllament que els conductors actius. S'instal·laran per les mateixes canalitzacions que aquests. Les seves seccions mínimes s'establiran en funció de la secció dels conductors de fase de la instal·lació, segons la corresponent Instrucció Tècnica Complementària del vigent REBT.

Els tubs hauran de suportar sense cap deformació, una temperatura mínima de 60°C, i seran no propagadors de la flama ni de l'incendi, amb emissió de fums d'opacitat reduïda..

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

- Blau clar: per al conductor neutre
- Verd-groc: per al conductor de terra i protecció.
- Marró / Negre / Gris: per als conductors actius o de fase.

En els quadres, tant principals com secundaris, es disposaran de tots aquells aparells de comandament, protecció i maniobra per a la protecció contra sobre intensitats (sobrecàrrega i curtcircuits) i contra contactes directes i indirectes, tant en els circuits d'enllumenat com de força.

Aquests dispositius s'instal·laran als orígens dels circuits així com en els punts en què la intensitat admissible disminueixi, per canviar la secció, condicions d'instal·lació, sistemes d'execució o tipus de conductors utilitzats.

Els aparells a instal·lar són els següents:

- Interruptor general automàtic magneto-tèrmic de tall que permeti el seu accionament manual, per a cada servei.
- Dispositius de protecció contra sobreintensitats (sobrecàrrega i curtcircuit). Aquests dispositius són interruptors automàtics magneto-tèrmics amb poder de tall. La capacitat de tall d'aquests interruptors serà superior a la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació. Així mateix, tindran els pols que corresponguin al nombre de fases del circuit que protegeixen i les seves característiques d'interrupció estaran d'acord amb les intensitats màximes admissibles en els conductors del circuit que protegeixen.
- Dispositius de protecció contra contactes indirectes i defectes a terra, de dispar retardat o instantani, segons correspongui, i classe i sensibilitat supeditades a la càrrega, preferiblement tipus bloc associat. Els interruptors diferencials de classe AC no estan permesos en les instal·lacions de Metro. Aquests dispositius es complementaran amb la unió a una mateixa presa de terra de totes les masses i parts conductores accessibles.

En els interruptors dels diferents quadres, es col·locaran plaques indicadores dels circuits a què pertanyen, així com dispositius de comandament i protecció per a cadascuna de les línies generals de distribució i l'alimentació directa als receptors.

5. PROCEDIMENTS DE SEGURETAT I SALUT PER A LA REALITZACIÓ DE TREBALLS AMB RISC ESPECIAL

Per als treballs que no estant especificats en l'annex II del RD 1627/1997, però que després de la seva avaluació adquireixin aquesta consideració, el Contractista haurà de contemplar en el PSS de l'obra els mitjans necessaris per al desenvolupament dels mateixos, atenent les especificacions descrites en el present Estudi de Seguretat i Salut.

6. REVISIONS I MANTENIMENT DELS EQUIPS I LLOCS DE TREBALLS

Es comprovarà l'estat de les instal·lacions, màquines, eines i mitjans auxiliars que s'utilitzaran durant les tasques.

Es prestarà especial atenció a les bastides, que hauran de ser inspeccionats per personal especialment format:

- Abans de la seva posada en servei.
- A intervals regulars en endavant, si pot ser diàriament.
- Després de qualsevol modificació, període de no utilització, exposició a la intempèrie, sacsejades sísmiques, o qualsevol altra circumstància que hagués pogut afectar la seva resistència o la seva estabilitat.

Es disposarà dels manuals d'utilització dels fabricants dels equips.

Es sol·licitaran els registres de les comprovacions de caràcter intern que es realitzin als equips abans que s'incorporin a l'obra i a mesura que vagin produint-se.

Es sol·licitarà l'acreditació de compliment de la legislació aplicable pel que fa a equips de treball disposant, segons correspongui, dels següents documents i requisits:

- Marcats.
- Declaracions de fabricant.
- Certificats d'entitats especialitzades.
- Llibres de manteniment.
- Un altre tipus d'acreditacions.

Es realitzarà un manteniment adequat de tots els equips de treball de manera que es mantinguin en les condicions adequades durant tot el temps d'utilització i, especialment, en bastides, manipulació de materials, instal·lacions, màquines i equips.

Les eines, màquines i mitjans auxiliars han de disposar de segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat d'AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut i un certificat de fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines.

Diàriament es revisarà l'estat i estabilitat de les bastides.

En les màquines elèctriques portàtils, l'usuari revisarà diàriament els cables d'alimentació i connexions; així com el correcte funcionament de les seves proteccions.

Les eines manuals seran revisades diàriament pel seu usuari, reparant o substituint-segons sigui procedent, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per a la seva usuari (Ex: mànecs esquerdats o estellats).

Es comprovarà sempre abans de la seva posada en marxa l'estat dels elements de seguretat dels equips de treball.

7. RESPONSABILITATS I OBLIGACIONS ESPECÍFIQUES DE LES PARTS IMPLICADES

7.1. Funcions i responsabilitats durant l'obra

En el Pla de Seguretat i Salut s'haurà de contemplar de forma detallada les responsabilitats i funcions dels diferents components que intervinguin en l'obra.

Direcció Facultativa i Coordinador de Seguretat i Salut

- Hauran de aplicar-se els principis generals de prevenció i seguretat, obligat a prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització amb la finalitat de planificar les diferents fases i treballs que es desenvolupen simultàniament o successivament.
- Coordinarà les activitats de l'obra perquè tant el Contractista com a subcontractistes o treballadors autònoms apliquin de manera coherent, responsable i eficaç els principis de l'Art. 15 de la LPRL i particularment el referenciat a l'Art. 10 de RD 1627/97 d'aprovar el Pla de Seguretat i Salut
- Organitzarà la coordinació d'activitats empresarials tal com recull l'Art. 24 de la LPRL
- Coordinarà les accions i funcions de control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
- Ha d'adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades accedeixin a l'obra.

Cap d'Obra

- És el màxim responsable de l'obra, corresponent a la presa de decisions en matèria preventiva aplicant sempre tot el que estableix l'art. 11 de l'RD 1627/97
- Serà la primera persona a satisfer els requeriments del Coordinador de seguretat, juntament amb el tècnic de prevenció

- Marcarà les prioritats i solucionarà les possibles deficiències en matèria de seguretat i salut laboral amb els mitjans humans i materials necessaris.
- Si resulta necessària la incorporació d'un tècnic amb el càrrec d'Ajudant de Cap d'Obra, aquest podrà delegar en aquest Ajudant els temes de prevenció que consideri adient, informant prèviament a la Direcció d'Obra.

Recurs Preventiu

- És el responsable de la seguretat de cada un dels talls encarregats.
- Depèn directament del Cap d'Obra.
- Organitzarà els treballadors al seu servei perquè compleixin amb el que estableix el Pla de Seguretat i Salut
- Quan ni el Cap d'Obra ni el Tècnic Coordinador estiguin localitzats, atendran els requeriments que realitzi el Coordinador de Seguretat.
- Davant de situacions de risc greu i imminent, serà prioritari solucionar les deficiències, bé per iniciativa pròpia o bé per indicacions del coordinador de seguretat.
- Estarà en continu contacte amb el tècnic de seguretat, executant les indicacions que es donin per part de Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra i comunicant aquelles deficiències que es detectin durant el transcurs de l'obra per trobar la solució més adequada en cada cas .
- Vetllarà pel compliment de totes les mesures preventives previstes en el Pla de Seguretat i Salut. El Cap d'Obra es responsabilitzarà de la seva difusió a la totalitat de el personal que treballi dins el recinte de l'obra

Operaris

- Tasques a peu d'obra.
- Executar les fases d'obra que li siguin encomanades
- Vetllar per les condicions de seguretat i salut en les obres, seguint les indicacions del Cap d'Obra.
- Són els responsables de la seguretat del seu grup de treballadors, tant propis com subcontractats.
- Controlar i dirigir, la col·locació i retirada de qualsevol protecció col·lectiva.

- Han de promoure els comportaments segurs i la correcta utilització dels equips de treball i protecció, així com fomentar l'interès i cooperació dels treballadors en l'acció preventiva.
- Col·laborar i facilitar les tasques de Coordinador de Seguretat en la fase d'execució, de la Direcció Facultativa i dels responsables de seguretat de l'obra
- Complir personalment i fer complir a el personal a les seves ordres la normativa legal vigent en matèria de prevenció i les normes de seguretat de caràcter intern (avaluació de riscos, etc.), així com les específiques per a cadascuna de les obres fixades en el Pla de seguretat i Salut.
- Posar en coneixement del cap immediat superior les condicions insegures o mètodes inadequats.
- Prohibir o paraitzar, si escau, els treballs on s'adverteixi un risc greu i imminent, sempre que no sigui possible la utilització dels mitjans adequats per evitar-los.
- Aplicar les accions correctores, de l'acompliment de les que sigui responsable, per a esmenar anomalies en seguretat que es detectin en l'obra.
- Coordinar les emergències de el personal al seu càrrec dins de l'obra.
- Comunicar qualsevol accident i incident al seu cap immediat superior i col·laborar en la posterior investigació.

Treballadors Autònoms

Persona física diferent al Contractista i/o Subcontractista que realitzarà 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.

7.2. Obligacions de contractistes i subcontractistes

Contractistes i subcontractistes

Els contractistes i subcontractistes estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la "Llei de Prevenció de Riscos Laborals", en particular a desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 de l'RD 1627/1997 de 24 d'octubre, i reflectides en aquest Estudi.

- Complir i fer complir al seu personal el que estableix el Pla de Seguretat i Salut confeccionat a partir d'aquest estudi.
- Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, així com complir amb les disposicions mínimes expressades en aquest Estudi.
- Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i salut en l'obra.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, o si escau, de la Direcció Facultativa.
- L'Empresa Constructora complirà les estipulacions preventives de l'Estudi i el Pla de Seguretat i Salut, responent solidàriament dels danys que es derivin de la infracció de la mateixa per la seva part o dels possibles subcontractistes i empleats.
- El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució li correspondrà el control i supervisió de l'execució de el Pla de Seguretat i Salut, autoritzant prèviament qualsevol modificació d'aquest i deixant constància escrita en el Llibre d'Incidències.
- Periòdicament, segons el pactat, es realitzaran les pertinents certificacions del pressupost de seguretat, posant en coneixement de la Propietat i dels organismes competents, l'incompliment per part de l'Empresa Constructora, de les mesures de seguretat contingudes en l'Estudi de Seguretat i Salut.

7.3. Treballadors autònoms

Les competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador Autònom són:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en particular:
 - El manteniment de l'obra en correcte estat d'ordre i neteja
 - L'emmagatzematge i evacuació de residus i runes.
 - La recollida de materials perillosos utilitzats.
 - L'adaptació de el període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
 - La cooperació entre tots els que intervinguin en l'obra.
 - Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
- Complir les disposicions mínimes establertes en l'Annex IV de l'RD1627 / 1997.

- Ajustar la seva actuació conforme als deures sobre coordinació de les activitats empresarials previstes en l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant en particular en qualsevol mesura de la seva actuació coordinada que s'hagués establert.
- Complir amb les obligacions establertes per als treballadors en l'Article 29, apartats 1 i 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el RD1215 / 1997.
- Triar i utilitzar equips de protecció individual en els terminis previstos a l'RD773 / 1997.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut
- Els treballadors autònoms hauran de complir el que estableix el Pla de Seguretat i Salut de l'Obra.
- El treballador autònom no podrà subcontractar els treballs a ell encomanats ni a altres empreses subcontractistes ni a altres treballadors autònoms.

Quan el treballador autònom empri en l'obra a treballadors per compte aliena, tindrà la consideració de Contractista o Subcontractista.

El treballador autònom té dret a interrompre la seva activitat i abandonar el lloc de treball quan consideri que aquesta activitat comporta un risc greu i imminent per a la seva integritat.

8. ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Els tècnics responsables disposaran d'una assegurança de cobertura en matèria de responsabilitat civil professional.

El Contractista disposarà de cobertura de responsabilitat civil en l'exercici de la seva activitat industrial, cobrint el risc inherent a la seva activitat com a constructor per:

- Danys nascuts de culpa o negligència, imputables a ell mateix o a les persones per les quals ha de respondre.
- Danys a terceres persones de les que pugui resultar responsabilitat civil extracontractual al seu càrrec.

S'entén que aquesta responsabilitat civil haurà de ser ampliada a el camp de la responsabilitat civil patronal.

El Contractista està obligat a la contractació d'una assegurança en la modalitat a tot risc a la construcció durant el termini d'execució de l'obra, amb ampliació a un període de garantia d'un any, comptat a partir de la data de recepció definitiva de la obra.

9. FORMACIÓ CONVENI DE LA CONSTRUCCIÓ

Tot personal que realitzi la seva comesa en tasques de fonamentació, manipulació de l'estructura i obra en general, haurà d'estar degudament acreditat i disposar de la formació específica adequada als treballs de construcció a exercir, d'acord amb el que estableix el Conveni de la Construcció.

10. MECANISMES DE COMUNICACIÓ I COORDINACIÓ PREVISTOS ENTRE ELS DIFERENTS INTERLOCUTORS

10.1. Registre i trasllat de dades i incidències durant l'execució de l'obra

Les anotacions que s'incloguin en el llibre d'incidències estaran únicament relacionades amb la inobservança de les instruccions, prescripcions i recomanacions preventives recollides en el Pla de Seguretat i Salut.

Les anotacions en el referit llibre només podran ser efectuades per l'aparellador o arquitecte Tècnic responsable del seguiment de el Pla de Seguretat i Salut, per la Direcció facultativa, pel Contractista principal, pels subcontractistes o els seus representants, per tècnics dels Centres Provincials de seguretat i Salut, per la Inspecció de Treball, per membres de Comitè de seguretat i Salut i els representants dels treballadors en l'obra.

Efectuada una anotació en el Llibre d'Incidències Contractista principal de l'obra haurà de remetre en el termini màxim de 24 hores còpies a la Inspecció de Treball de la província que es realitza l'obra, al responsable del seguiment i control del Pla (CSS o DF), al Comitè de Seguretat i Salut i al representant dels treballadors.

Conservarà les destinades a si mateix, adequadament agrupades, a la pròpia obra, a la disposició dels anteriorment relacionats.

Sense perjudici de la seva consignació en el llibre d'incidències, el Contractista haurà de posar en coneixement del responsable del seguiment i control de el Pla de Seguretat i Salut (CSS o DF), de forma immediata, qualsevol incidència relacionada amb el mateix, deixant constància fefaent de això.

Tots els suggeriments, observacions, iniciatives i alternatives siguin formulades pels òrgans que resultin legitimats per a això, sobre Pla de Seguretat i Salut, sobre les mesures de prevenció adoptades o sobre qualsevol incidència produïda durant l'execució de l'obra, s'han de comunicar el més aviat per l'empresari al responsable del seguiment i control de el Pla.

Els parts d'accidents, notificacions i informes relatius a la Seguretat i Salut que es cursin per escrit pels que estiguin facultats per a això, haurien de ser posats a disposició del responsable del seguiment i control de el Pla de Seguretat i Salut (CSS o DF).

Les dades obtingudes com a conseqüència dels controls i investigacions que preveuen els apartats anteriors han de ser objecte de registre i arxiu en obra per part de l'empresari, i a ells ha de tenir accés el responsable del seguiment i control del Pla (CSS o DF)

10.2. Reunions de seguiment i control

Es realitzaran reunions de seguiment i control de el desenvolupament de l'obra amb l'objectiu de revisar el compliment del que estableix en matèria de seguretat en el PSS de l'obra i s'analitzés també qualsevol circumstància nova o no prevista en el PSS de l'obra. Correspon al Promotor l'organització i programació d'aquestes reunions.

Sense perjudici del que estableix al respecte per la normativa vigent, es durà a terme com a mínim, una reunió mensual des de l'inici de l'obra fins a la seva terminació, amb independència de les que fossin a més, necessàries davant de situacions que requereixin una convocatòria urgent, o les que s'estimen convenients per als que estiguin facultats per a això.

Per cada reunió que se celebri s'estendrà l'acta corresponent, en la qual es recullin les deliberacions i acords adoptats.

Amb independència de les reunions anteriorment referides, el Contractista principal haurà de promoure a més, les que siguin necessàries per a possibilitar la deguda coordinació entre els diversos òrgans especialitzats i entre les diferents empreses o subcontractes que poguessin concórrer en l'obra, amb la finalitat d'unificar criteris i evitar interferències i disparitats contraproductives.

11. NORMES GENERALS DE SEGUIMENT I CONTROL

11.1. Presa de decisions

Amb independència que per part del Contractista, el seu representant, els representants legals dels treballadors o Inspecció de Treball es pugui dur a terme la vigilància i control de l'aplicació correcta i adequada de les mesures preventives recollides en el Pla de Seguretat i salut.

La presa de decisions en relació amb el mateix correspondrà únicament al tècnic responsable del seu seguiment, llevat que es tracti de casos que s'hagin d'adoptar mesures urgents sobre la marxa que, en qualsevol cas, podran ser modificades amb posterioritat si el referit tècnic no les estima adequades.

En aquells altres supòsits de riscos greus i imminents per a la salut dels treballadors que facin necessària la paralització dels treballs, la decisió s'haurà de prendre per qui detecti l'anomalia referida i estigui facultat per a això sense necessitat de comptar amb l'aprovació prèvia del responsable del seguiment i control de el Pla de Seguretat i Salut, encara que hagi de donar-se coneixement immediat a la mateixa, a fi de determinar les accions posteriors.

11.2. Avaluació contínua dels riscos

Per part de el Contractista principal es durà a terme durant el curs de l'obra una avaluació continuada dels riscos, haurà d'actualitzar les previsions inicials, reflectides en el Pla de Seguretat i Salut.

Quan canviïn les condicions de treball o en ocasió dels danys per a la salut que es detectin, proposant en conseqüència, si escau, la revisió de el Pla aprovat al responsable del seu seguiment i control abans de reiniciar els treballs afectats.

Així mateix, quan es plantegin modificacions de l'obra projectada inicialment, canvis dels sistemes constructius, mètodes de treball o procés d'execució previstos, o variacions dels equips de treball.

El Contractista haurà d'efectuar una nova avaluació de riscos previsibles i, en base a això, proposar, si escau, les mesures preventives a modificar, en els termes ressenyats anteriorment

Controls periòdics

El Contractista haurà de dur a terme controls periòdics de les condicions de treball, i examinar l'activitat dels treballadors en la prestació dels seus serveis per detectar situacions potencialment perilloses.

Quan es produeixi un dany per a la salut dels treballadors o, si en ocasió de la vigilància de l'estat de salut d'aquests respecte de riscos específics, s'apreciessin indicis que les mesures de prevenció adoptades resulten insuficients, el Contractista durà a terme una investigació al respecte, a fi de detectar les causes d'aquests fets, sense perjudici que s'hagi de notificar a l'autoritat laboral, quan sigui procedent per cas d'accident.

Així mateix, el Contractista haurà de portar el control i seguiment continu de la sinistralitat que pugui produir-se en l'obra, mitjançant butlletes què es reflecteixin: tipus de control nombre d'accidents, tipologia, gravetat i durada de la incapacitat (si escau) i relacions de parts d'accidents cursats i deficiències. Totes aquestes dades es subministraran al responsable del seguiment i control de el Pla de Seguretat i Salut en format paper i suport informàtic, amb independència d'altres agents intervinents exigits per les normes en vigor.

El Contractista principal haurà de vigilar que els subcontractistes compleixin la normativa de protecció de la salut dels treballadors i les previsions establertes en el Pla de Seguretat i Salut, en l'execució dels treballs que desenvolupin en l'obra.

