E3G
ENGINYERIA
I ENERGIA

ILERT ENGINYERIA
K2 CONSULTING

Projecte per l'execució del trasllat i ampliació de l'estació transformadora ubicada en el conjunt d'edificis del refugi del Niu de l'Àliga de La Molina dels FGC

Emplaçament
Estació d'esquí de La Molina, cota 2.537
08695 Bagà (Berguedà, Barcelona)

Dades de la propietat
Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Autor del Projecte
E3G
Enginyeria i Energia

Data del projecte
Agost de 2025

www.e3g.es

Exp. 21162

Av. Estudi General 7, altell 6. 25001 Lleida
T. 973 23 14 68
info@e3g.es . www.e3g.es

ÍNDEX

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1 DADES GENERALS
- 1.1 TÍTOL DEL PROJECTE
- 1.2 DADES DEL TITULAR
- 1.3 DADES DE L'AUTOR DEL PROJECTE
- 1.4 OBJECTE DEL PROJECTE
- 1.5 INFORMACIÓ PRÈVIA
  - 1.5.1 EMPLAÇAMENT
  - 1.5.2 ANTECEDENTS
- 1.6 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES ACTUACIONS
  - 1.6.1 INTRODUCCIÓ
  - 1.6.2 DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A EXECUTAR
- 1.7 NORMATIVA D'APLICACIÓ
  - 1.7.1 NORMES GENERALS
  - 1.7.2 NORMES I RECOMANACIONS DE DISSENY

2 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS
- 2.1 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA
- 2.2 PROGRAMA DE NECESSITATS I POTÈNCIA DE TRANSFORMACIÓ
- 2.3 CARACTERÍSTIQUES DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA
  - 2.3.1 GENERAL
  - 2.3.2 OBRA CIVIL
  - 2.3.3 ACCESSOS
  - 2.3.4 VENTILACIÓ

3 CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL·LACIONS D'ALTA TENSIÓ
- 3.1 BREU DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'ALTA TENSIÓ
- 3.2 XARXA D'ALIMENTACIÓ
- 3.3 CARACTERÍSTIQUES DE LA FERRAMENTA D'ALTA TENSIÓ
  - 3.3.1 ESQUEMA DE LES INSTAL·LACIONS
  - 3.3.2 CEL·LES CGM. 3 SF6 – SÈRIE DE 36 KV
  - 3.3.3 CEL·LES CGM. 3-L – CML DE LÍNIA
  - 3.3.4 CEL·LES CGM3 – V DE PROTECCIÓ D'INTERRUPTOR AUTOMÀTIC AMB AÏLLAMENT I TALL EN SF6
- 3.4 RELÉS DE PROTECCIÓ, AUTOMATISMES I CONTROL
- 3.5 TRANSFORMADORS
  - 3.5.1 DESCRIPCIÓ GENERAL
  - 3.5.2 CARACTERÍSTIQUES ESPECÍFIQUES DELS TRANSFORMADORS
- 3.6 ENCLAVAMENTS
- 3.7 SISTEMES DE PROTECCIÓ
- 3.8 COMPTATGES ENERGÈTICS
- 3.9 INTERCONNEXIONS D'AT

4 CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL·LACIONS DE BAIXA TENSIÓ
- 4.1 BREU DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS EN BT
- 4.2 RELACIÓ DE POTÈNCIES
- 4.3 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA
- 4.4 QUADRES DE DISTRIBUCIÓ EN BT

4.5 MÒDUL D'UNIÓ DELS QUADRES DE DISTRIBUCIÓ EN BT
4.6 INTERCONNEXIONS DE BT
4.6.1 LÍNIES PRINCIPALS
4.6.2 DISTRIBUCIÓ
4.7 SERVEIS AUXILIARS
4.7.1 EQUIPS D'IL·LUMINACIÓ
4.7.2 PRESES DE CORRENT
5 ARMARI DE CONTROL I TELECONTROL PER A L'ET
6 CORRECCIÓ DEL FACTOR DE POTÈNCIA
6.1 COMPENSACIÓ DEL TRANSFORMADOR DE POTÈNCIA
7 MESURA DE L'ENERGIA ELÈCTRICA I POTÈNCIA A CONTRACTAR
8 POSADA A TERRA
8.1 TERRA DE PROTECCIÓ
8.2 TERRA DE SERVEI
9 MANIOBRES
9.1 EN AT
9.2 EN BT
10 MESURES DE SEGURETAT
10.1 PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I CURTCIRCUITS
10.1.1 PROTECCIONS EN AT
10.1.2 PROTECCIONS EN BT
10.2 PERSONAL I EQUIPS
10.3 TRANSFORMADORS
10.4 RECINTE DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA INTERIOR
11 CÀLCULS ELÈCTRICS
11.1 PONTS EN AT
11.2 PONTS EN BT
12 GESTIÓ DE RESIDUS
12.1 GESTIÓ DE RESIDUS D'OBRA
13 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
13.1 QUALITAT DELS MATERIALS
13.1.1 OBRA CIVIL
13.1.2 FERRAMENTA D'ALTA TENSIÓ
13.1.3 TRANSFORMADORS DE POTÈNCIA
13.1.4 CONDUCTORS
13.1.5 SORTIDES EN BAIXA TENSIÓ
13.1.6 EQUIPS DE MESURA
13.2 NORMES D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I D'OBLIGAT COMPLIMENT
13.3 PROVES REGLAMENTÀRIES
13.4 CONDICIONS D'ÚS, MANTENIMENT I SEGURETAT
13.5 CERTIFICATS I DOCUMENTACIÓ
13.6 LLIBRE D'ORDRES
13.7 GARANTIES
14 PLEC DE CONDICIONS ADMINISTRATIVES
14.1 GENERALITATS I DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