El personal directiu del Contractista principal o representant de la mateixa, així com els tècnics i comandaments intermedis adscrits a l'obra han de complir personalment i fer complir al personal a les seves ordres el que estableix el Pla de Seguretat i Salut i les normes o disposicions vigents sobre la matèria.

11.3. Adequació de mesures preventives i correctores

Quan, com a conseqüència dels controls i investigacions anteriorment ressenyades, s'apreciés per l'empresari la inadequació de les mesures i accions preventives utilitzades, es procedirà a la modificació immediata de les mateixes en el cas de ser necessari, proposant al responsable del seguiment i control de el Pla de Seguretat i Salut la seva modificació en cas que afectin treballs que encara no s'hagin iniciat.

En qualsevol cas, fins que no puguin materialitzar les mesures preventives provisionals que puguin eliminar o disminuir el risc, s'interrompran, si cal, els treballs afectats.

Quan el tècnic responsable del seguiment i control de el Pla de Seguretat i Salut (CSS o DF) observés una infracció a la normativa sobre prevenció de riscos laborals o la inadequació a les previsions reflectides en el Pla de Seguretat i Salut i requerís a l'empresari per a l'adopció de les mesures correctores que siguin procedents mitjançant la corresponent anotació en el Llibre d'Incidències, el Contractista està obligat a la seva execució en el termini que es fixi per a això.

11.4. Paralització dels treballs

Quan el tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut observés l'existència de risc d'especial gravetat o de urgència, podrà disposar la paralització dels talls afectats o de la totalitat de l'obra, si és el cas, i el Contractista principal assegurar el coneixement d'aquesta mesura als treballadors afectats.

Si amb posterioritat a la decisió de paralització es comprovés que han desaparegut les causes que van provocar el risc motivador d'aquesta decisió o s'han disposat les mesures oportunes per evitar-ho, es pot acordar la represa total o parcial de les tasques paralitzades mitjançant l'ordre oportuna.

El personal directiu del Contractista principal o representant de la mateixa, així com els tècnics i comandaments intermedis adscrits a l'obra, hauran de prohibir o paralitzar, si escau, els treballs que s'adverteixi perill imminent d'accidents o d'altres sinistres professionals, sense necessitat de comptar prèviament amb l'aprovació del Tècnic competent responsable del seguiment i control de el Pla, si bé s'ha de comunicar immediatament aquesta decisió.

Així mateix, els treballadors podran paralitzar la seva activitat en el cas que, al seu parer, existís un risc greu i imminent per a la salut, sempre que s'hagués informat al superior jeràrquic i no s'haguessin adoptat les necessàries mesures correctives.

S'exceptuen d'aquesta obligació d'informació els casos en què el treballador no pot posar-se en contacte de forma immediata amb el seu superior jeràrquic.

En els supòsits ressenyats no es podrà demanar als treballadors que reprenguin la seva activitat mentre persisteixi el risc denunciat.

De tot això haurà d'informar-se, per part del Contractista principal o del seu representant, als treballadors, amb antelació a l'inici de l'obra o en el moment de la seva incorporació a la mateixa.

ANNEX 3. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER L'ADJUDICATARI

1. INTRODUCCIÓ

El present annex s'inclou dins del projecte de DIMENSIONAMENT I INSTAL·LACIÓ DE UN GRUP ELECTROGEN PER A L'EDIFICI DEL CCM DE SAGRERA-ESTIVILL. L'objecte del present annex és especificar tota la documentació (tant normativa com tècnica) a lliurar per l'Adjudicatari a la finalització de les obres.

Es defineix també, l'arbre general amb la distribució de carpetes i subcarpetes per a l'entrega d'aquesta documentació final d'obra (as-built). Les subcarpetes i arxius que no siguin d'aplicació en el present projecte, no caldrà incloure'ls

2. DISTRIBUCIÓ CARPETES DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA

L'arbre general de carpetes de la documentació as-built serà el següent:

(carpeta)

1_DOC LEGAL I NORMATIVA

(carpeta)

BAIXA TENSIO

(carpeta)

2_DOC GRAFICA

(arxiu únic)

INDEX DE PLANOLS

(carpeta)

BAIXA TENSIO

(carpeta)

3_DOC TECNICA

(carpeta)

PROVES

(arxiu únic)

Fulls de protocols UEE

(arxiu únic)

Informe PES grup electrogen

(carpeta)

QUALITAT I GARANTIA

(varis arxius x equip)

Manuais de fabricant

(un arxiu x equip)

Conformitat i marcatge CE

(un arxiu x equip)

Etiquetat energetic

(un arxiu x equip)

Garantia de fabricant

(varis arxius x sistema)

Especificacions techniques de materials

(carpeta)

DOC MANTENIMENT

(un arxiu x equip/instal)

Operacions del Pla de manteniment

3. DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA A LLIURAR

A la següent taula es relacionen els diferents documents a lliurar a TMB per part del Contractista, identificats per sistemes -en el projecte que ens ocupa, sols Baixa Tensió- i classificats per documentació legal/normativa i documentació tècnica.

SISTEMA	DOCUMENTACIÓ LEGAL I NORMATIVA + DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	DOCUMENTACIÓ TÈCNICA
BAIXA TENSIÓ	Obra amb Projecte	
	Declaració Responsable (DR) Formulari de presentació de la DR Projecte tècnic (PT) Certificat de Direcció i Acabament d'Obra (DO) Certificat d'Instal·lació Elèctrica de BT (CIEBT) Certificat d'inspecció inicial sense defectes (OCA) Document acreditatiu d'inscripció G.C. (RITSIC) Plànols de les inst. BT (dwg/zw1 i pdf) Registre de productor d'autoconsum (RAC) (sols en instal·lacions FV)	Fulls protocols de proves Projectes (BT) <i>(si aplica)</i> Informe posada en servei i proves de grup electrogen Certificats de calibratge d'equips de mesura assajos/proves Manuals de fabricant (usuari, manteniment, instruccions, etc) Declaració de conformitat i marcatge CE d'equipament Etiquetat energètic d'equipament <i>(si existent)</i> Certificats de garantia d'equipament Especificacions tècniques d'equips/materials Assajos i proves de qualitat de fabricant/contractista <i>(si existent)</i> Programes de control (Dali, Sai, etc) <i>(si existent)</i> Models de gestió de residus <i>(si aplica)</i> Operacions del Pla de manteniment

NOTES:

- Les actualitzacions dels esquemes elèctrics es guardaran sempre amb versio Autocad 2010/LT2010
- En el cas d'esquemes nous, estaran confeccionats amb Eplan
- Els plànols constructius de màquines o quasimàquines inclouran sempre el seu especejament

DOCUMENT II – PLÀNOLS

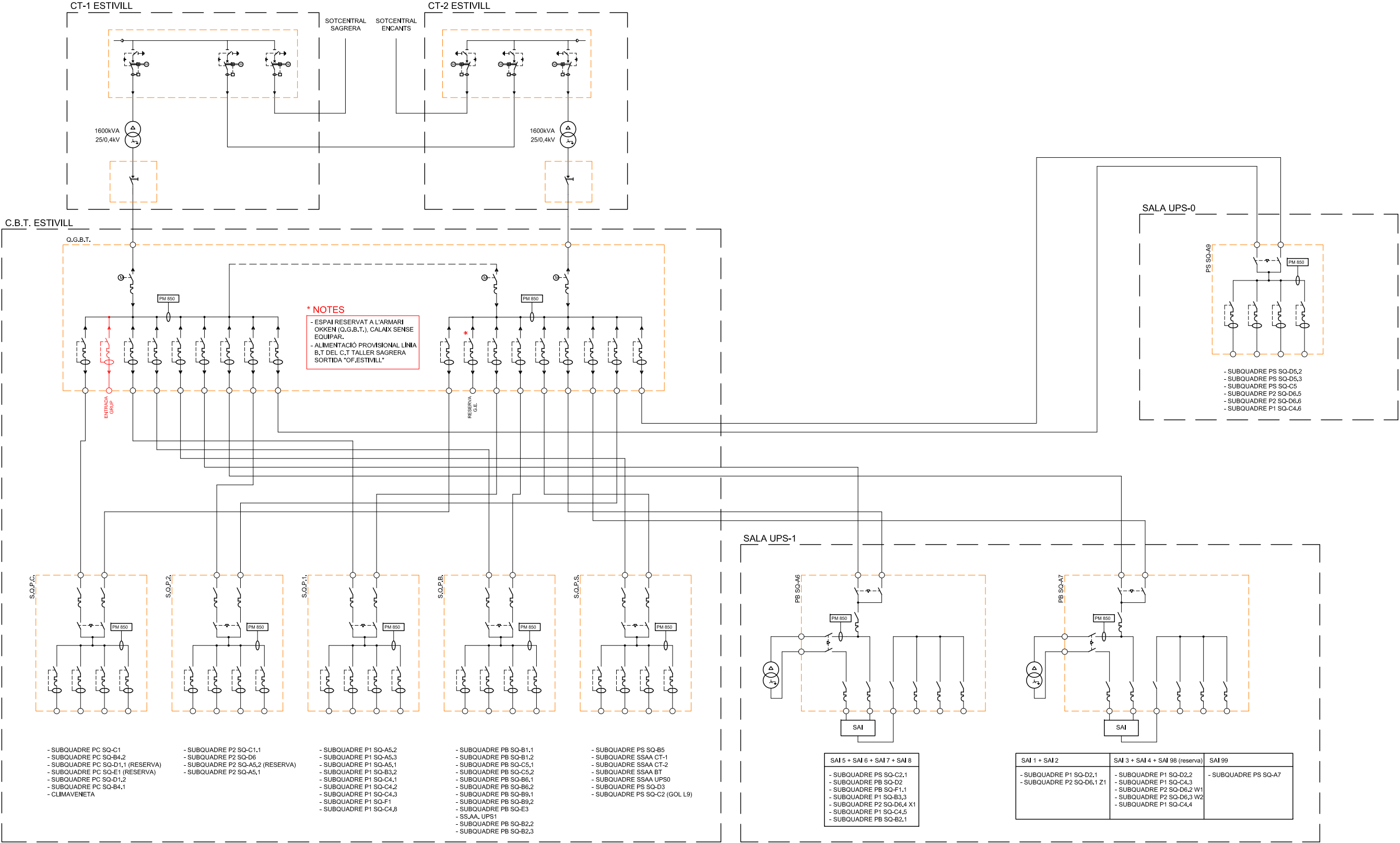
INDEX DE PLÀNOLS

ACTUALS

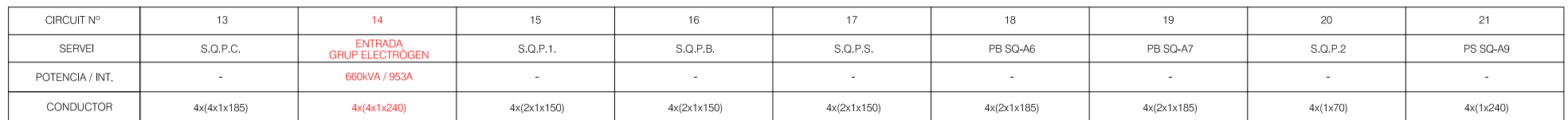
86171	Oficines Estivill_esquema de principi AT-BT
133862	Oficines Estivill_QGDBT_unifilar Okken 1
133864	Oficines Estivill_QGDBT_frontis Okken 1
133866	Oficines Estivill_QGDBT_interior Okken 1
133884	Oficines Estivill_QGDBT_Okken 1_esquema Q5

NOUS

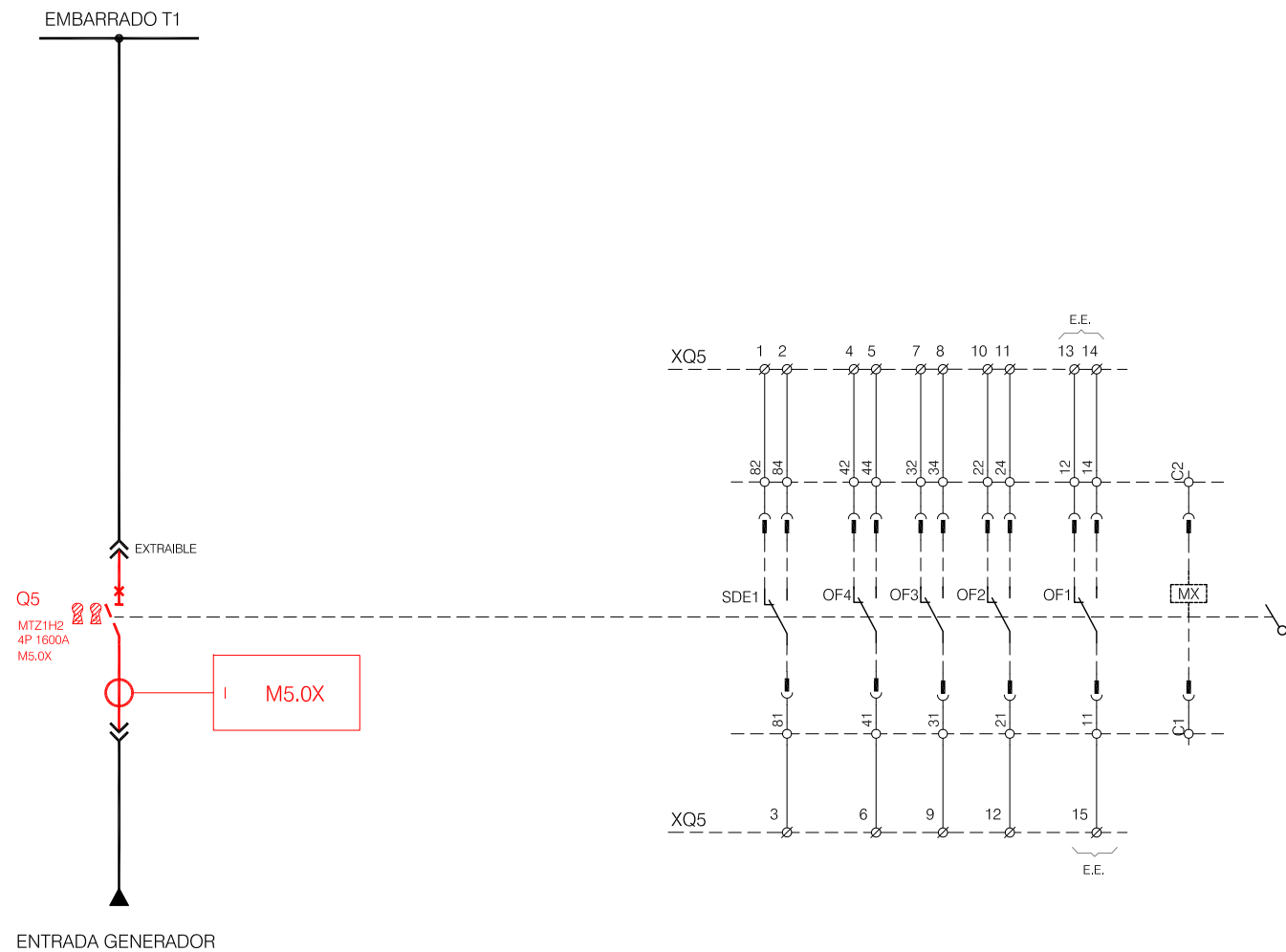
X-1	Oficines Estivill_Grup electrogen_ubicacio i pas de canal
X-2	Oficines Estivill_Grup electrogen_planta acotada
X-3	Oficines Estivill_Grup electrogen_dimensions grup insonoritzat 660 kVA
X-4	Oficines Estivill_Grup electrogen_esquema distribució elèctrica



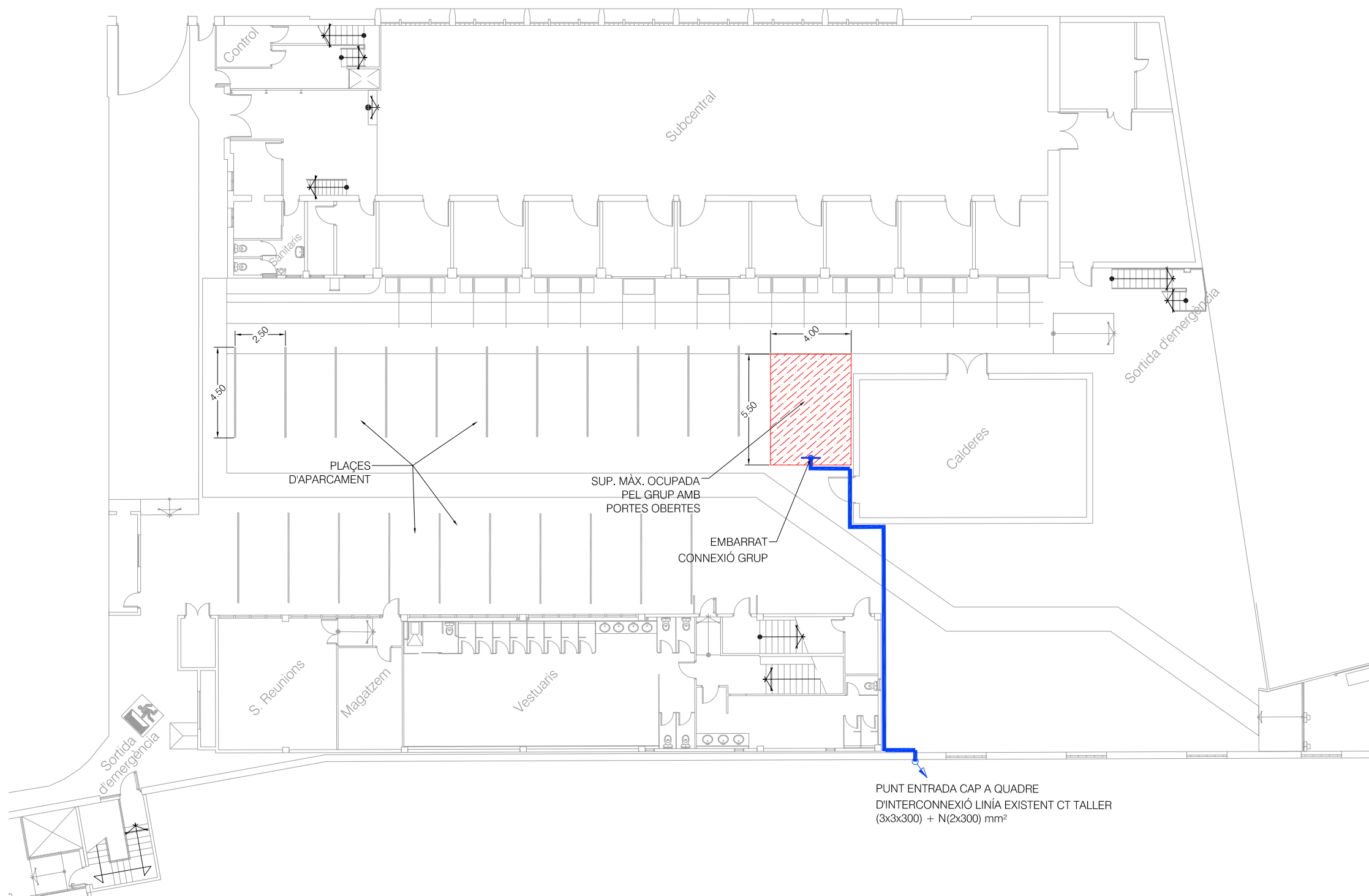
Modific.	j	OCT'25	J.MARTI	MODIFICACIÓ	Observ.	h. Actualització PS SQ-A9 (SALA UPS-0)	
	i	SET'25	J.MARTI	MODIFICACIÓ		i. Identificació entrades de grup electrògen.	
	h	MAIG'25	J.MARTI	ACTUALITZACIÓ		j. Provisional projecte.	
Dibuixat		AGOST'01	J.CALLEJAS		 F.C. Metropolità de Barcelona, S.A.		
Comprovat		AGOST'01	J.DALFÓ				
		AGOST'01	A.MUÑOZ				
Vist		AGOST'01	ARCAYA				
ESCALA (de l'original)		OFICINES JOSEP ESTIVILL. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. ESQUEMA DE PRINCIPI D'ALTA TENSIÓ - BAIXA TENSIÓ.				86.171	
-							
A-3							
						SUBSTITUEIX AL	
						SUBSTITUEIX PEL	