14.1.1 DOCUMENTS DEL PROJECTE
14.1.2 MILLORES I MODIFICACIONS DEL PROJECTE
14.2 CONDICIONS DELS MATERIALS
14.2.1 ADMISSIÓ I RECONEIXEMENT DELS MATERIALS
14.3 EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS
14.3.1 DIFERENTS CLASSES DE TREBALLS
14.4 CONDICIONS GENERALS
14.4.1 DETALLS OMESOS
14.4.2 RESPONSABILITAT DEL CONTRACTISTA
14.4.3 OBSERVACIÓ DE LA LEGISLACIÓ SOCIAL I DEL TREBALL
14.4.4 DIRECCIÓ DELS TREBALLS
14.4.5 CÒPIA AUTORITZADA DEL PROJECTE
14.4.6 INTERPRETACIÓ DEL PROJECTE
14.5 CONDICIONS ECONÒMIQUES
14.5.1 AJUST DE LES INSTAL·LACIONS
14.5.2 TERMINIS
14.5.3 RECEPCIÓ PROVISIONAL DE LES OBRES
14.5.4 TERMINI DE GARANTIA
14.5.5 RECEPCIÓ
14.5.6 INICI DELS TREBALLS
15 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
15.1 OBJECTE DE L'ESTUDI DE BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
15.1.1 JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI
15.1.2 PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA
15.2 CARACTERÍSTIQUES DE LES OBRES
15.2.1 SITUACIÓ DE LES OBRES
15.2.2 PETICIONARI
15.2.3 AUTOR DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
15.2.4 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES
15.2.5 ACCÉS A LES OBRES
15.3 EXECUCIÓ DEL PROJECTE
15.3.1 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DEL PROJECTE
15.3.2 TERMINI D'EXECUCIÓ
15.3.3 NOMBRE DE TREBALLADORS
15.4 PARTS CONSTRUCTIVES I ELS SEUS RISCOS
15.4.1 IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS
15.4.2 SERVEIS PROVISIONALS
15.4.3 UNITATS CONSTRUCTIVES I ELS SEUS RISCOS
15.4.4 RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS (ANNEX II DEL R.D.1627/1997)
15.5 DESCRIPCIÓ DELS PRINCIPALS MATERIALS UTILITZATS
15.5.1 RISCOS A L'ÀREA DE TREBALL
15.6 PREVENCIÓ DEL RISC
15.6.1 PROTECCIONS INDIVIDUALS
15.6.2 PROTECCIÓ COL·LECTIVA I SENYALITZACIÓ
15.6.3 INFORMACIÓ
15.6.4 FORMACIÓ

15.6.5 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS
15.6.6 RECONEIXEMENT MÈDIC
15.6.7 PREVENCIÓ DE RISC DE DANYS A TERCERS
15.7 PLA DE SEGURETAT
15.8 LLIBRE D'INCIDÈNCIES
15.9 PRESCRIPCIONS GENERALS DE SEGURETAT, MITJANS I EQUIPS DE PROTECCIÓ
15.9.1 PRESCRIPCIONS GENERALS DE SEGURETAT
15.9.2 CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ
15.9.3 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
15.9.4 SISTEMES DE PROTECCIONS COL·LECTIVES (SPC)
15.10 SERVEIS DE PREVENCIÓ
15.10.1 SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT
15.10.2 SERVEI MÈDIC
15.11 COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT
15.12 INSTAL·LACIONS DE SALUBRITAT I CONFORT
15.13 CONDICIONS ECONÒMIQUES
15.14 COMPLIMENT DEL RD 1627/1997 PER PART DEL PROMOTOR: COORDINADOR DE SEGURETAT I AVÍS PREVI
15.15 LEGISLACIÓ ESPECÍFICA DE SEGURETAT I SALUT EN LA CONSTRUCCIÓ
16 ANNEXES
16.1 FITXES TÈCNIQUES
17 PRESSUPOST
17.1 AMIDAMENTS
17.2 APLICACIÓ DE PREUS
17.3 RESUM DE PRESSUPOST
18 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