 Metro de Barcelona	Dibuix.	AGOST'11	TENELEC		Observ. Modific.	d	OCT'25	J.MARTI	MODIFICACIÓ
	Compr.	AGOST'11	G.ESPINOSA			c	SET'25	J.MARTI	MODIFICACIÓ
						b	MAG'25	J.MARTI	ACTUALITZACIÓ
		Vist					c.	Identificació entrades de grup elèctrogen.	
						d.	PROVISIONAL PROJECTE		
ESCALA (de l'original) - A-4	OFICINES JOSEP ESTIVILL. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. QUADRE GENERAL BAIXA TENSIO (OKKEN). ESQUEMA UNIFILAR. (FULL 2 DE 2)								133.862
	Stueix: Stuif:								



 Metro de Barcelona	Dibuix.	AGOST'11	TENELEC		Modific.	d	01'25	J.MARTI	MODIFICACIÓ
		AGOST'11	G.ESPINOSA			c	SET'25	J.MARTI	MODIFICACIÓ
	Compr.					b	SET'25	J.MARTI	MODIFICACIÓ
	Vist					Observ.	b. Identificació entrades de grup electrògen. c. Correcció dades caixetí. d. PROVISIONAL. PROJECTE.		
ESCALA (de l'original) - A-4	OFICINES JOSEP ESTIVILL. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. QUADRE GENERAL BAIXA TENSIO (OKKEN). ESQUEMA Q5.								133.884 Stueix: Stuft:



LLEGENDA

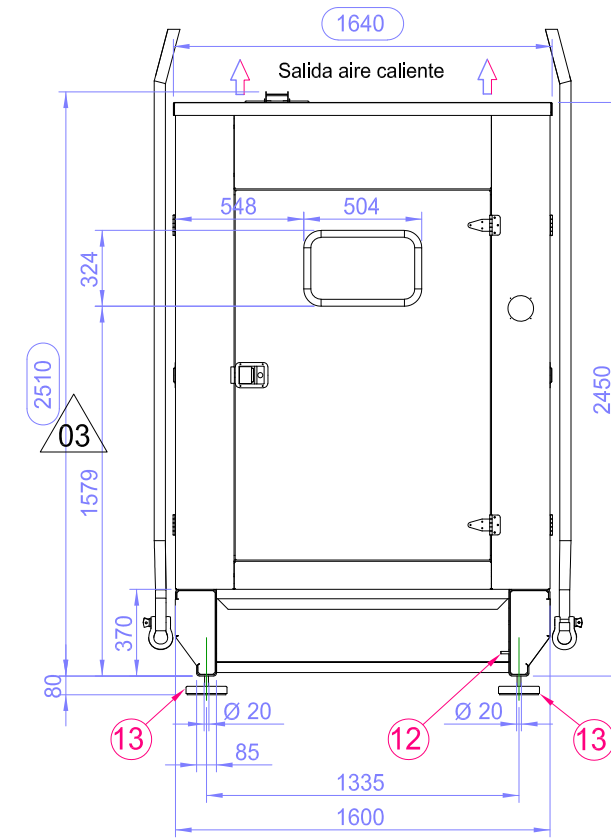
CANAL PERFORADA 400x100 mm

Modific.					Observ.		
Dibuixat	OCT'25	I.VAZQUEZ			F.C. Metropolità de Barcelona, S.A.		
Comprovat	OCT'25	J.MARTI					
Vist							
ESCALA (de l'original)	TALLERS OFICINES SAGRERA. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. INSTAL·LACIÓ GRUP ELECTRÒGEN. APARCAMENT HONDURES. UBICACIÓ I CANALITZACIONS					X-1	
-							
A - 3							
						SUBSTITUEIX AL	
						SUBSTITUÏT PEL	

- 1** - Sobrante motor $\frac{1}{2}$ "Gas
(Hacia depósito diario exterior)
- 2** - Alimentación motor $\frac{1}{2}$ "Gas
(Desde depósito diario exterior)
- 3** - Rebosadero de gasóleo 1"Gas
(Hacia depósito nodriza exterior)
- 4** - Carga automática de gasóleo $\frac{3}{4}$ "Gas
(Desde depósito nodriza exterior)
- 6** - Aireación del depósito 1"Gas
(Sólo con depósito nodriza exterior)
- 8** - Vaciado del líquido refrigerante $\frac{3}{4}$ " Gas
- 10** - Salida de cables de potencia
(Tapa de registro de 400x140 mm)
- 11** - Salida de cables de maniobra.
(Huella para tapa registro 2 de 120x50 mm)
(Desde cuadro de mando de grupo)
- 12** - Masa de grupo (M-10x40)
- 13** - Puntos de asentamiento
(Anchura perfil de la base = 85 mm
taladros $\varnothing$ 20 mm)
(Una vez montados no es necesario
fijarlos al suelo)
- 14** - Puntos de elevación
(Usar eslingas y barras separadoras ver
apartado 5 del manual de instalación)
- 15** - Salida de humos de escape

- CAPACIDAD DEL DEPÓSITO: 840 l
- PESO (con aceite, agua y baterías): 5300 kg

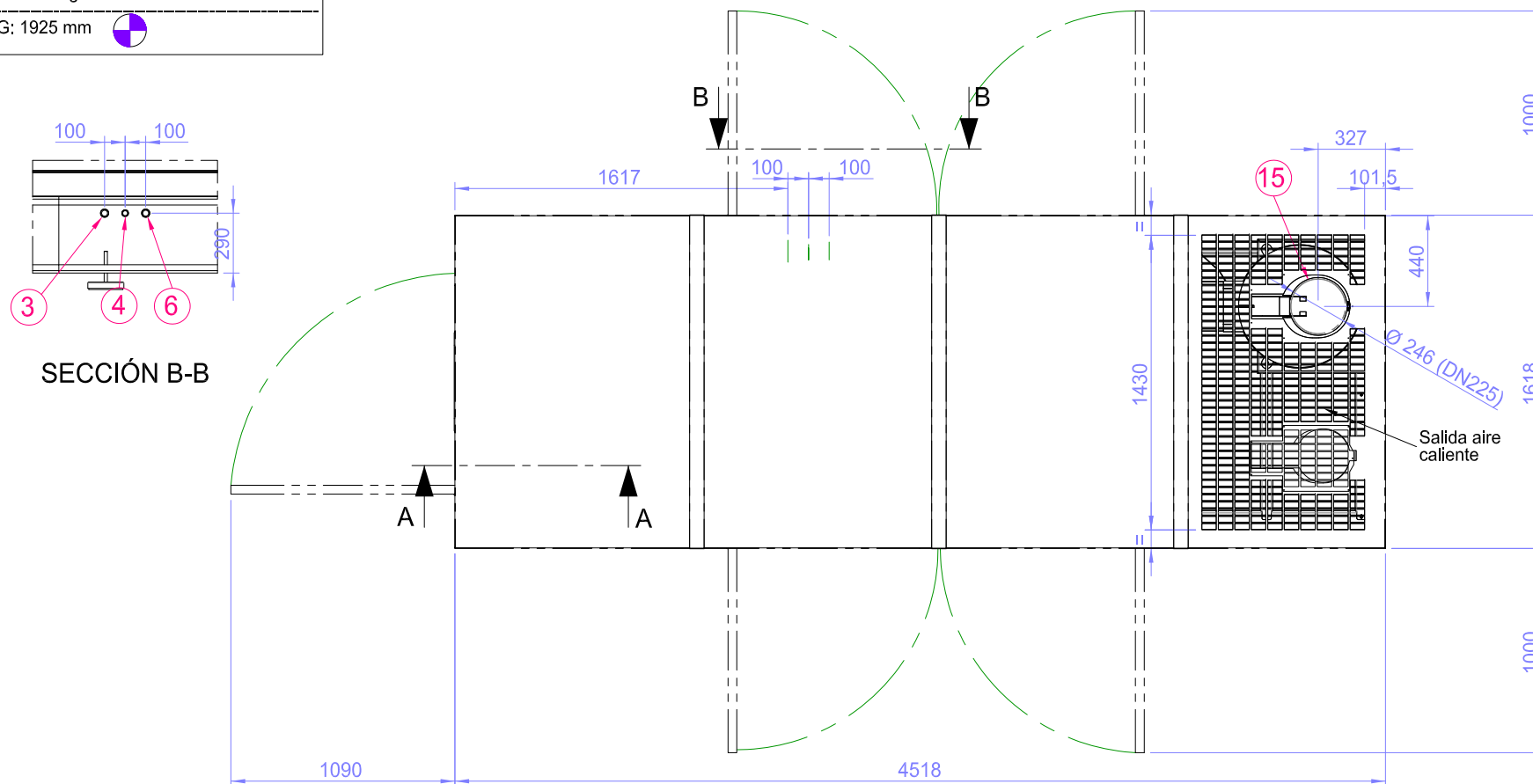
- CDG: 1925 mm



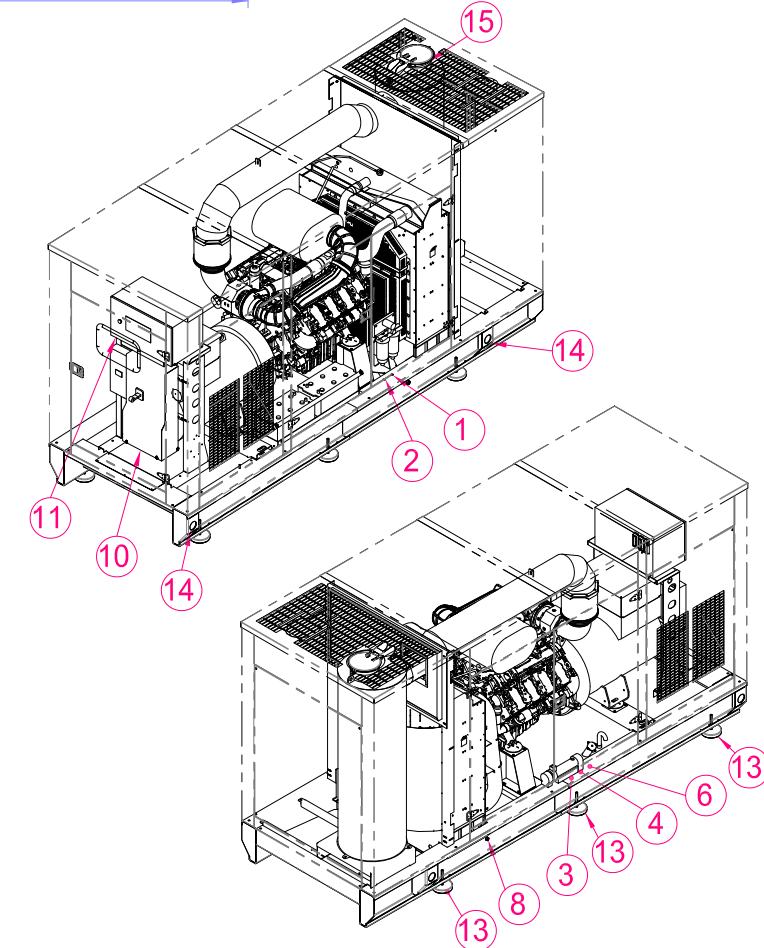
Technical drawing of a window frame cross-section. The drawing shows a vertical section of the frame with a hatched area representing the glass or glazing. Dimensions are indicated by blue arrows and numbers: 1559 (total height), 370 (height of the lower section), and 218 (height of the upper section). The drawing includes various mechanical components like bolts and seals.

10a/b- Salida de cables de potencia
(Tapa registro de 400x140)

Salida de cables de maniobra
(Tapa registro de 120 x 50)



SECCIÓN B-B



	Dibuix.	OCT'25	I.VAZQUEZ		Modific.			
	Compr.	OCT'25	J.MARTÍ					
		Vist				Observ.		
ESCALA (de l'original) - A - 4	TALLERS I OFICINES SAGRERA. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. INSTAL·LACIÓ GRUP ELECTRÒGEN. GRUP INSONORITZAT 660 KVA DIMENSIONS GENERALS						X-3 Stueix: Stuït:	



X-4

DOCUMENT III – PLEC DE CONDICIONS

PLEC DE CONDICIONS GENERALS

1. OBRES A LES QUALS ES REFEREIX AQUEST PLEC

El present Plec de prescripcions s'aplicarà a l'execució material de les obres del projecte de DIMENSIONAMENT I INSTAL·LACIÓ DE UN GRUP ELECTROGEN PER A L'EDIFICI DEL CCM DE SAGRERA-ESTIVILL.

A més a més dels plecs adjuntats en aquest Document núm. 2 del present projecte, també són d'obligat compliment per a l'execució de l'obra els plecs interns de TMB específics per a cada instal·lació. En tots els casos, prevaldrà sempre el plec intern de TMB, considerant sempre la versió més actualitzada en el moment d'executar l'obra.

1.1. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES I INSTAL·LACIONS

L'obra i instal·lacions que componen aquest Projecte s'executaran segons les disposicions, normes i plànols que s'hi contenen en aquest document, els quals no poden ésser modificats pel Contractista, sense l'aprovació precisa i per escrit de la Direcció de l'obra, referida al punt concret de què es tracti.

Les obres hauran d'ésser realitzades sense alterar el servei d'explotació de l'FMB i atenent-se a les normes de treball establertes per FMB allà on afecti zones de servei; totes les despeses generades per instal·lacions provisionals, dispositius elèctrics, generadors, aparells de renovació i extracció d'aire, etc, necessaris pel desenvolupament dels treballs estan inclosos en els preus.

Al final de la jornada de treball i abans de la represa del servei, s'haurà de retirar tot el material i maquinaria que pugui molestar als usuaris i col·locar-la en els llocs d'abassegament designats per a aquest efecte.

1.2. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES

El present Plec d'Especificacions Tècniques constitueix un conjunt de prescripcions que serà la base per regular l'execució de les obres, juntament amb la resta de documents annexes a aquest projecte, especificant les característiques i condicions dels materials i equips a utilitzar, assaigs i protocols de proves a realitzar, i normes per l'amidament i abonament de les unitats d'obra.

Aquest Projecte consta dels documents següents definitoris de l'obra:

Document 1: Memòria i Annexes

Document 2: Plec de condicions

Document 3: Pressupost

Document 4: Plànols

1.3. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS DOCUMENTS

En cas de contradicció o incompatibilitat entre els Plànols i el Plec d'Especificacions Tècniques s'agafarà el que s'ha escrit en aquest últim document. Allò que consti en el Plec d'Especificacions Tècniques i no estigui en els Plànols o a l'inrevés, haurà de considerar-se com si constés en ambdós documents, sempre i quan la unitat d'obra estigui ben definida en qualsevol dels dos i que tingui preu en el pressupost.

En tot cas, les contradiccions, omissions o errades que es detectin en aquest documents per la Direcció d'Obra o pel Contractista, caldrà reflectir-les obligatòriament en l'Acta de Replanteig.

1.4. SEGURETAT EN EL TREBALL

El Contractista està obligat a complir l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball vigents.

1.5. PROGRAMA DELS TREBALLS

Pel que fa referència al programa de treball, es respectarà tot allò que s'ha disposat en el Reglament General de Contractació de l'Estat i el que ve determinat pel Plec de Clàusules Administratives Particulars del Contracte.

1.6. ORDRE D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El Contractista proposarà un programa i un mètode de realització de les diferents obres de que consta aquest projecte, abans d'iniciar aquestes, que hauran d'ésser acceptats o modificats per la Direcció d'Obra. L'ordre i moment de l'execució de les diferents obres estarà fixat per aquest programa, el Contractista quedarà en llibertat respecte a la seva organització o mitjans auxiliars a fer servir.

Tanmateix, el Contractista té l'obligació d'executar les obres en l'ordre que li mani la Direcció d'Obra, encara que això suposi una alteració del programa general de la realització dels treballs.

Aquesta decisió de la Direcció d'Obra, podrà fer-se per qualsevol motiu que la DO cregui convenient i en especial perquè no s'aturin les obres o disminueixi el seu ritme d'execució, quan la realització del programa exigeixi uns condicionaments especials de fronts de treball o la modificació prèvia d'alguns serveis, i en canvi sigui possible procedir a l'execució immediata dels altres trossos aïllats abans esmentats.

1.7. COMPLIMENT DE LES CARACTERÍSTIQUES DEL DISSENY

El Contractista està obligat, a complir totes les característiques definides en els documents adjunts a aquest projecte, excepte en aquells casos en què es consideri convenient introduir modificacions per motius justificats, les quals hauran d'ésser aprovades per escrit per part de la Direcció d'Obra.

Així mateix, el Contractista adjudicatari de les obres haurà de certificar i acreditar per escrit el compliment de tota la normativa d'aplicació de les instal·lacions objecte del projecte.

Cada element disposarà del seu marcatge CE de forma individualitzada. Serà responsabilitat de l'Adjudicatari la seva obtenció, la qual s'haurà d'acreditar documentalment.

2. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DELS MATERIALS

2.1. OBJECTE

Aquesta especificació té per objecte definir les condicions d'instal·lació dels diferents materials emprats en les instal·lacions d'aquest projecte.

2.2. CONDICIONS GENERALS A TOTS ELS MATERIALS

Els elements de fixació i el muntatge auxiliar de tots els elements estructurals i arquitectònics estan inclosos als preus, tant si ho diu explícitament com si no i, per tant, no seran objecte d'abonament independent. Totes les connexions i empiulaments necessaris per fer la instal·lació, així com els retalls i puntes de cable resultants, no seran objecte d'abonament independent, al considerar-se inclòs en els preus unitaris establerts al quadre de preus.

Tots els transports interns o externs, les càrregues i descàrregues necessaris (inclòs els produïts per aplecs) del material de tots tipus, tant nou com el que s'hagi de retirar i/o transportar a l'abocador estan inclosos en els preus unitaris del projecte i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

Es responsabilitat del Contractista la perfecta identificació de tots els elements de la instal·lació, sense que això impliqui cap tipus d'abonament independent.

Es a càrrec del Contractista els desplaçaments i reubicació d'instal·lacions existents, sense que això impliqui cap tipus d'abonament independent.

No seran d'abonament la reparació dels danys que es puguin produir als equips o als elements d'arquitectura, instal·lacions i obra civil i qualsevol altre element existent o nou, amb motiu de totes les operacions necessàries per la instal·lació i el transport, la càrrega i la descàrrega dels materials i equips.

Es consideren incloses dins dels preus de les diferents partides, i per tant no seran objecte d'abonament independent, a no ser que estiguin degudament especificades com a partides abonables:

- Les despeses de replanteig, reconeixements, assajos, control de materials, d'execució i proves de funcionament.
- Les despeses d'abassegament i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament.
- La conservació de l'obra durant la seva execució.
- Les despeses corresponents al lloguer d'una grua per a gran tonatge, així com a construccions auxiliars, plantes, instal·lacions i mitjans auxiliars i equips de maquinaria, d'instal·lació i de posterior retirada, i les de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinaria i materials.
- Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per a subministraments d'aigua i energia elèctrica necessaris per a l'execució de l'obra, així com a drets, taxes, impostos, consums,...
- Despeses de retirada de materials rebutjats, evacuació de restes i neteja de l'obra.
- Conservació i neteja de la zona d'obres durant l'execució, senyals i elements de seguretat dins de l'obra i de les zones de tercers, la guarda i vigilància de l'obra, la tanca de l'obra i protecció en relació a la perillositat i molèsties produïdes per l'obra.
- La legalització de totes les instal·lacions, amb el pagament de taxes i drets.
- Taxes derivades de tràmits municipals per afectacions o per obtenir permisos de treball en la via pública.
- Els majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries, dies festius o per baix rendiment.

El Contractista garantirà la qualitat dels productes i materials emprats a l'obra amb els seus mitjans. La DO encarregarà els assajos i proves referents a instal·lacions i obra que consideri oportuns a empresa externa homologada i qualificada per garantir la qualitat dels materials a l'obra, les factures de les quals s'abonaran per part del contractista, i el cost dels quals estan inclosos als preus unitaris de l'obra. El valor màxim el qual haurà d'assumir correspon al 1% del pressupost de licitació.

Els equips a instal·lar per aquest projecte hauran de permetre la total integració i comunicació amb l'equipament ja existents, disposant com a mínim de les mateixes funcionalitats que els diferents sistemes ofereixen en l'actualitat.

Les partides de desenvolupament de software inclouen els costos derivats de lloguer de maquinària de desenvolupament i llicències de software necessàries, no essent d'abonament independent qualsevol despesa en aquest sentit.

3. EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

3.1. REPLANTEIG

Els replanteigs de les obres es faran d'acord amb el que s'ha disposat en aquest Plec de prescripcions.

A l'Acta de Replanteig d'Obra que s'ha d'obrir, el Contractista ha de fer constar expressament que s'ha comprovat - amb satisfacció seva - la completa correspondència, en planta i cotes relatives, entre la situació dels senyals fixats en el terreny i les cotes referides a l'obra projectada i indicades en els plànols. També haurà de comprovar que aquestes senyals són suficients per poder determinar perfectament qualsevol part de l'obra projectada d'acord amb els plànols que figuren en el projecte.

El Contractista també ha de fer constar a l'Acta que està assabentat del lliurament de tots els documents, així com de l'existència de tots els mitjans necessaris pel perfecte desenvolupament de l'obra.

En cas, de que les senyals fixades en el terreny, no siguin suficients per determinar perfectament qualsevol part de l'obra, s'instal·laran les que siguin necessàries per poder donar l'aprovació a l'Acta de Replanteig d'Obra.

Un cop signada l'Acta de Replanteig d'Obra, per ambdues parts, el Contractista està obligat a replantejar ell mateix, les parts de l'obra segons les seves necessitats per construcció, d'acord amb les dades dels plànols o les que doni la Direcció d'Obra. Per això fixarà en el terreny a més de les que ja hi ha, les senyals i dispositius necessaris per que quedi perfectament marcat el replanteig de l'obra a executar.

La Direcció d'Obra, pot realitzar les comprovacions que cregui necessàries d'aquests replanteigs. També podrà, si així ho creu convenient, replantejar directament les parts de les

obres que desitgi, i també introduir les modificacions precises en les dades del replanteigs del Projecte. Si qualsevol de les parts ho creu necessari, també s'obrirà Acta d'aquests replanteigs parcials, havent d'indicar en ella les dades que es considerin necessàries per la construcció i posterior mesuratge de l'obra executada.

Totes les despeses del replanteig general i la seva comprovació, també les que sorgeixen al verificar els replanteigs parcials i comprovacions dels esmentats replanteigs són a càrrec del Contractista.

El Contractista és responsable de la conservació dels senyals fixes comprovats en els replanteigs generals i els que digui la Direcció d'Obra dels replanteigs parcials. No es poden inutilitzar cap d'elles sense la seva autorització feta per escrit. En el cas de que, sense aquesta conformitat es faci malbé qualsevol senyal, la Direcció d'Obra disposarà els treballs necessaris per la seva reconstrucció o substitució, essent per compte del Contractista les despeses que sorgeixin. La Direcció d'Obra també pot suspendre l'execució de les parts de les obres que restin indeterminades a causa de la inutilització d'una o més senyals, fins que siguin substituïdes per unes altres.

Quan el Contractista hagi fet un replanteig parcial per determinar qualsevol part de l'obra general o de les auxiliars, ha de donar coneixement a la Direcció d'Obra per que ho comprovi, si ho creu convenient i perquè autoritzi l'inici d'aquesta part de l'obra. Amb caràcter general i sempre que la Direcció d'Obra l'hi mani, ha de replantejar sobre l'obra.

3.2. PROGRAMA DELS TREBALLS

Dins del termini de quinze (15) dies hàbils, a comptar d'ençà de l'aprovació de l'Acta de Replanteig, el Contractista ha de presentar el programa dels treballs a realitzar per complir el contracte en el termini fixat.

Aquest programa es compon com a mínim de:

- Exposició de la classe d'obres que integren el projecte i indicació del volum de les mateixes.
- Determinació dels mitjans necessaris (instal·lacions, equips humans i materials) pel muntatge de les unitats d'obra.

- Estimació, en dies de calendari, de la durada de l'execució de les obres, fent especial esment als terminis parcials.
- Valoració mensual i acumulada de l'obra programada prenent com a base la dels preus d'adjudicació.

3.3. MODIFICACIÓ DELS SERVEIS AFECTATS PER LES OBRES

Abans de començar l'execució de les obres el Contractista ha de presentar el pla dels treballs amb les actuacions provisionals per poder realitzar-los sense interferir amb el normal funcionament, i sense destorbar ni posar en perill els seus usuaris i treballadors.

Si el Contractista incompleix les condicions anteriors i comença els treballs, sense estar realitzades les actuacions provisionals o sense descàrrec les línies i serveis, qualsevol desperfecte, accident o perjudici ocasionat per aquesta acció és de la seva total responsabilitat, sense que pugui al·legar al seu favor la urgència del treball, o la manca dels serveis de FMB en realitzar els canvis, transports interns o descàrrecs necessaris.

El Contractista no pot pretendre reclamació ni variació de preus de cap mena per trastorn en els plans d'execució o pel rendiment que hagués suposat o avançat com a conseqüència de fer l'execució de l'obra sense actuacions, proteccions o descàrrecs dels serveis i línies afectades.

3.4. OCUPACIÓ DE SUPERFÍCIES

Si per l'execució de les obres, calgués, l'ocupació temporal de superfícies, el Contractista, d'acord amb el seu programa de treball i mitjans d'execució, proposarà a la Direcció d'Obra les superfícies que caldrà ocupar. La Direcció d'Obra estudiarà la possibilitat en funció dels interessos generals afectats i autoritzarà la seva ocupació, o si no fos possible, modificarà la proposta, la qual haurà de ser acceptada pel Contractista, sense que això pugui significar cap dret a una variació en el preu o en el termini d'execució previst.

Les superfícies ocupades tenen caràcter precari i provisional i finalitzarà automàticament l'autorització a la seva ocupació a la finalització dels treballs que la van motivar. En el cas

d'haver de modificar la superfície ocupada o haver de canviar el seu emplaçament, totes les despeses que es produeixin són a compte del Contractista.

Durant l'ocupació de superfícies, aquestes es mantindran pel Contractista i a càrrec seu, perfectament senyalitzades i amb tanques.

Al finalitzar l'ocupació ha de deixar en perfecte estat de neteja, lliure d'obstacles i reparats els desperfectes que s'haguessin pogut produir.

Totes les despeses que es produeixin per aquests motius, són a càrrec del Contractista.

3.5. CIRCULACIÓ, SERVEIS PÚBLICS I SENYALITZACIÓ

Totes les operacions necessàries per l'execució de les obres tant si són permanents com provisionals, han de fer-se de forma que no pertorbin innecessària i impròpiament la correcta i habitual activitat del personal de FMB.

L'execució dels treballs que exigeixin necessària i imprescindiblement tallar qualsevol instal·lació o font d'energia que pogués afectar directament l'explotació de FMB, han d'ésser aprovats per la Direcció d'Obra, el qual fixarà d'acord amb els responsables dels serveis o treballs afectats, les actuacions a fer, i les dades i terminis en que s'hi faran. Les despeses que sorgeixin per aquests motius, són a càrrec del Contractista.

3.6. SEGURETAT EN ELS SISTEMES D'EXECUCIÓ

El Contractista, al redactar el seu programa de treball i forma d'execució de les unitats d'obra ha de fer servir els sistemes d'execució que ofereixin les màximes garanties de seguretat, que redueixin al mínim els possibles accidents i els danys.

Per aquest motiu, qualsevol sistema de treball, abans de fer-se servir, ha de proposar-se a la Direcció d'Obra, sense l'autorització de la qual aquest treball no es pot començar.

3.7. INICI DELS TREBALLS

Una vegada aprovada l'Acta de Replanteig dels treballs per part de la Direcció d'Obra, es donarà l'ordre de començar les obres. A partir d'aquesta data, comença a comptar el termini d'execució establert en el Contracte.

Les ordres al Contractista es donen per escrit i es numeren correlativament. El Contractista està obligat a firmar el rebut en el duplicat de l'ordre.

El Contractista queda obligat a subscriure amb la seva conformitat o disconformitat els "partes" o informes establerts per les obres sempre que se l'hi demani.

3.8. ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

El Contractista, abans de començar les obres, ha de subscriure a càrrec seu, una assegurança a tot risc de pèrdua o lesió que pugui produir-se qualsevol persona o bens, a causa de la realització de les obres o en compliment del contracte.

3.9. EQUIP NECESSARI

L'equip i utillatge necessari en l'execució de totes les unitats d'obra ha d'ésser aprovat per la Direcció d'Obra i ha d'estar en tot moment en condicions de treball satisfactòries i exclusivament dedicats al compliment del Contracte, no podent ésser retirats sense l'autorització de la Direcció d'Obra.

3.10. INSTAL·LACIONS D'OBRA

El Contractista ha de sotmetre a la Direcció d'Obra, dins el termini que fixa el pla d'obra, el projecte de les instal·lacions que fixarà la ubicació dels punts d'abassegament, equip, instal·lacions provisionals, i qualsevol altre element necessari pel normal desenvolupament dels treballs. La Direcció d'Obra de l'obra pot canviar la situació i característiques dels punts d'abassegament o bases de treball proposades, així com les instal·lacions provisionals.

3.11. MÀ D'OBRA

La mà d'obra per a la utilització dels materials, muntatge de components, equips, canalitzacions, elements especials, etc., estarà especialitzada en aquests treballs i serà l'adequada a la finalitat i responsabilitat dels muntatges.

3.12. PLÀNOLS DE DETALL

El Contractista ha de fer, per compte seu, tots els dibuixos i plànols de detall necessaris per facilitar i organitzar la realització dels treballs. Aquests plànols han d'anar acompanyats de les justificacions corresponents per ser sotmesos a l'aprovació de la Direcció d'Obra, a mida que siguin necessàries, però sempre, amb l'antelació suficient a la data d'execució dels treballs a que facin referència.

El Direcció d'Obra, disposa d'un termini de set (7) dies, comptats des de la rebuda dels plànols, per examinar-los i tornar-los al Contractista degudament aprovats o acompanyats, si hi hagués lloc, de les seves observacions. Un cop aprovades les corresponents correccions, el Contractista ha de disposar de dos col·leccions completes de l'obra.

El Contractista és el responsable dels retards que es produeixin en l'execució dels treballs com a conseqüència del retard en el lliurament dels plànols, així com de les esmenes i complements d'estudi necessaris per a la seva posada a punt.

3.13. VIGILÀNCIA A PEU D'OBRA

La Direcció d'Obra pot designar els equips que cregui oportuns de vigilància a peu d'obra per garantir la seva contínua inspecció.

El Contractista no pot rebutjar els vigilants anomenats, els quals tindran en tot moment lliure accés a qualsevol part de l'obra.

L'existència d'aquests equips no eximeix al Contractista a disposar dels seus propis mitjans de vigilància a fi d'assegurar la correcta realització de les obres i del compliment del que disposa aquest Plec de prescripcions, essent plenament responsable.

3.14. UNITATS D'OBRA NO INCLOSES EN EL PLEC DE PRESCRIPCIONS

Les unitats d'obra no incloses expressament en el present Plec de prescripcions, o en el document de Plànols del projecte constructiu, s'executaran d'acord amb les regles de la bona instal·lació i les indicacions que sobre aquest particular digui la Direcció d'Obra.

3.15. OBTENCIÓ DE PERMISOS OFICIALS

Abans de l'execució de les obres el Contractista obtindrà tots els permisos oficials necessaris per fer, al seu càrrec, la legalització de les instal·lacions a fi i efecte d'evitar la imposició de modificacions obligades, un cop estiguin ja fetes les instal·lacions. També obtindrà els permisos necessaris per a transport i reciclatge de materials retirats fins a un abocador controlat, així com el corresponent permís municipal per afectació i tall de la via pública.

3.16. LIMITACIONS EN EL DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS

El Contractista està obligat a fer compatibles els seus treballs amb l'explotació normal de FMB, també amb els serveis, arribant si fos necessari a realitzar els treballs només en hores nocturnes o festives fora de l'horari normal de servei, en jornada reduïda i en aquest cas condicionant-se a les limitacions imposades per les normatives de FMB.

3.17. PILOTS DE FMB

En els casos en que la realització d'una tasca concreta i per qüestions de seguretat es requereixi la presència d'un pilot de FMB, l'Adjudicatari estarà obligat a demanar-lo amb la suficient antelació per tal que es pugui preveure la seva disponibilitat per a la tasca concreta.

En aquests casos els costos derivats d'aquesta acció han de córrer a compte de l'Adjudicatari i estaran considerats en els preus ofertats.

3.18. BASTIDES, ESCALES I ELEMENTS SIMILARS

L'Adjudicatari emprarà sempre bastides i accessoris similars per a realitzar totes les tasques que requereixin l'accés a elements dificultosos i/o a certa alçada, d'acord amb la normativa específica de Seguretat i Salut vigent, entenent-se que els costos derivats del lloguer o

compra d'aquest material estaran inclosos en la seva oferta, així com el muntatge i desmuntatge de bastides i/o elements similars tants cops com sigui requerit per l'obra, i no seran objecte d'abonament independent, a no ser que estiguin explicitats com a partides dins de l'obra.

3.19. ABASSEGAMENT DE MATERIALS

L'Adjudicatari haurà de tenir en compte que tots els materials que s'hauran de muntar en les instal·lacions de FMB, així com tots aquells que li siguin necessaris per a la correcta execució de les tasques hauran d'estar emmagatzemats en les condicions que la normativa de Seguretat i Salut vigent exposa. Tanmateix, els costos derivats del lloguer d'espai físic per a guardar els materials estaran inclosos en la seva oferta i per tant haurà de preveure un emplaçament adequat abans del començament de l'obra.

3.20. NETEJA DE LA ZONA D'OBRES

El Contractista haurà de mantenir els entorns de les zones de les obres en adequat estat de neteja i ordre, per tal de no afectar a l'explotació de FMB i garantir el normal desenvolupament, així com la seguretat del personal afectat.

La Propietat queda facultada a paralitzar aquells treballs en els que al seu exclusiu judici no es respecti pel Contractista aquesta obligació. Els costos derivats d'aquesta situació aniran a càrrec de l'Adjudicatari.

S'entén a més a més, que tots els costos derivats de tasques de neteja corren a càrrec del Contractista. En particular, el fet que la zona d'obres no estigui perfectament neta abans de la realització de les tasques no eximeix a l'Adjudicatari de deixar la zona neta i en perfectes condicions si les tasques s'han desenvolupat en la mateixa zona, independentment del grau de brutícia que l'Adjudicatari hagi pogut causar.

El Contractista haurà de realitzar una neteja fina del conjunt de la zona executada al final de l'obra, per tal de garantir el normal i correcte inici del funcionament a les noves instal·lacions de l'estació. La Propietat queda facultada a actuar en conseqüència segons consideri, si no

es respecta pel Contractista aquesta obligació. Els costos derivats d'aquesta situació aniran a càrrec de l'Adjudicatari.

3.21. HORARI DE LES TASQUES

Per la naturalesa de l'obra i el tipus d'instal·lacions on està previst treballar, el Contractista haurà de tenir en compte que qualsevol de les tasques a realitzar pot ser susceptible d'ésser efectuada en l'horari que FMB determini, per tal de no afectar l'explotació de FMB.

En general, aquests canvis d'horaris vindran determinats pel fet que FMB pretén que les obres interfereixin el mínim possible en el normal desenvolupament del servei. Per tant, si un horari concret implica un millor servei als clients de FMB (la qual cosa vindrà determinada per FMB), l'Adjudicatari haurà d'estar disposat a acceptar-lo.

El fet de treballar a qualsevol hora i en qualsevol dia de la setmana, sigui festiu o no, no implicarà en cap cas un sobre cost addicional per a FMB, sinó que haurà d'estar previst i inclòs en la oferta econòmica del contractista.

3.22. TRANSPORT DE MATERIAL ALS MAGATZEMS DE FMB

Totes aquelles tasques que impliquin desmuntatge de certs elements que puguin ser útils a FMB i que els vulgui conservar, hauran de ser portats al magatzem indicat per FMB, entenent-se que aquests costos estan inclosos en la oferta econòmica del Contractista.

Els materials desmuntats en espera de trasllat al magatzem de FMB es deixaran en el lloc definit per la Direcció d'Obra. En cas que no existeixi espai disponible, el Contractista els guardarà al seu propi magatzem fins que es traslladin al seu emplaçament definitiu, entenent-se que aquests costos estan inclosos en la oferta econòmica del contractista.

És a dir, en l'oferta econòmica de l'Adjudicatari es consideraran inclosos els costos del transport (i, si cal, emmagatzematge) d'aquests elements.

4. MEDICIÓ I ABONAMENT DE LES OBRES

4.1. CONDICIONS GENERALS

Totes les unitats d'obra s'abonen d'acord amb els preus establerts en el pressupost de l'obra, l'aplicació dels quals segons el present Plec compren la totalitat dels imports abonables al Contractista.

Qualsevol operació necessària per al total acabament de les obres, per a la legalització de les instal·lacions o per a l'execució de prescripcions d'aquest Plec, encara que no estiguin especificades explícitament, estan incloses en les obligacions del Contractista. El seu cost està inclòs en tots els casos en el preu del pressupost, corresponent a la unitat d'obra de la que formi part, en el sentit d'ésser física o preceptivament necessària per l'execució d'aquesta unitat.

Els preus s'abonen per unitats acabades i executades d'acord amb les condicions establertes en aquest Plec i comprenen l'estudi, subministrament, transport i manipulació dels diversos components de l'obra, la mà d'obra, i la utilització dels equips auxiliars necessaris per la seva execució, així com quantes necessitats circumstancials es presentin per la realització, acabament i posada en servei de les unitats d'obra.

4.2. OBRES DEFECTUOSES PERÒ ADMISSIBLES

Si alguna part de l'obra no està efectuada d'acord amb les condicions dels Contracte i és, però admissible, a judici de la Direcció d'Obra, podrà ésser rebuda provisionalment o definitivament, en aquest cas el Contractista quedarà obligat a conformar-se, sense dret a reclamació, amb la rebaixa que FMB aprovi, deixant apart el cas en que el Contractista vulgui enderrocar-la a càrrec seu i refer-la d'acord amb les condicions del Contracte.

4.3. PARTIDES ALÇADES

S'abonaran al Contractista les partides alçades d'abonament íntegre tal com s'indica en el pressupost del projecte, sempre i quan aquestes s'executin total o parcialment. Això suposa que són preus no revisables, ni a l'alça ni a la baixa en cap cas, independentment de l'amidament d'unitats fonamentals realitzades per compte de la partida. Si no s'executés cap treball relacionat amb aquestes partides, aquestes no s'abonarien.

La valoració econòmica corresponent a la seguretat i salut a l'obra tindrà tota ella caràcter de "Partida alçada a justificar de preu mínim no modificable", abonant-se d'acord amb el seu propi pressupost, proporcional a la partida d'obra del projecte.

Els abonaments de la resta de partides alçades a justificar que figurin en el pressupost, es faran en base a amidar unitats d'obra existents en el projecte, aplicant els preus corresponents del Pressupost, sempre que existeixin i en cas contrari, per amidament d'unitats d'obra a preus contradictoris acceptats.

4.4. CERTIFICACIONS MENSUALS A COMPTE

Els treballs u obres executades en aquests terminis són abonats al Contractista per certificacions mensuals a compte aplicant a les unitats els preus corresponents del pressupost.

5. DISPOSICIONS GENERALS

5.1. GESTIÓ DE RESIDUS

Seran d'aplicació obligatòria els següents criteris per a la gestió dels residus que es derivin de l'execució de l'obra:

- Els residus s'han de mantenir en condicions adequades i s'han de separar per fraccions, segons indica la normativa d'aplicació.
- L'Adjudicatari haurà d'obtenir la Notificació i Identificació d'Obra (NIO) abans de començar a gestionar els residus (a excepció de que s'acordi amb FMB que ho farà la Direcció d'Obra).
- Per als residus generats a l'obra que no requereixen de documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC), el Contractista actuarà com a productor del residu generat, donant compliment als requeriments legals d'aplicació.

- L'Adjudicatari haurà d'accedir a que TMB pugui, en tot moment, inspeccionar i vigilar de manera mostral i aleatòria els seus treballs com a Adjudicatari del Contracte, així com el compliment de les seves obligacions. Restarà obligat a facilitar tota la col·laboració necessària per a la realització d'aquestes tasques d'inspecció (facilitar documentació, donar lliure accés a les instal·lacions, etc).
- L'Adjudicatari haurà de gestionar els documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC), i incloure una còpia en la documentació final d'obra (as-built) a lliurar a TMB.
- Així mateix, i per tal de garantir la correcta gestió dels residus generats durant l'obra, l'Adjudicatari també haurà de gestionar l'obtenció del certificat final de gestió de residus de construcció, expedit pels gestors autoritzats de residus al final de l'obra, i inclouré l'original en la documentació final d'obra (as-built) a lliurar a TMB.

La signatura de l'Acta de recepció provisional d'obra, estarà condicionada al lliurament a TMB de tota la documentació esmentada.

5.2. PERSONAL D'OBRA

El Contractista ha d'ésser representat en l'obra sempre, ja sigui per una o varies persones amb el poder suficient per prendre disposicions sobre totes les qüestions relatives a la mateixa. Així mateix, el Contractista està obligat a mantenir sempre en l'obra l'equip tècnic adequat per la correcta realització de les obres; l'equip que estarà dirigit, si la Direcció d'Obra ho creu convenient, per un Enginyer titulat amb experiència en la mateixa.

La Direcció d'Obra es reserva el dret de treure de l'obra els treballadors del Contractista que siguin perjudicials per la bona marxa dels treballs, segons el seu criteri.

El Contractista està obligat a substituir ràpidament aquest personal al rebre la notificació corresponent.

5.3. SEGURETAT, FIABILITAT I QUALITAT DELS MATERIALS D'OBRA

Com a norma general, tots els sistemes a instal·lar seran segurs i fiables i garantiran el funcionament continuat sense avaries.

En el cas particular de la reacció al foc, totes les parts i components de les màquines i quasi màquines estaran construïdes, preferiblement, amb materials no combustibles, per tal que mai puguin contribuir a la seva propagació en cap fase d'un incendi (Euroclasse A1). La instal·lació d'altres productes de construcció, amb un determinat poder calorífic i generadors de fums i gotes/partícules, ha de ser aprovada per la Direcció d'Obra i validada per la Propietat.

No està permesa la utilització o instal·lació de cables d'energia, telecomunicacions, dades i control que no siguin de la classificació mínima indicada en la legislació vigent o en els plecs interns de TMB.

Totes les unitats d'obra s'han de fer sempre d'acord amb les normes de la millor construcció, amb equips i components de primera qualitat, segons les normes del present Plec de prescripcions.

L'Adjudicatari indicarà en funció dels components que formen una instal·lació o equipament, el temps de vida mitja entre fallides, i si és possible, d'acord amb l'experiència real, el pràctic.

Quan les normes no estiguin detallades, tant en els materials i components com en l'execució i muntatge, es farà segons ho decideixi la Direcció d'Obra.

5.4. CONFRONTACIÓ DELS PLÀNOLS

El Contractista ha de confrontar tots els plànols després de rebre'ls i informar, tot seguit, a la Direcció d'Obra de qualsevol contradicció que hi vegi.

5.5. PROTECCIÓ I NETEJA

El Contractista ha de protegir tots els materials, equips i també la mateixa obra, contra qualsevol desperfecte o dany mentre duri el muntatge.

També ha de conservar perfectament nets tots els espais interiors i exteriors de les instal·lacions.

5.6. VIGILÀNCIA

La Direcció d'Obra establirà la vigilància de les obres que cregui necessàries.

5.7. MESURES D'ORDRE I SEGURETAT

El Contractista està obligat a adoptar totes les mesures d'ordre i seguretat necessàries per la bona i segura marxa de treballs.

En tot cas, el Contractista es únicament i exclusivament el responsable, durant l'execució de les obres, de tots els accidents o perjudicis que li pugui passar al personal o causar aquest u altra persona, o entitat, assumint en conseqüència el Contractista totes les responsabilitats alienes al compliment de la Llei.

5.8. CONTRACTES, ACCIDENTS DE TREBALL I PROTECCIÓ A LA INDÚSTRIA

El Contractista està obligat al compliment del que s'ha establert en la Llei sobre Contractes i reglamentacions de treball, disposicions reguladores dels subsidis i assegurances socials en vigor, Llei d'Assegurança Social en tot allò que sigui vigent.

5.9. CORRESPONDÈNCIA OFICIAL

El Contractista té dret a un acusament de rebut, si ho sol·licita, de les comunicacions o reclamacions que mani la Direcció d'Obra i també, està obligat a tronar-li els originals o una copia de les ordres que rebi, indicant: "Assabentat".

5.10. DURACIÓ DE LES OBRES

La duració de les obres es la que indica la Memòria del concurs.

5.11. SANCIONS

S'actua d'acord amb el Reglament de Contractació d'Obres de l'Estat i altres disposicions que tracten sobre aquesta matèria, en particular, en l'estipulat als plecs de licitació de l'obra, o d'existir, en l'apartat de "Penalitzacions" d'aquest Plec de prescripcions.

5.12. RESCISSIÓ DEL CONTRACTE

Els motius de rescissió del contracte, son els descrits per la legislació vigent, segons la qual es farà la liquidació corresponent a les obres.

Un cop acordada la resolució del contracte, FMB fixarà un termini al Contractista per deixar les obres i emportar-se els equips auxiliars utilitzats en l'execució dels treballs.

En cas de rescissió, per cap pretext el Contractista pot endur-se de les obres cap peça ni element del material de les instal·lacions, per que FMB pot decidir quedar-s'ho indicant al Contractista el que vol comprar, ja sigui per valoració per perits o per conveni amb el Contractista, que haurà de treure els altres materials en el termini de tres mesos; s'entén com abandonats aquells que no hagi retirat dins d'aquest termini.

5.13. PROVES

L'acceptació del subministrament sol·licitat per FMB estarà supeditada a la comprovació dels requisits funcionals i constructius fixats en el present document, amb les modificacions i ampliacions que es determinin en les condicions definitives d'adjudicació.

Per a la comprovació d'aquests requisits, es realitzaran proves exhaustives de funcionament sobre les noves instal·lacions i equipaments.

Tota la instrumentació emprada per fer les proves, estarà degudament calibrada mitjançant un laboratori de reconegut prestigi. El Contractista inclourà en la documentació resultant de totes les proves realitzades, una còpia del certificat oficial de calibratge de cada instrument emprat en les mateixes.

No es consideraran vàlides les mesures realitzades que no aportin el corresponent certificat de calibratge de l'instrument emprat.

L'Adjudicatari vindrà obligat a presentar una proposta de protocols de proves generals per a tots els sistemes.

Si verificades les proves, alguna part de l'equipament no aconseguís els resultats garantits, el subministrador es comprometrà a reposar o modificar la part defectuosa fins a aconseguir els resultats sol·licitats.

L'existència de proves per part de la Propietat o el personal per aquest delegat, no eximeix al servei de les responsabilitats que poguessin derivar-se del mal funcionament del material subministrat.

Aquestes proves no exclouran a l'Adjudicatari de les obligacions que contrau respecte a les garanties donades al material.

Qualsevol prova o assaig no especificat i que sigui necessari per a l'acceptació d'equips o instal·lacions haurà de ser indicada i executada per l'adjudicatari.

La Direcció d'Obra podrà realitzar totes les visites d'inspecció que estimi oportunes a les diverses fàbriques i tallers a on s'estiguin realitzant els treballs destinats a aquesta

instal·lació. Igualment podrà exigir determinades proves sobre materials que composin la instal·lació.

5.14. RECEPCIÓ PROVISIONAL

La recepció provisional es farà al finalitzar de forma satisfactòria l'obra i les proves sobre la correcta instal·lació i funcionament de l'equipament implantant, d'acord amb els protocols de proves a definir i aprovar per part de FMB.

5.15. GARANTIA

El termini de la garantia s'inicia després de la recepció provisional de les obres i serà de tres anys. Al finalitzar aquest temps es realitzarà la recepció definitiva.

Mentre duri el termini de garantia, són a càrrec de l'Adjudicatari les despeses de reparació del sistema i instal·lacions annexes, incloses les substitucions i modificacions necessàries del material sempre i quan la substitució o reparació vingui derivada d'un defecte del material o de la instal·lació realitzada.

Per a la comunicació d'incidències i consultes relacionades amb la garantia de les instal·lacions, l'Adjudicatari habilitarà els següents canals de comunicacions:

1. Un número de telèfon fix i una adreça de correu electrònic, per comunicar les incidències els dies feiners en horari laboral.
2. Un número de mòbil per comunicar les incidències urgents fora de l'horari laboral i en festius les 24 hores del dia, els 365 dies de l'any.

L'avís inclourà la següent informació:

- Nom de la persona de FMB que avisa.
- Estació a que correspon l'avís.
- Equip amb incidència.
- Problema que es presenta i símptomes.

- Un número de telèfon de contacte els dies feiners per assessorament tècnic en el cas de sorgir dubtes sobre la realització de treballs de conservació.

Es garantirà la reparació o substitució, transport, reinstal·lació i proves d'elements avariats sense cost algun per a FMB durant un any a partir de la data de recepció provisional de la instal·lació.

L'abast inclourà tant els materials com la mà d'obra necessària i els desplaçaments de personal, sempre que els problemes o avaries sorgides s'hagin originat amb l'ús normal de les instal·lacions i equips, exceptuant el normal desgast dels mateixos.

Només es consideren causes invalidades de la garantia aquelles en les quals els elements hagin estat exposats a circumstàncies alienes al seu ús adequat, com són operacions fora dels límits de disseny, mal tractaments, etc. així com les causes de força major.

Aquest concepte és independent del manteniment que es realitzi per FMB durant el mateix temps per garantir la correcta conservació de l'equipament.

En el cas de que una prolongada substitució d'elements no resolgui les anomalies de funcionament d'un determinat equip, s'haurà de procedir a reparar l'origen de les mateixes, i fins i tot a la substitució completa dels equips per altres de similars prestacions. En tot cas, les substitucions es realitzaran sense cost per FMB.

5.16. RECEPCIÓ DEFINITIVA

En finalitzar el termini de garantia es fa la recepció definitiva de les obres de la forma i condicions establertes per la legislació vigent.

5.17. DOCUMENTACIÓ

Durant l'execució del projecte es presentaran, per a la seva aprovació, els documents següents:

- ✓ Característiques i especificacions dels productes i equipament a instal·lar.
- ✓ Certificats i homologacions del material i productes a instal·lar.
- ✓ Proves d'acceptació provisional, on es descriuran els procediments que permetin comprovar tant l'operativitat en conjunt, com prestacions, etc.

Una vegada conclosa la posada en servei de la instal·lacions executades, es lliurarà a la Propietat un arxiu digital amb tota la documentació generada durant l'obra (as-built), atenent la presentació i contingut indicats en l'ANNEX 3, "DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER L'ADJUDICATARI" de la Memòria d'aquest projecte bàsic. Sol en el cas de la documentació pertanyent a les legalitzacions requerides, a banda de estar inclosa en l'arxiu digital, es lliurarà també una còpia en suport paper.

Tota aquesta documentació haurà de ser en català (o castellà). La informació de nivell tècnic podrà presentar-se alternativament en llengua anglesa.

El cost de tota la documentació descrita s'entendrà inclosa en l'import total del projecte constructiu.

5.18. LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

El Contractista farà els projectes necessaris per obtenir els permisos de legalització de les instal·lacions objecte del Contracte.

Aquests projectes són signats per un facultatiu adequat del Contractista, que s'encarrega també de la seva tramitació. Totes les despeses resultants de la redacció i tramitació són per compte del Contractista, ja que el seu cost està inclòs en el conjunt d'unitats d'obra.

5.19. LIQUIDACIÓ FINAL DE LES OBRES

La liquidació final de les obres es fa sobre la base de les mesures i valoracions generals fetes després de la recepció definitiva, es redactarà la liquidació final de les obres, que s'haurà de formular en el termini d'un any, a comptar des de la data de recepció.

5.20. DESPESES A CÀRREC DEL CONTRACTISTA

Són obligacions del Contractista pagar totes les despeses d'anuncis, escriptures, permisos i la formalització del Contracte, els impostos vigents aplicables, també les despeses dels replanteigs, inspeccions, direcció i investigació tècnica i econòmica, vigilància, redacció de projectes i documents tècnics i administratius, modificacions, legalitzacions, liquidacions i transports interns i externs.

PLECS DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1. CONDICIONS TÈCNIQUES ELÈCTRIQUES

Les condicions tècniques de les Instal·lacions Elèctriques de BT són les recollides en la darrera versió del corresponent plec d'especificacions tècniques de FMB.

CODI PROJECTE

PI-PLEC

Tipus de Document

PLEC DE CONDICIONS

Títol del Document

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES D'INSTAL·LACIONS DE
BAIXA TENSIO**

Xarxa

Línia

Àmbit

Ubicació

**XARXA
METRO**

EBT

XARXA METRO

Terme Municipal

BARCELONA

Documents

Exemplar

Tom

Data de redacció

1

1

1

DESEMBRE 2022

[illegible]

CONTINGUT

1.	OBJECTE.....	5
2.	ABAST.	5
3.	NORMATIVA APLICABLE.	5
4.	DISSENY FUNCIONAL.	6
4.1.	DEFINICIÓ GENERAL.	6
4.1.1.	Fonts d'alimentació Principals (CT/BT).....	6
4.1.2.	Sistema de connexió de Neutre i Masses.....	7
4.1.3.	Commutacions de BT.....	9
4.1.4.	Font d'alimentació dels serveis de seguretat.....	9
4.1.5.	Armaris de distribució de BT.	10
4.1.6.	Sotquadres d'alimentació i maniobra.	10
4.1.7.	Classificació de consums pel nivell de criticitat i tipus de servei.	10
4.2.	DISTRIBUCIÓ DE LÍNIES ELÈCTRIQUES.	11
4.2.1.	Ubicacions principals de les fonts d'alimentació de BT	11
4.2.2.	Recorreguts	11
4.2.3.	Canalitzacions.....	11
4.2.4.	Suports i estructures portants.....	12
4.2.5.	Fixacions	12
4.2.6.	Caixes de distribució.....	12
4.2.7.	Borns de Connexió.....	13
4.3.	CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS MATERIALS.....	13
4.3.1.	Estanqueïtat	13
4.3.2.	Resistència mecànica.....	13
4.3.1.	Resistència química	14
4.3.2.	Comportament en front al foc	14
4.4.	CONDICIONANTS PEL MANTENIMENT.	14
4.4.1.	Condicionants per la execució de manteniments Preventius.	14
4.4.2.	Condicionants per la execució de manteniments Correctius.....	15
4.5.	ESQUEMES GENERALS TIPUS.....	16
4.6.	SISTEMES D'AUTOMATITZACIÓ.....	17
4.7.	CONNEXIÓ A CCIF	17
5.	EQUIPAMENT DE CAMBRES	17

6. MATERIALS	18
7. DOCUMENTACIÓ FINAL.....	25

1. OBJECTE

L'objecte del document es indicar les especificacions tècniques generals de les instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió, per tal de portar a terme el disseny i la execució de les noves instal·lacions i modificació de les instal·lacions existents a la xarxa de METRO, els tallers, les oficines i els centres de treballs de FMB.

S'inclou dintre de l'objecte d'aquest document els sistemes d'automatització, senyalització i telecomandament necessàries per dur a terme la explotació i el manteniment de les instal·lacions de distribució de BT.

2. ABAST.

Les prescripcions recollides en aquest document, seran d'aplicació a totes les actuacions que afectin a les instal·lacions de distribució de BT, ja sigui en fase de disseny, redacció de projecte o execució d'obra, independentment que sigui per noves instal·lacions, ampliació o modificació de les instal·lacions existents.

Dintre d'aquest document es recullen el conjunt d'instal·lacions elèctriques de BT, automatització i senyalització de les mateixes de les estacions de la xarxa, dependències, oficines, tallers, edificis, zones de treball, pati de vies, túnels, pous de ventilació, galeries de servei, dependències aïllades i en general totes les zones de l'àmbit de FMB.

3. NORMATIVA APLICABLE.

Pel disseny, redacció de projecte i la execució de les instal·lacions de BT de Ferrocarril Metropolità de Barcelona, serà d'aplicació:

- Els reglaments, codis i normes vigents que siguin d'ampliació legal, com el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions tècniques complementaries.
- Plecs i especificacions tècniques de FMB.
- Procediments i normatives internes de FMB.

Si es produeix una discrepància entre els termes d'una prescripció anàloga continguda en la normativa anterior, serà d'aplicació la més exigent.

Si les prescripcions referides a un mateix objecte fossin conceptualment incompatibles o contradictòries, prevaldran les d'aplicació legal més restrictiva, i en defecte d'això, les quals decideixi el Director d'Obra designat al projecte o a l'obra.

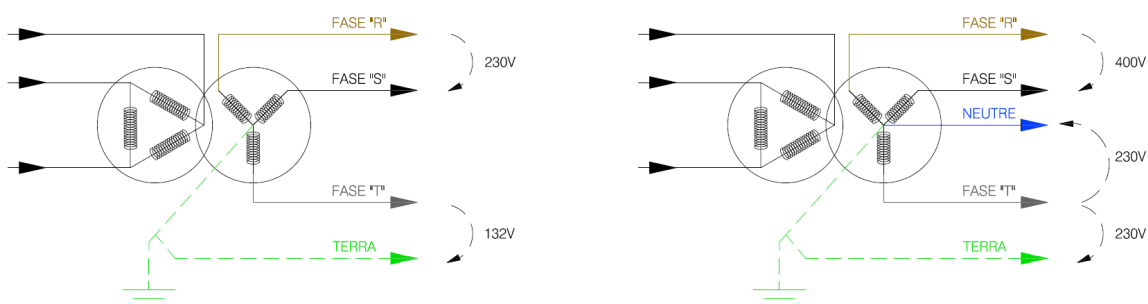
4. DISSENY FUNCIONAL.

4.1. DEFINICIÓ GENERAL.

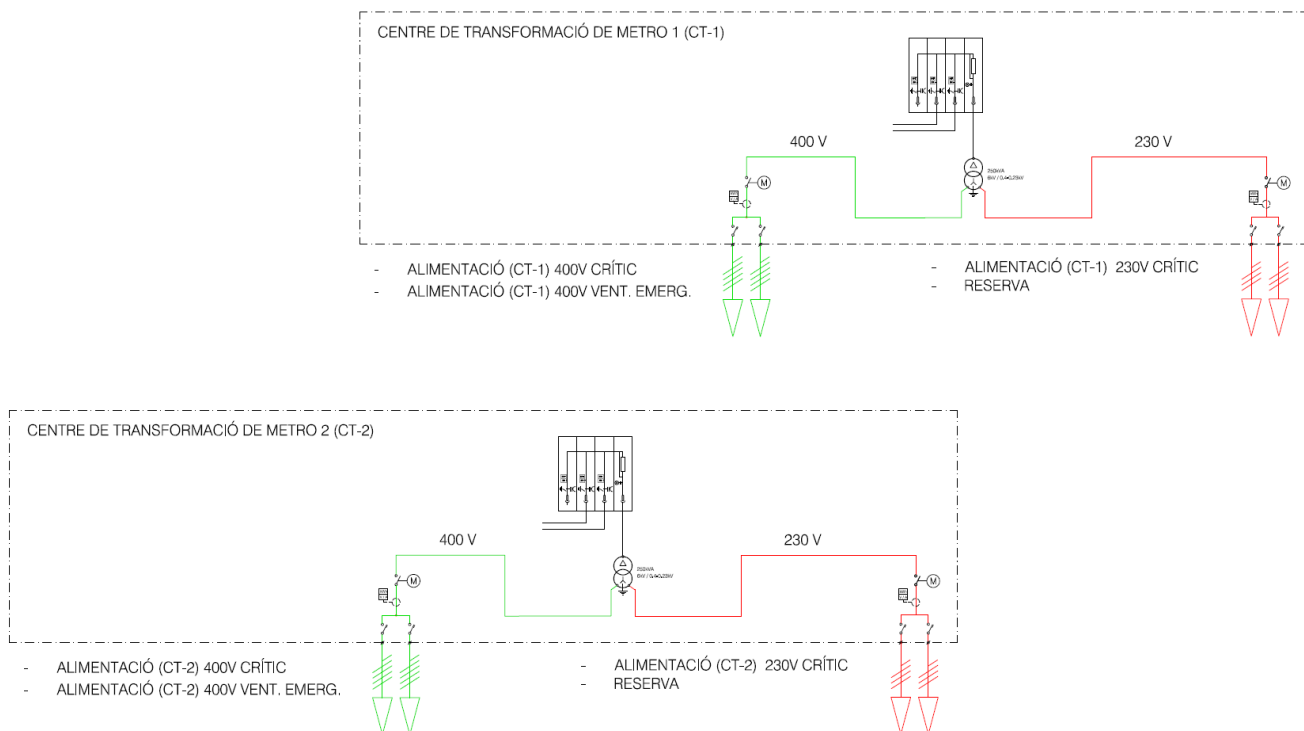
4.1.1. Fonts d'alimentació Principals (CT/BT).

Els edificis d'oficines, tallers i estacions disposaran de dos Subministres d'alimentació independents per tal de mantenir l'activitat en cas de fallida d'una d'elles.

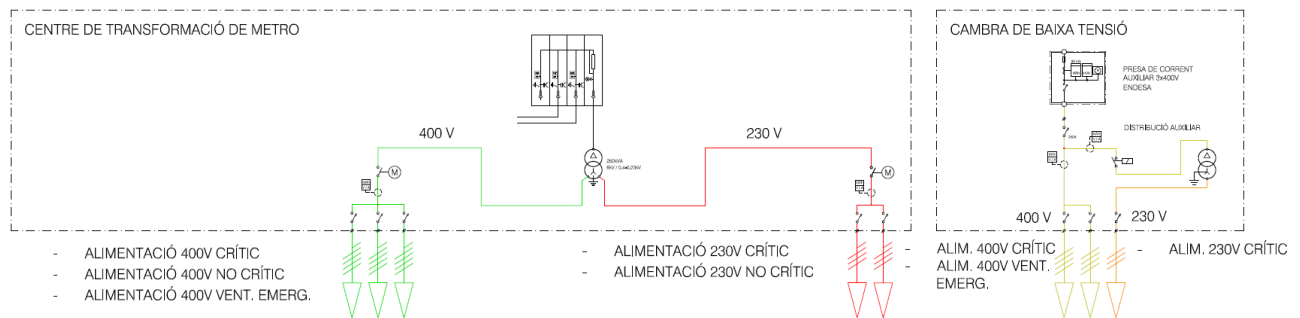
Les instal·lacions disposaran de dos tensions d'alimentació: TRIFÀSIC 400V i TRIFÀSIC 230V, sense NEUTRE distribuït, sistema TN-S, tensions fase-fase.



Els Subministres seran preferentment dos línies independents del anell de distribució de Mitjà Tensió (MT) pròpies de METRO i disposaran de dos CT independents.



En cas de no disposar de dos línies de Mitjà Tensió (MT) independents pròpies de Metro, es contractarà un Subministrament amb la distribuïdora elèctrica.



En cas de necessitar transformador a l'escomesa auxiliar, es preveurà un sistema de desconexió automàtic, per tal de mantenir-lo desconnectat sempre que no sigui necessari.

Les fonts d'alimentació i l'aparellatge associat, disposaran de sistemes de senyalització i monitorització a temps real.

4.1.2. Sistema de connexió de Neutre i Masses.

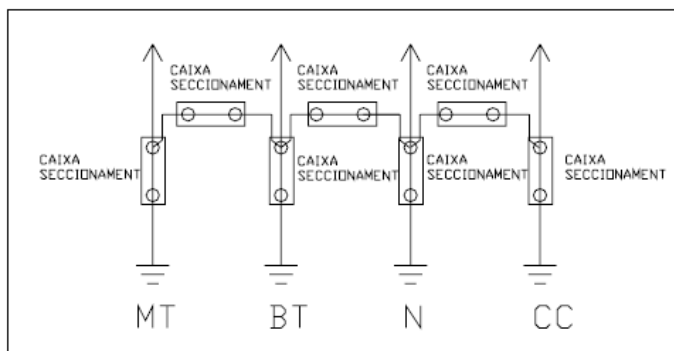
El règim de neutre serà TN-S. En el cas que el subministrament complementari s'hagi de contractar amb la companyia distribuïdora, el règim per aquest serà el que prescrigui les normes particulars d'ENDESA, que generalment és TT.

Es muntarà una posada a terra única per a totes les masses de baixa tensió, mitja tensió, neutres i tracció, aquesta ha de tenir un valor de resistència a terra el suficientment baixa de com a màxim 1,5 ohm, per a que es compleixi que en el cas d'evacuar el màxim valor previst de la corrent de defecte a terra del centre de transformació, el valor de la tensió de defecte sigui menor que la tensió de contacte màxima aplicada, definida al punt 1.1 de la MIE-RAT 13.

L'execució d'aquest elèctrode únic es farà en funció de les següents dues tipologies:

Estacions ja construïdes:

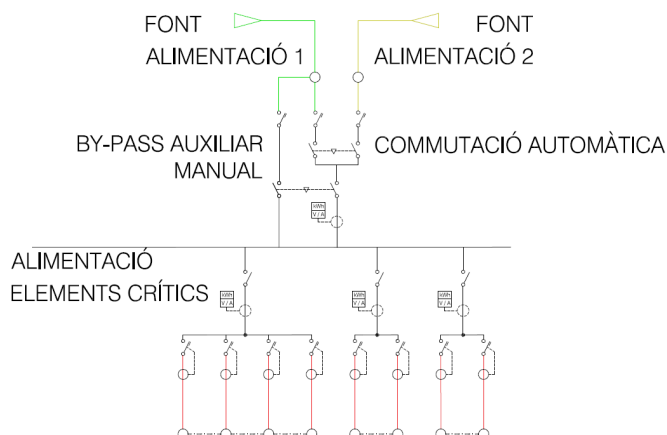
4 pous de terra separats físicament



Cada pou de terres tindrà una resistència màxima de 4 ohm.

4.1.3. Commutacions de BT.

Els armaris de distribució que continguin serveis o carregues classificades com a CRÍTIQUES, disposaran de dos línies d'alimentació de fonts independents, gestionades per commutacions automàtiques que garanteixin el servei en cas de fallida d'una de les alimentacions.



A les cambres de Baixa Tensió, es preveuran dos armaris amb commutacions automàtiques, una per serveis CRÍTICS alimentats a 230V crític i un altre per serveis CRÍTICS alimentats a 400V.

Les commutacions i l'aparellatge associat disposaran de sistemes de senyalització per la monitorització en temps real del estat i el correcte funcionament.

4.1.4. Font d'alimentació dels serveis de seguretat.

Es garantirà la continuïtat d'alimentació elèctrica dels serveis de seguretat, instal·lant un equip SAI de la potencia necessària i equipat amb bateries per garantir el funcionament dels equips durant una hora (1h) a plena càrrega connectada al SAI, més un 20%.

El sistema disposarà d'un BYPASS manual extern amb enclavament de seguretat que permeti la commutació en cas d'averia o manteniment.

Ubicació de nou equip SAI, l'ordre de selecció com primera opció buscar un espai lliure o sala dedicada exclusiva per aquest sistema, en cas de no ser possible buscarem espai a les sales de comunicacions més propera, i com a última opció seria en el CGE.

4.1.5. Armaris de distribució de BT.

A les Cambres de BT es preveuran els armaris d'alimentació necessaris per donar servei als consums alimentats a 230V i 400V segons la seva criticitat.

• 2NC:	230V NO CRÍTIC	exemples etiquetes panells:	P – n NC 230 V
• 2C:	230V CRÍTIC		P – n C 230 V
• 2S:	230V SAI		P – n SAI 230 V
• 4NC:	400V NO CRÍTIC		P – n NC 400 V
• 4C:	400V CRÍTIC		P – n C 400 V

Les carregues amb d'alta potencia, com les ventilacions d'emergència, s'han d'alimentar directament del Centre de Transformació i disposar d'armaris dintre de les seves cambres de maniobra.

4.1.6. Sotquadres d'alimentació i maniobra.

Es disposaran dels sotquadres d'alimentació i maniobra necessaris per tal de garantir:

- Una fàcil gestió dels serveis pels operadors/usuaris de la instal·lació,
- la seguretat durant les operacions de manteniment i,
- la distancia màxima entre l'aparellatge de protecció i els consums, perquè estigui garantit el seu correcte funcionament.

4.1.7. Classificació de consums pel nivell de criticitat i tipus de servei.

Els consums connectats a la xarxa de BT, es classificaran per la tensió i la criticitat del receptor i s'alimentaran del armari de distribució corresponent. Les carregues s'agruparan dintre de cada armari segons el tipus de servei que donen.

NO CRÍTIC		CRÍTIC		SAI	
230V	400V	230V	400V	230V	
33%		33%		33%	SIST. ENLLUMENAT
			100%		SIST. ASCENSORS
	100%				SIST. ESCALES MECÀNIQUES
	100%				SIST. VENTILACIÓ
75%		25%			SIST. CLIMATITZACIÓ
			100%		SIST. SAI
			100%		SIST. POUS BOMBEIG, EXTINCIÓ D'INCENDIS I FOSSES SÈPTIQUES
			--	--	SIST. COMUNICACIONS, DETECCIÓ INCENDIS, GSM I VALIDACIÓ I VENDA.
				100%	- COMUNICACIONS
		100%			- GSM
		80%		20%	- VALIDACIÓ I VENDA
		100%			SIST. SENYALS FERROVIÀRIES I ENCLAVAMENTS.
		100%			SIST. AUXILIARS (BT, MANIOBRA EQUIPS) I OFICINES
	50%	50%			SIST. VARIS. (PRESSES DE CORRENT I ALTRES SISTEMES)
100%					SIST. CONCESSIONARIS
		100%			SIST. AT (AUX. SUBCENTRAL, AUX. SECCIONADORS I AUX. CT)
	100%				SIST. CARREGADORS DE VEHICLES ELÈCTRICS

Cada agrupació del serveis disposarà d'un seccionador independent als armaris de distribució.

4.2. DISTRIBUCIÓ DE LÍNIES ELÈCTRIQUES.

4.2.1. Ubicacions principals de les fonts d'alimentació de BT

La Xarxa Metro disposarà de:

- un o dos Centres de Transformació, on s'ubicarà l'aparellatge de capçalera de la xarxa de BT corresponent, al secundaris dels transformadors de AT.
- una, dos o tres cambres de BT, on es farà tota la distribució de circuits de BT cap als receptors.
- una cambra de SAI general d'estació i Cambra de Comunicacions on s'ubicarà el SAI que donarà servei als elements de seguretat.
- un armari amb l'equip de mesura i la CGP de la xarxa elèctrica pública, ubicada a un dels accessos de l'edifici o estació.

4.2.2. Recorreguts

Els recorreguts de les diferents línies de distribució es faran sempre per zones comunes i accessibles. L'alçada màxima de les canalitzacions serà de 3 metres. Les entrades a sales o dependències es farà amb passa murs i es tornarà a sectoritzar amb material adequat a la normativa vigent.

4.2.3. Canalitzacions

La distribució de cables es farà per safates amb separadors i tapes adequades a la marca i model de la canalització. Es disposaran de forma horitzontal amb suports reforçats d'esquadra que permetin l'accés lliure per un dels costats.

Amb la instal·lació de safates metàl·liques, s'estendrà un cable de coure nu en tot el seu recorregut per garantir la equipotencialitat en tots els trams. El conductor serà de la secció adequada i estarà fixats a cada tram de safata.

Les conduccions de les instal·lacions interiors es farà amb tubs rígids resistents a impactes (blindats), preferiblement metàl·lics o de poliamida a les zones mullades o humides. Es disposarà dels accessoris necessaris per garantir el grau d'estanqueïtat.

4.2.4. Suports i estructures portants

Els suports seran metàl·lics i reforçats, amb una distància màxima entre ells de 80cm. Seran de tipus esquadra per deixar un dels costats lliure. Per la instal·lació en plans inclinats s'utilitzaran suports articulats per tal de garantir la estabilitat del sistema de distribució.

Les estructures portants tindran totes les parts soldades i es fixaran per tres o més punts amb els elements estructurals de l'edifici.

El material dels suports i de les estructures serà resistent a la corrosió i es connectarà a una xarxa equipotencial amb la xarxa de terres de la instal·lació

4.2.5. Fixacions

Els suports i les estructures portants es fixaran amb sistemes químics o tacs metàl·lics de material resistent a la corrosió.

Les grapes pels tubs de les instal·lacions interiors seran de tipus "APOLO" amb tirafons, instal·lades amb una distància màxima entre elles de 80cm.

Per la instal·lació de més de dos tubs paral·lels en zones susceptibles de filtracions, es farà amb la instal·lació prèvia de guies Omega que redueixin el nombre de fixacions i per tant la afectació estructural.

4.2.6. Caixes de distribució

Les caixes de distribució instal·lades seran de les dimensions adequades i disposaran de tapes fixades amb cargols metàl·lics roscats. Garantiran un grau de protecció IP65 Ik07.

Es disposarà d'una caixa per circuit, no es permetrà la agrupació de diferents circuits a la mateixa caixa. Cada caixa de derivació estarà identificada al interior (borns) i per la part exterior de la tapa de la caixa amb el codi del circuit d'alimentació corresponent, aquesta senyalització serà visible amb la caixa tancada.

Les caixes disposaran dels borns de pressió fixats al fons de la caixa.

Les caixes disposaran dels accessoris necessaris per garantir el grau de protecció IP65 Ik07, instal·lat pensa-estopes a la entrada i sortida de cables.

Les caixes de distribució perceptibles de estar afectades per humitats contínues o possibles inundacions, s'ompliran de resina EPOXI.

4.2.7. Borns de Connexió

Borns connexió:

- Seccions $\leq 16 \text{ mm}^2$: connexió ressort, tipus cep WAGO o similar
- Seccions $\geq 25 \text{ mm}^2$: connexió cargol.

Els borns per grans seccions de cables i de tancament roscat, s'instal·laran amb lacrats de seguretat visible, per evitar moviments involuntaris de la rosca o el cargol, ja sigui per dilatacions del material o vibracions externes.

Els borns estaran correctament numerats i identificats als esquemes de la instal·lació.

4.3. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS MATERIALS

4.3.1. Estanqueïtat

La instal·lació disposarà d'un grau de protecció mínima contra la humitat i l'aigua IP54, així com tots els seus elements.

La instal·lació es farà amb tots aquells elements necessaris per respectar el grau de protecció, com coles als accessoris a pressió, resines, accessoris d'entrada i sortida de cables a les caixes i quadres, etc.

4.3.2. Resistència mecànica

Els elements o parts de la instal·lació accessibles al passatge disposarà d'un grau de protecció mínima als impactes IK07.

Les parts dels elements estructurals seran soldades i no es deixarà cap part unida per cargols.

El cargols de fixacions i connexions disposaran de sistemes que impedeixin moviments involuntaris (afluixaments) pels canvis de dilatació dels materials o per vibracions externes com: volandera autoblocant, segellador de rosques, fixador de cargols, etc.

Als punts suportats per tensors, disposaran com a mínim de dos tensors amb fixacions independents a l'estructura de l'edifici.

Els materials fabricats amb polímers, garantiran les propietats mecàniques durant tota la seva vida útil als ambients instal·lats: resistència, rigidesa, duresa, i tenacitat. Tenint en compte temperatura i humitat ambient, partícules en suspensió i gasos diluïts al aire habituals.

Els materials fabricats amb polímers instal·lats a la intempèrie o exposats a la llum solar, seran resistents als rajos Ultraviolats (UV).

Els elements a instal·lar que disposin de materials de vidre, ceràmics o similars, disposaran de proteccions addicionals o reforços que impedeixin trencaments i desprendiments o la possible exposició de trossos tallants o punxants accessibles.

4.3.1. Resistència química

Els elements de la instal·lació metàl·lics com: canalitzacions, suports, estructures portants, grapes, fixacions, cargols, varilles roscades, tensors, caixes, tubs, etc. seran materials resistent a la corrosions químiques i electroquímica. En cas necessari, disposaran de imprimacions addicionals per garantir el deteriorament del material.

Els elements metàl·lics o possibles conductors, es connectaran a una xarxa equipotencial amb la xarxa de terres de la instal·lació.

4.3.2. Comportament en front al foc

Els equips instal·lats i els seus elements, estaran construïts amb materials que tinguin un comportament en front al foc aptes per la instal·lació en locals de pública concurrència, segons la normativa vigent, ja sigui per instal·lació en edificis, tallers o estacions. En qualsevol cas seran lliures d'halògens, no propagadors de l'incendi, amb emissió de fums i opacitat reduïda.

4.4. CONDICIONANTS PEL MANTENIMENT.

4.4.1. Condicionants per la execució de manteniments Preventius.

La instal·lació estarà dissenyada per la execució de manteniments preventius amb horari de servei, sense afectació als circuits de seguretat.

Els quadres i armaris elèctrics disposaran del GRUP 3B de compartimentació interior del quadre, segons Norma IEC 61439-2, per tal de garantir la possibilitat de fer treballs dintre dels evolvents amb tensió parcial o total en cas de fallida.

Les parts actives de l'interior dels quadres, armaris i evolvents, disposaran de proteccions contra contactes directes i garantiran la execució d'operacions de manteniment amb seguretat.

Els borns de connexió dels circuits que no es poden disconnectar en horari de servei per fer manteniment preventiu, seran de color vermell.

La distància lliure de treball de manteniment des de qualsevol armari, quadre, subquadre o equip amb risc d'elèctric, serà de 1'6 metres.

4.4.2. Condicionants per la execució de manteniments Correctius.

Tots els elements que puguin intervenir en la actuació de un correctiu de BT quedaran correctament identificats per la seva ràpida localització.

- A la part exterior de les portes de les dependències principals que continguin elements del sistema de distribució elèctrica, es col·locarà un cartell indicant el nom de la mateixa, que coincidirà amb els plànols d'ubicació.
- Els armaris, quadres i elements del sistema de distribució elèctrica, disposarà d'una identificació coincident amb els plànols d'ubicació, esquemes unifilars, etiquetes d'aparellatge i borns de connexió.
- A les dependències on s'ubiquin quadres i armaris es col·locarà un tauler d'avisos amb porta transparent i pany lliure, que contingui de forma visible:
 - o esquema unifilar de la instal·lació,
 - o plànol en planta indicant la ubicació dels receptors i elements del sistema (dependència i estació),
 - o esquema de maniobra o funcional, si escau,
- L'aparellatge disposarà d'una etiqueta d'identificació indicant: el número de circuit, breu descripció i connexió a CCIF.
- Tots els circuits d'entrada o sortida dels quadres, armaris, caixes i evolvents, estaran identificats indicant: el número de circuit, breu descripció i connexió a CCIF.

Es mantindran els espais i les alçades d'instal·lació dels elements, suficients per garantir i facilitar les actuacions de manteniments correctius en horari de servei. L'alçada màxima d'instal·lació dels elements serà de 3 metres i estaran fora del espai classificat com zona de vies a l'andana, 1m.

4.5. ESQUEMES GENERALS TIPUS.

Esquemes de distribució QGBT:

- L'esquema funcional de la xarxa de distribució de BT, amb subministrament normal de METRO i subministrament complementari de la xarxa de distribució pública (ENDESA). Segons arxiu esquema tipus "CT+Auxiliar".
- L'esquema funcional de la xarxa de distribució de BT, amb subministrament normal de METRO i subministrament complementari de la xarxa de distribució pública (ENDESA), amb instal·lació de SAI general estació. Segons arxiu esquema tipus "CT+Auxiliar+SAI".
- L'esquema funcional de la xarxa de distribució de BT, amb dos subministraments de METRO de fons independents amb instal·lació de SAI general estació. Segons arxiu esquema tipus "dobleCT+SAI".
- Esquema tipus "Xarxa de terres"

Sotquadres elèctrics secundaris:

- CGE
 - COFRET
 - QCS
 - PEATGE
- QSA
- SAI
- COMS
- BANDEROLA
- CONCESSIONARIS

4.6. SISTEMES D'AUTOMATITZACIÓ

Disposaran de sistemes d'automatització i control els sistemes següents:

- Enllumenat interior,
- Enllumenat exterior,
- Banderoles i cortines de llum d'estació,
- Mobiliari publicitari,
- Portes d'estació,
- Sistemes de transport vertical,
- Portes d'andana,
- Ventilacions,
- Extraccions,
- Sistemes de climatització,
- Mobles de peatge,
- Sistema de detecció i extinció d'incendis,

El llistat anterior es informatiu i no exclou la necessitat de definir automatitzar altres sistemes per la seva operació.

El sistema de control es farà segons els plànols tipus i prescripcions particulars de cada sistema.

4.7. CONNEXIÓ A CCIF

Per la connexió dels elements al sistema de Control Centralitzat d'Instal·lacions Fixes (CCIF), es seguiran les prescripcions particulars incloses al plec de Telecomandament d'Instal·lacions Fixes de METRO. S'adaptarà el esquema de QBT tipus que correspongui en cada cas.

5. EQUIPAMENT DE CAMBRES

L'equipament de les diferents cambres es definirà a cada projecte segons les necessitats particulars de cada obra.

6. MATERIALS

<u>MATERIALS</u>	<u>ZONA APLICACIÓ</u>	<u>CARACTERÍSTIQUES</u>
Posada a terra	Cambres Tècniques	• Pou terra únic masses CT, BT, N i CC : ○ Malla ▪ Conductor de coure electrolític rígid ▪ Secció mínima: 1x150 mm² Cu. ○ Elèctrode múltiple: ▪ Arqueta de formigó o polipropilè ▪ Tapa registrable de fundició o similar ▪ Platina de coure electrolític de connexió cables ▪ Perforació mínima 2m de longitud ▪ Elèctrodes d'acer courejat amb un mínim de 300μ i 2m de longitud ▪ Ànode de sacrifici de zinc o magnesi marcat en verd ▪ Substàncies higroscòpiques i sals que han d'envoltar els elèctrodes ▪ Dipòsit per a material de tractament del terreny amb sals • Distribució de línies de terra: ○ Cable aïllat 0,6/1 kV RZ1-K ○ Conductor de coure flexible classe 5 ○ Canalitzacions metàl·liques, cable nu de coure que ha de discorre al llarg de tot el recorregut
Quadres i Subquadres metàl·lics	Cambres Tècniques	• Tipus modular. • Xapa d'acer. • Tractament per cataforesis + pols d'epòxid polièster, polimeritzada en calent. • IP31. • IK07 • Porta transparent. • Marc pivotant. • Armari de peu amb sòcol i bancada en quadres generals. • Entrada cables part inferior. • Platines horitzontal. • Complint les normes UNE EN 50298, UNE EN 60439-1: - Tensió assignada de aïllament del conjunt de barrés principal 1000 V. - Corrent assignada de curta duració admissible: I_{cw} 85 kA ef/1 s.
Quadres i Subquadres fibra polièster	PE / PV / Exterior	• Tipus modular. • Material Fibra. • IP55. • IK10 • Armari de peu amb sòcol i bancada. • Entrada cables part inferior.

		• Platines horitzontal. • Baixa emissió i opacitat reduïda de fums. • Complint les normes UNE EN 50298, UNE EN 60439-1: - Tensió assignada de aïllament del conjunt de barrés principal 1000 V. - Corrent assignada de curta duració admissible: Icw 85 kA ef/1 s.
Commutacions	Cambres Tècniques	• Commutador automàtic motoritzat tipus ATS, format per interruptors seccionadors en càrrega. • Composat de 3 blocs funcionals desmuntables (cos de potència, comandament motor i electrònica de gestió) que permeten la seva substitució en cas de manteniment • Sortida per arrencada de grup, per maniobra trafo auxiliar • Seccionament per tall plenament aparent amb 3 posicions estables (I-0-II). • Commutació en càrrega 230 - 415V AC. • Selector de funcionament Auto/Manual amb selector. • Accionament manual d'emergència. • Bloqueig per cadenats en 0. • Vigilància monofàsica o trifàsica de les xarxes I i II a través del controlador integrat amb pantalla retroiluminada (mesura de tensions, corrents, freqüències, potències, energies, gestió d'arrencada i parada de grup, temporitzacions, seqüències de test). • Mòdul de comunicació Ethernet MODBUS/TCP o MODBUS RTU sobre TCP (WebServer integrat). Connector RJ45 per a connexió d'un display extern de senyalització i control en porta. Composat de: Registre dels esdeveniments inclou programari de configuració i la configuració de la commutació, part proporcional de cable interior quadre, platines de connexió, cubrebornes, connexionat, etiquetat, totalment muntat i accessoris necessaris per un correcte acabat. • By-pass commutació format per interruptor seccionador de 3 posicions • Segons la norma IEC 60947-6-1.
Equips de mesura	Cambres Tècniques	• Monitorització i registre d'històrics multipunt d'energia precisió 1 comunicació via IP amb webserver integrat, per a cadascun dels agrupaments de sistemes (segons esquema tipus) • Format per un concentrador de dades (Intensitat, tensió, corbes de càrrega, potència i THD) amb display local per cada QGBT • Protocols de comunicació SNMP, Modbus TCP.

<u>MATERIALS</u>	<u>ZONA APLICACIÓ</u>	<u>CARACTERÍSTIQUES</u>
Proteccions	Cambres Tècniques / CGE	Com a criteri general s'estableix: • Capçaleres ○ Potència Transformador < 400kVA lcs 50 kA (mínim), sempre sent superior als càlculs de curtcircuit. ○ Potència Transformador > 400kVA lcs 70 kA (mínim), sempre sent superior als càlculs de curtcircuit. ○ Derivacions lcs 22.5 kA (mínim), sempre sent superior als càlculs de curtcircuit. • Proteccions magneto tèrmiques: ○ Corba B: Per aplicacions amb receptors electrònics. ○ Corba C: Per aplicacions generals. ○ Corba D: Per càrregues amb fortes sobrecorrents de connexió. • Proteccions diferencials: ▪ Classe A: Per aplicacions generals ▪ Classe A Si: Per aplicacions amb càrregues no lineals ▪ Classe B: Per aplicacions de fotovoltaiques, carregadors de vehicles elèctrics i instal·lacions on hi ha components de corrent continua pura. ○ Sensibilitats: ▪ La intensitat nominal mínima serà de $\geq 25A$. ▪ La màxima sensibilitat permesa serà de 500mA. ▪ Temps màxim d'actuació 0,5 segons. ▪ Blocs Diferencials tipus VIGI, associats als magneto tèrmics. • Protecció contra sobretensions: ○ QGBT: Tipus 2, I_{max}: 40 kA, cartutx endollable ○ SQ. Equips electrònics: Tipus 3. • Tallacircuits fusibles: ○ Només permès per a l'escomesa subministrament complementari. Segons normes particulars de companyia distribuïdora. • Distribuïdors/Repartidors i bornes connexió quadres: ○ Seccions $\leq 16 \text{ mm}^2$: connexió a bornes ressort (tipus cep) cablejat ràpid. ○ Seccions > 25 mm²: connexió cargol.

<u>MATERIALS</u>	<u>ZONA APLICACIÓ</u>	<u>CARACTERÍSTIQUES</u>
SAI	Cambres Tècniques	• Tipus Modular. • Els mòduls plug in i hot swap (canvi en calent), sense cap configuració prèvia. El sistema el reconeix automàticament. • Possibilitat d'ampliar potencia. Redundància 1+1. • Bateries modulares. • Eficiència: > 95% • Tolerància voltatge: $\pm 20\%$ • Sobrecàrrega: 125 % 10 min; 150% 1 seg • Rang de temperatura: fins 40 °C • Mínim IP 20 • Bateries disposades en més d'una branca per donar més fiabilitat al sistema. • Interruptor per cada una de les branques. • Rohs compliance
Fonts alimentació	Cambres tècniques	• Muntatge en carril DIN • Protecció magnetotèrmica en primari i secundari • Tolerància de tensions <1% • Rang temperatura ambient 0-50°C • Garantia mínima 5 anys • Per a l'alimentació de maniobres telecomandament, s'han d'incloure un mòdul redundància i 2 fonts (1+1), amb sortida d'alarma per fallada d'una de les fonts
Transformadors	Cambres Tècniques	• Transformadors d'alt rendiment de coure • De dimensions reduïdes • Envoltant metàl·lica • IP-23 • Refrigeració ANAN • Temperatura ambient 45 °C • Increment de temperatura Classe F • Aïllants Classe F - 155 °C • Bobinat Classe HC - 220 °C • Tensió de prova 3 kV (1 min, 50 Hz) • Punta de connexió 8In • Caiguda de tensions (en %) <2 % • Normes CE IEC/EN/UNE-EN 61558

<u>MATERIALS</u>	<u>ZONA APLICACIÓ</u>	<u>CARACTERÍSTIQUES</u>
Conductors elèctrics		Conductors de coure: • Distribució exterior quadres elèctrics: RZ1-K (AS) 0,6/1 kV. ○ CPR: Cca-s1b, d1, a1. • Distribució interior quadres elèctrics: H07Z1-K (AS) 450/750V. ○ CPR: B2ca-s1a, d0, a1. • Distribució serveis de seguretat: RZ1-K (AS+) 0.6/1 kV. ○ CPR: Cca-s1a, d1, a1 ▪ <u>Circuits afectats:</u> ▪ CGE + Validadores (SAI) ▪ Q.Sala Comunicacions Principal ▪ Alimentació PCI (Centraleta, F.A., Extinció, comportes, etc) ▪ PLC (SAI, QGBT, ASC, CT) ▪ Escomesa potència 230V Portes d'Andana ▪ Alimentació QSACT ▪ Enllumenat Túnel Línia alimentada de SAI ▪ Control d'accessos (Reserva) ▪ Escomesa Sala Seccionadors ▪ Ventilació Sobrepressió ▪ Ventilació d'Emergència • Distribució en cambres ATEX: RZ1MZ1-K (AS) 0.6/1 kV. ○ CPR: Cca-s1b, d1, a1. • Distribució carregues no lineals: RC4Z1-K (AS) 0.6/1 kV ○ CPR: Cca-s1b, d1, a1. • Distribució fotovoltaica: SOLAR PV H1Z2Z2-K ca 0.6/1 kV cc 1.8kV. ○ CPR: Dca-s2, d2, a2.

<u>MATERIALS</u>	<u>ZONA APLICACIÓ</u>	<u>CARACTERÍSTIQUES</u>
Canalitzacions i caixes derivació metàl·liques		Safates: • Sistema amb continuïtat elèctrica. • No propagador de flama. • Resistència al foc E90. • IP20 perforada, IP30 cega. • IK10 • Tota safata anirà amb tapa. • Galvanitzat en Calent • Separadors circuits mínim 3 Tubs: • Acer galvanitzat. • Trams curt, es permet tub corbable espiro metàl·lic, amb coberta lliure d'halògens. • IK8. • Ignífugs. • No propagador de flama. Caixes: • Metàl·liques. • IP55 • IK10 • Auto extingible M1. • No propagador de flama. • Bornes per a seccions de cables iguals o inferiors a 16 mm² seran del tipus cep. • Per a serveis de seguretat, caixes resistents al foc E120. Requeriments d'instal·lació: • Safata cega <2.5mts d'alçada. • Safata perforada >2.5mts màxim 3mts • Separació entre suports màxim 1 metre. • Suports: Mínim dos punts d'ancoratge amb tacs metàl·lics o químics amb resistència al foc E90.

<u>MATERIALS</u>	<u>ZONA APLICACIÓ</u>	<u>CARACTERÍSTIQUES</u>
Canalitzacions i caixes derivació Plàstiques (locals humits o mullats)		Safates: • Amb aïllament elèctric. • No propagador de flama. • Temperatura: -20°C a +60°C. • IP20 perforada, IP30 cega. • IK08 • Tota safata anirà amb tapa. Tubs: • PVC Rígid extradur Gº9. • IP54 • No propagador flama. • Amb aïllament elèctric. Caixes: • Plàstic. • IP55 • IK8 • Lliure halògens. • Amb aïllament elèctric.

7. DOCUMENTACIÓ FINAL

Segons prescripcions i detall de documentació tècnica, legal i normativa a presentar que s'especifica en el document tipus "DOCTRA"

DOCUMENT IV – PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 23/01/26

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost F.25648.2
Capitol 01 GENERADOR

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

1	EGE0001	U	SUBMINISTRAMENT, TRANSPORT AMB ASSEGURANÇA, COL·LOCACIO SEGONS PROJECTE I POSADA EN MARXA EN BUIT DE GRUP ELECTROGEN INSONORITZAT AUTOMÀTIC DE 660 KVA, 528 KW DE POTENCIA MAXIMA EN SERVEI D'EMERGENCIA PER FALLIDA DE XARXA I TOLERANCIA +/- 5% SEGONS ISO 8528-1, MODEL EMB-660 D'ELECTRAMOLINS O SIMILAR.	68.000,00	1,000	68.000,00
---	---------	---	---	-----------	-------	-----------

ELS PRINCIPALS COMPONENTS DEL GRUP SERAN ELS SEGÜENTS:

- MOTOR DIESEL AMB REGULADOR ELECTRONIC DE VELOCITAT, AMB RADIADOR REFRIGERAT PER AIGUA I ENEGADA ELECTRICA.
- ALTERNADOR TRIFASIC DE 660 KVA, 400 V AMB NEUTRE DISTRIBUIT, 50 HZ, SENSE ESCOMBRETES, AMB REGULACIO ELECTRONICA DE TENSIO I CAPACITAT DE CURTCIRCUIT DE 3 VEGADES EL CORRENT NOMINAL.
- QUADRE AUTOMATIC DE CONTROL DE GRUP ELECTROGEN AMB PANTALLA COLOR DE 10,1" AMB POLSADORS TACTILS, PORT ETHERNET AMB CONNECTOR RJ45 I SELECTOR DE FUNCIONAMENT AMB OPCIO D'ARRENCADA MANUAL (TEST) O AUTOMATICA PER SENYAL EXTERN DE FALLIDA DE XARXA.
- INTERRUPTOR AUTOMATIC TETRAPOLAR DE 1000 A AMB BOBINA DE DESCONNEXIO AUTOMATICA I PLETINES DE CONNEXIONAT PER A UN MÍNIM DE 3 CONDUCTORS DE 300 MM2 DE SECCIÓ PER CADA PLETINA DE FASE I NEUTRE. (*)
- DOS BATERIES DE 12 V, 210 AH AMB CABLES, TERMINALS I DESCONNECTADOR, CARREGADOR ELECTRONIC I ALTERNADOR PROPI DEL MOTOR DIESEL.
- DEPOSIT DE COMBUSTIBLE DE FINS A 1000 L AMB INDICADOR DE NIVELL, LIQUID REFRIGERANT AL 50% D'ANTICONGELANT, CARTER PLE D'OLI I RESISTENCIA CALEFACTORA AMB TERMOSTAT DEL LIQUID REFRIGERANT.
- COBERTA METAL·LICA INSONORITZADA ADIENT PER OBTENIR UN NIVELL MIG DE PRESSIO ACUSTICA DE 79 DB(A) A 7 M -D'ACORD AMB LA DIRECTIVA 2000/14/CE- AMB PORTES PRACTICABLES A CADA LATERAL I A LA PART FRONTAL, I DOTADA DE SILENCIADOR AMB FLEXIBLE I TUB D'ESCAPAMENT INTEGRAT AMB EL GRUP. PREPARADA PER PODER TREBALLAR A L'AIRE LLIURE.
- BANCADA METAL·LICA AMB JOC DE SILENTBLOCKS PER ESMORTIR LES VIBRACIONS AMB EL SOL.
- PROTECCIONS D'ELEMENTS MOVILS (CORRETGES, VENTILADOR, ETC) I ELEMENTS MOLT CALENTS (COL·LECTOR D'ESCAPAMENT, ETC), SEGONS DIRECTIVES EUROPEES DE SEURETAT DE MAQUINES 2006/42/CE, BAIXA TENSO 2014/35/UE I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNETICA 2014/30/UE

EL GRUP INCLOURA L'ETIQUETA DE MARCATGE CE I EL CERTIFICAT DE CONFORMITAT CORRESPONENT. LA DOCUMENTACIO MÍNIMA DEL GRUP ADQUIRIT, A LLIURAR A LA PROPIETAT SERA LA SEGÜENT:

- NORMES D'INSTAL·LACIO.
- MANUALS DE FUNCIONAMENT I MANTENIMENT.
- ESQUEMES ELECTRICS

LA CONNEXIO DEL GRUP A LA LINIA D'ALIMENTACIÓ PROVINENT DEL QGDBT DE L'EDIFICI CCM, QUEDARA FORA DE L'OFERTA DEL FABRICANT DEL GRUP ELECTROGEN I SERA ASUMIDA PEL CONTRACTISTA.

PRESSUPOST

Data: 23/01/26

Pàg.: 2

(*) SERA PRECEPTIU QUE EL GRUP ELECTRONEN ESTIGUI PREPARAT PER CONNECTAR-SE A UNA LÍNIA ELECTRICA FORMADA PER CONDUCTORS CU DE 300 MM2 (3 PER FASE I 2 PER A NEUTRE). TOTS AQUELLS GRUPS QUE NO ACOMPEIXEN AQUEST REQUERIMENT, NO ES PODRAN OFERTAR.

			(P - 5)			
2	EGE0002	U	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIO PER CANALITZACIO NOVA O EXISTENT DE LA SALA DE CALDERES DE LINIA D'ALIMENTACIO PROTEGIDA PER A SERVEIS AUXILIARS DEL GRUP (RESISTENCIA CALEFACTORA CARTER I CARREGADOR DE BATERIES), CONNECTADA AL CIRCUIT 2NC-13/P8 (SQD-4 SALA DE CALDERES), PROVINENT DE LA CAMBRA BT DE TALLER AMB ESTESA FINS A LA SALA DE CALDERES, I FORMADA PEL ELEMENTS SEGÜENTS: - 15 M DE CABLE MULTICONDUCTOR CU, 3G2'5 MM2 DE SECCIO, TIPUS RZ1-K (AS), 0'6/1KV, REACCIÓ AL FOC CLASSE CCA-S1B,D1,A1. - 1 CAIXA AILLANT AMB PORTA TRANSPARENT, IP44 O SUPERIOR. - 1 INTERRUPTOR AUTOMATIC 2P/16 A, CORBA C, SERIE C60H DE SCHNEIDER O SIMILAR. - 1 BLOC DIFERENCIAL ASSOCIAT 2P/25 A, 300 MA, CLASSE A, TIPUS VIGI C60 DE SCHNEIDER O SIMILAR. - P/P DE BORNES I ACCESSORIS D'INSTAL·LACIO. (P - 6)	560,00	1,000	560,00
3	EGE0003	U	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIO PER PARET EXTERIOR DE LA SALA DE CALDERES I FINS UNA ALTURA DE 2 METRES PER SOBRE DEL PUNT MES ALT DE LA SEVA TEULADA DE CONDUCCIO D'EXTRACCIÓ DE FUMS DIESEL, FORMADA PELS ELEMENTS SEGÜENTS: - 15 M CONDUCTE HELICOÏDAL CIRCULAR DE PLANXA D'ACER GALVANITZAT DE 250 MM DE DIÀMETRE (S/UNE-EN 1506), GRUIX 0,8 MM. - 1 BARRET DE XEMENEIA DE PLANXA D'ACER GALVANITZAT, ANTIRREGOLFANT, DE 250 MM DE DIAMETRE. - P/P SUPORTS ESTÀNDARD PER A CONDUCTE CIRCULAR DE 250 MM DE DIAMETRE I ACCESSORIS D'INSTAL·LACIO. LA INSTAL·LACIO ES REALITZARA MITJANÇANT UNA PLATAFORMA ELEVADORA DE TISORA ELECTRICA (NO INCLOSA EN AQUESTA PARTIDA). (P - 7)	1.232,87	1,000	1.232,87
4	EGE0004	U	CONTRACTACIO ANUAL D'UN SERVEI DE MANTENIMENT PREVENTIU DEL GRUP ELECTROGEN, PER TAL DE GARANTIR LA PERFECTA OPERATIVITAT DE L'EQUIP DAVANT UNA EVENTUAL FALLIDA DEL SUBMINISTRAMENT ELECTRIC. EL MANTENIMENT CONTRACTAT SERA REALITZAT PER PART DE TECNICS QUALIFICATS DEL FABRICANT I COMPRENDRA TOTES LES VERIFICACIONS, CORRECCIONS, I SUSTITUCIONS PERIODIQUES NECESSARIES PER A UN CORRECTE I COMPLET MANTENIMENT, SEGONS LA MODALITAT DE CONTRACTE 24/365 D'ELECTRAMOLINS O SIMILAR. (P - 8)	2.024,00	2,000	4.048,00

TOTAL	Capítol	01.01	73.840,87
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost F.25648.2
Capítol	02	INSTAL·LACIO ELECTRICA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 IBT0001	U	MA D'OBRA PER A LA INSTAL·LACIO SEGONS PROJECTE I MITJANÇANT UNA PLATAFORMA ELEVADORA DE TISORA (NO INCLOSA EN AQUESTA PARTIDA). DE CANAL METAL·LICA AMB	7.530,00	1,000	7.530,00

EUR

PRESSUPOST

Data: 23/01/26

Pàg.: 3

			TAPA DE 400X100 MM I LINEA ELECTRICA TETRAPOLAR CONSTITUIDA PER UN TOTAL DE 11 CONDUCTORS UNIPOLARS DE 300 MM2 DE SECCIO (3 CONDUCTORS PER A CADA FASE I 2 CONDUCTORS PER A NEUTRE). EL MATERIAL A SUBMINISTRAR PER METRO SERA EL SEGÜENT: - 300 M DE CONDUCTOR UNIPOLAR D'1X300 MM2 DE SECCIO, MARCA TOP CABLE, EN BOBINA DE 915 KG I DIAMETRE 1250 MM. - 360 M DE CONDUCTOR UNIPOLAR D'1X300 MM2 DE SECCIO, MARCA TOP CABLE, EN BOBINA DE 1083 KG I DIAMETRE 1250 MM. - 42 M DE CANAL METAL·LICA PERFORADA DE 400X100 MM, MARCA BASOR. - 42 M DE TAPA PER A CANAL METAL·LICA DE 400 MM, MARCA BASOR. - 40 SUPORTS DE PARETS AMB CONJUNT DE CARGOS PER A CANAL METAL·LICA DE 400X100 MM, MARCA BASOR. LA PARTIDA INCLOURE LA CONTRUCCIO DEL FORAT DE PAS CAP AL TALLER I ELS ACCESSORIS NO LINEALS PER A UNA CANAL METAL·LICA DE 400X100 MM (CORBES I TAPES), AIXÍ COM LA CONNEXIO DE LA LINIA EN L'EMBARRAT DE SORTIDA DEL GRUP ELECTROGEN. (P - 9)			
2	IBT0002	U	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIO SEGONS PROJECTE DE QUADRE D'INTERCONNEXIO METAL·LIC DE 800X1000X300 MM AMB QUATRE PLETINES DE COURE DE 1250 A, IP30, MODEL SCH PRISMASET G DE SCHNEIDER O SIMILAR. INCLOENT-HI LA CONNEXIO DE LA LINIA TETRAPOLAR DE SORTIDA DEL GRUP ELECTROGEN FORMADA PER 11 CONDUCTORS UNIPOLARS DE COURE DE 300 MM2 DE SECCIO.	1.225,00	1,000	1.225,00
3	IBT0003	U	LA PARTIDA TAMBE INCLOU LA DESCONNEXIO, RECONDUCCIO I CONNEXIO EN AQUEST NOU QUADRE DE LA LINIA PROVINENT D'UN QUADRE DE PROTECCIO EXISTENT, SITUAT EN EL CT DE TALLER. AQUESTA ACTUACIO, CALDRA FER-LA EN HORARI NOCTURN I REDUIT, I AMB UN DESCARREC DEL CT DE TALLER, PILOTAT PER PERSONAL DE METRO. (P - 10) SUBMINISTRAMENT I CONSTRUCCIO DE POU DE TERRA AMB UNA RESISTENCIA TOTAL INFERIOR A 5 OHMS PER PART D'UNA EMPRESA ESPECIALITZADA EN INSTAL·LACIONS DE BT I SISTEMES DE PROTECCIO CONTRA EL LLAMP INSCRITA EN EL RASIC. EL MATERIAL QUE CONFORMARA LA INSTAL·LACIO SERA EL SEGÜENT: - 25 M DE CONDUCTOR CU UNIPOLAR DE 150 MM2, 0'6/1KV, TIPUS RZ1-K (AS), CCA-S1B,D1,A1, SOTA TUB. - 1 PERICO DE PVC DE 300X300 MM AMB BARRA EQUIPOTENCIAL. - 15 BARRES DE COURE DE 2000X14 MM I UNIO. INCLOENT-HI L'EMISSIO D'UN CERTIFICAT AMB INFORME TECNIC DE LA INSTAL·LACIO REALITZADA, SEGONS LES PRESCRIPCIONS DE LA NORMA UNE 21186/2011, CTE SU-8 I REBT ITC-BT-18 I SIGNAT PER UN TECNIC COMPETENT DE L'EMPRESA INSTAL·LADORA.	1.904,53	2,000	3.809,06
4	IBT0004	U	(P - 11) SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIO D'INTERCONNEXIO ELECTRICA ENTRE ELS POUS DE LA XARXA DE TERRA DEL GRUP PER PART D'UNA EMPRESA ESPECIALITZADA EN INSTAL·LACIONS DE BT I SISTEMES DE PROTECCIO CONTRA EL LLAMP INSCRITA EN EL RASIC. EL MATERIAL QUE CONFORMARA LA INSTAL·LACIO SERA EL SEGÜENT: - 25 M DE CONDUCTOR CU UNIPOLAR DE 150 MM2, 0'6/1KV, TIPUS RZ1-K (AS), CCA-S1B,D1,A1, SOTA TUB. - 1 CAIXA SECCIONADORA PER A MUNTATGE SUPERFICIAL,	1.481,50	1,000	1.481,50

PRESSUPOST

Data: 23/01/26

Pàg.: 4

		IP44 O SUPERIOR				
		AQUESTA INSTAL·LACIO S'HAURA D'INCLOURE EN EL CERTIFICAT/ INFORME TECNIC EMÉS PER L'EMPRESA INSTAL·LADORA DE LA XARXA DE TERRA DEL GRUP. (P - 12)				
5	IBT0005	U	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIO EN EL QGDBT OKKEN 1 EN HORARI NOCTURN I REDUIT D'UN INTERRUPTOR AUTOMATIC TETRAPOLAR DE 1600 A DE LA MARCA SCHNEIDER. S'INCLOU L'ADAPTACIO DE L'ACTUAL XASIS PER A INTERRUPTORS EXTRAIBLES TIPUS NT A MTZ1 I EL MATERIAL SEGÜENT:	14.200,00	1,000	14.200,00
- 1 INTERRUPTOR AUTOMATIC MTZ1, 1600 A, TIPUS H2, 4 POLS SECCIONABLES - 1 UNITAT DE CONTROL, MICROLOGIC 5.0 X - 1 KIT D'ADAPTACIO EQUIPS NT A MTZ1. - 1 CALIBRADOR DE L'EQUIP DE 1600 A. - 1 ENCLAVAMENT PER PANY REF. N14134 - 1 ENCLAVAMENT PER PANY REF. EL24153 - 1 CONTACTE AUXILIAR OF, 4 ESTATS DE POTENCIA - 1 CONTACTE AUXILIAR SDE, DISPAR ELECTRIC - 1 MOTOR DE CARREGA DE MOLLA, 200/250 V AC/DC - 1 BOBINA DE DISPAR, 200/250 V AC/DC - 1 BOBINA DE TANCAMENT MX, 200/250 V AC/DC - 1 BOBINA DE MINIMA TENSIO MN - 1 RELE DE PROTECCIO DIFERENCIAL RH99P, 220-240 VAC, 50/60/400 HZ - 1 TORO TANCAT SA 200 MM						
INCLOENT-HI LES PROVES SENSE CARREGA DE L'APARELLATGE INSTAL·LAT PER PART D'UN TECNIC ESPECIALIZAT DE SCHNEIDER.						
L'ACTUACIO REQUERIRA UN ZERO ELECTRIC DEL QUADRE ESMENTAT PER PART DE PERSONAL AUTORITZAT DE METRO. (P - 13)						
6	IBT0006	ML	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ PER QUALESEVOL TIPUS DE CANALIZACIÓ NOVA O EXISTENT DE CONDUCTOR UNIPOLAR D'1X300 MM2 DE SECCIO, 0,6/1 KV, RZ1-K (AS), CERTIFICACIO CPR, MODEL TOXFREE ZH DE TOP CABLE O SIMILAR. (P - 14)	33,88	176,000	5.962,88

TOTAL	Capítol	01.02	34.208,44
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost F.25648.2
Capítol	03	ACTUACIONS COMPLEMENTARIES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	CAC0001	U	ARRANJAMENT DEL TERRA PERTANYENT A L'ANTIGA CAMBRA BT DE L'EDIFICI ANNEXA A CT2, SEGONS PROJECTE. LA PARTIDA INCLOURA EL SUBMINISTRAMENT DEL MATERIAL NECESSARI, EN CAS DE NO PODER APROFITAR LES PLANXES ESTRIADES ACTUALS, AIXÍ CON LA RETIRADA DE LA RUNA ACUMULADA DE L'OBRA INICIAL.	760,00	1,000	760,00
		DONADA LA PROXIMITAT DE L'ESPAI A TREBALLAR EN UN ADE LES CAMBRES AT DE L'EDIFICI (CT2), ES COORDINARA EXECUTAR LES FEINES EN HORARI DIURN, PREVI BALISSAT D'UNA ZONA DE PAS SEGURA PEL CT I AMB L'ASSISTENCIA PERMANENT DE PERSONAL PROPI DE METRO. (P - 1)				
2	CAC0002	U	LLOGUER DE PLATAFORMA ELEVADORA DE TISORA ELECTRICA PER A TREBALLS EN ALTURA FINS A 10 M EN ESPAIS INTERIORS I EXTERIORS SOBRE SOBRE SUPERFÍCIES ESTABLES, AMB BARANES DE PROTECCIÓ, CONTROLS PROPORCIONALS I SISTEMES DE SEGURETATS AVENÇATS PER GARANTIT UN MANEIG ESTABLE I FIABLE PER A DOS OPERARIS AMB LES SEVES EINES. INCLOENT-HI EL	1.816,00	1,000	1.816,00

EUR

PRESSUPOST

Data: 23/01/26

Pàg.: 5

TRANSPORT DE LLIURAMENT I RETORN A L'EMPRESA
SUBMINISTRADORA I QUALESEVOL TAXA, SUPLEMENT, FIANÇA
O PERMIS ADMINISTRATIU QUE SIGUI D'APLICACIO. (P - 2)

TOTAL	Capítol	01.03	2.576,00
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost F.25648.2
Capítol	04	DOCUMENTACIO

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	DDO0001	U	REDACCIO DE PROJECTE I LEGALITZACIÓ DEL GENERADOR DAVANT D'UN ORGANISME COMPETENT, SEGONS REBT VIGENT. INCLOU DESPESES DE GESTIÓ I ABONAMENT DE TAXES I LLIURAMENT A FMB DE TOTA LA DOCUMENTACIÓ RESULTANT (COPIA VISADA DEL PROJECTE, DECLARACIO RESPONSABLE, CERTIFICAT D'INSTAL·LACIÓ ELECTRICA BT, CERTIFICAT DE DIRECCIÓ I ACABAMENT D'OBRA, CERTIFICAT D'INSPECCIÓ INICIAL AMB QUALIFICACIÓ DE RESULTAT FAVORABLE I COPIA DE PLÀNOLS). (P - 3)	650,00	1,000	650,00
2	DDO0002	U	CONFECCIÓ I/O ACTUALITZACIÓ DE DOCUMENTACIÓ, PLÀNOLS I ESQUEMES AS-BUILT EN PAPER I EN FORMAT AUTOCAD, SEGONS ESPECIFICACIONS DE METRO. INCLOU: PLÀNOLS DE PLANTA AMB LA UBICACIÓ DEL GRUP ELECTROGEN I RESTA D' ELEMENTS INSTAL·LATS, ESQUEMES UNIFILARS, ACTUALITZACIÓ DE TOTS ELS ESQUEMES EXISTENTS I ESPECIFICACIONS TEQUINES DEL GRUP, APARELLATGE DE PROTECCIÓ I RESTA DE MATERIAL INSTAL·LAT, NORMES D'INSTAL·LACIO I MANUAL DE FUNCIONAMENT I DE MANTENIMENT PREVENTIU I CORRECTIU DEL GRUP ELECTROGEN, PROTOCOL DE PROVES, INFORME D'EMISSIONS SONORES, CERTIFICATS DE FABRICACIO I GARANTIA I QUALESEVOL ALTRA DOCUMENTACIÓ QUE TMB CONSIDERI ADIENT, SEGONS LA TAULA DE TRANSFERENCIA MTO-PROJ VIGENT (DOCTRA). (P - 4)	1.000,00	1,000	1.000,00

TOTAL	Capítol	01.04	1.650,00
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost F.25648.2
Capítol	05	PARTIDES ALÇADES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPACQO	PA			
		PARTIDA ALÇADA A JUSTIFICAR PER A L'EXECUCIO D'ASSAIGS I PROVES DE QUALESEVOL TIPUS I SOBRE QUALESEVOL MATERIAL DE L'OBRA EXECUTADA.	2.350,00	1,000	2.350,00
		LA PARTIDA INCLOU LA POSADA EN MARXA DEL GRUP ELECTROGEN SIMULANT UNA CAIGUDA SIMULTANIA DE LES ESCOMESES BT QUE ALIMENTEN L'EDIFICI CCM I AMB LA MAXIMA CARREGA ELECTRICA QUE SIGUI POSSIBLE CONNECTAR. AQUESTA PROVA EN CARREGA, S'EXECUTARA EN HORARI DIURN D'UNA JORNADA FESTIVA (DISSABTE O DIUMENGE) I REQUERIRA, COM A MINIM, LA PRESENCIA DEL PERSONAL EXTERN SEGÜENT:			
		- 1 TECNIC DEL FABRICANT			
		- 1 TECNIC DE SCHNEIDER			
		- CAP D'OBRA DEL CONTRACTISTA			
		EL CONTRACTISTA ADJUDICATARI DE L'OBRA PROCURARA QUE EL PERSONAL EXTERN PARTICIPANT EN LES PROVES EN CARREGA SIGUI EL MATEIX QUE HAGI INTERVINGUT EN LA FASE D'EXECUCIO D'OBRA.			

PRESSUPOST

Data: 23/01/26

Pàg.: 6

		LES GESTIONS PER ALS ZEROS RELACIONATS AMB EL QGDBT DE L'EDIFICI CCM (OKKEN 1 I OKKEN 2), AIXÍ COM PER AL TRASLLAT DE L'OPERACIÓ DE METRO AL CCM2 DURANT LA JORNADA DE PROVES, SERAN COMPETENCIA I RESPONSABILITAT EXCLUSIVA DE TMB. (P - 0)				
2	XPAGRE	PA	PARTIDA ALÇADA A JUSTIFICAR PER A LA GESTIO DE RESIDUS DE CONSTRUCCIO, DEMOLICIO I EQUIPAMENTS. INCLOU LA GESTIÓ DE LA RUNA GENERADA PELS POUS DE TERRA, AIXÍ COM LA RETIRADA D'INSTAL·LACIONS OBSOLETES DE L'OBRA EXECUTADA. (P - 0)	650,00	1,000	650,00
3	XPASIS	PA	PARTIDA ALÇADA A JUSTIFICAR, DE PREU MINIM NO MODIFICABLE, PER A LA SEURETAT I SALUT A L'OBRA, EN BASE AL PROJECTE CONSTRUCTIU I AL PLA DE SEURETAT I SALUT, PER A LA IMPLANTACIO I SEGUIMENT DE LES MESURES DE SEURETAT I SALUT EN L'OBRA EXECUTADA. (P - 0)	1.650,00	1,000	1.650,00
TOTAL			Capítol	01.05		4.650,00

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 23/01/26

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	GENERADOR	73.840,87
Capítol	01.02	INSTAL·LACIO ELECTRICA	34.208,44
Capítol	01.03	ACTUACIONS COMPLEMENTARIES	2.576,00
Capítol	01.04	DOCUMENTACIO	1.650,00
Capítol	01.05	PARTIDES ALÇADES	4.650,00
Obra	01	Pressupost F.25648.2	116.925,31
			116.925,31
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost F.25648.2	116.925,31
			116.925,31

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	116.925,31
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 116.925,31.....	15.200,29
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 116.925,31.....	7.015,52
Subtotal	139.141,12
21 % IVA SOBRE 139.141,12.....	29.219,64
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	168.360,76

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT SEIXANTA-VUIT MIL TRES-CENTS SEIXANTA EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)