1. DADES GENERALS

1 DADES GENERALS

1.1 TÍTOL DEL PROJECTE

Títol del projecte:	**PROJECTE PER L'EXECUCIÓ DEL TRASLLAT I AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA UBICADA EN EL CONJUNT D'EDIFICIS DEL REFUGI DEL NIU DE L'ÀLIGA DE LA MOLINA DELS FGC**

1.2 DADES DEL TITULAR

Nom o raó social:	FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
DNI o CIF:	Q-0801576-J
Adreça:	Carrer dels Vergós, 44
Població:	08017 - Barcelona
Telèfon:	933 663 000

1.3 DADES DE L'AUTOR DEL PROJECTE

Nom:	HERIBERT RAMON MARTÍ
Titulació:	Enginyer Tècnic Industrial
Numero Col·legiat:	20.043 – L (CETILL)
Empresa:	E3G ENGINYERIA I ENERGIA, S.L.
CIF:	B-25417163
Adreça:	Av. Estudi General, 7, Altell 6
Municipi (CP):	25001 - Lleida
Telèfon:	973231468

1.4 OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és descriure i definir el trasllat i ampliació de l'estació transformadora ubicada en el conjunt d'edificis del refugi del Niu de l'Àliga de La Molina, com a conseqüència de la segona fase de reforma i ampliació de les edificacions.

Aquesta estació transformadora "ET Niu" forma part de la infraestructura elèctrica interna en alta tensió de La Molina i alimenta elèctricament el Refugi del Niu de l'Àliga i el Telecabina La Molina – ALP 2500.

1.5 INFORMACIÓ PRÈVIA

1.5.1 Emplaçament

L'actuació objecte d'aquest projecte es troba ubicada a l'alta muntanya del municipi de Bagà, dins de l'estació d'esquí de La Molina, en la cota 2.537, al municipi de Bagà (Berguedà) CP. 08695.

SITUACIÓ: **Municipi:** 08695 Bagà (Berguedà)

Adreça: Polígon 5, Parcel·la 1, Muntanya comuna

Concretament, la "ET Niu" està situada al Cim de la Tosa d'Alp a l'interior de l'edifici de l'antiga arribada del Telecabina Tossa d'Alp, a la cota 2.537 m de l'estació.

Emplaçament:	Polígon 5, Parcel·la 1, Muntanya comuna. 08695 Bagà (Berguedà, Barcelona)



1.5.2 Antecedents

L'estació transformadora "ET Niu" és existent i es troba en funcionament. Actualment està composada per un transformador de 630 KVA i dues cel·les en alta tensió, una de remunta i una altra de protecció del transformador. Consta d'un armari en baixa tensió amb un interruptor general de 1.600 A amb quatre sortides de fusibles d'una intensitat fins a 400A cada una.

Tal com s'ha comentat anteriorment, aquesta estació transformadora "ET Niu" forma part de la infraestructura elèctrica interna en alta tensió de La Molina i alimenta elèctricament el Refugi del Niu de l'Àliga i el Telecabina La Molina – ALP 2500.

Aquesta estació transformadora "ET Niu" ha sofert varies reformes al llarg dels anys, essent la última reforma la realitzada l'any 2019 quan es va executar el segon tram (tram superior) del Telecabina La Molina – ALP 2500.

La instal·lació elèctrica en alta tensió es troba corresponentment inscrita al Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC) amb el número AT-990021138-B.

En el conjunt d'edificis que formen el refugi Niu de l'Àliga durant l'estiu/tardor de l'any 2024 es va executar una primera fase d'obres de reforma. Actualment, s'hi està executant una segona fase d'obres de reforma que comporten l'enderroc de l'Hangar on estava ubicada l'estació transformadora "ET Niu" i l'ampliació de les edificacions existents.

Com a conseqüència d'aquesta segona fase d'obres de reforma i ampliació de les edificacions que formen el refugi Niu de l'Àliga, s'ha de procedir al trasllat de l'estació transformadora "ET Niu" en una nova ubicació dins les noves edificacions ampliades. Així mateix, donada la ubicació en la cota 2.537 m de l'estació de La Molina de la "ET Niu", fa difícil la logística per substituir el transformador en cas de fallada, per tant, s'aprofitarà aquesta actuació per ampliar la instal·lació incorporant un segon transformador de manera que augmentarà la fiabilitat de subministrament elèctric en el refugi i en el Telecabina.

1.6 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES ACTUACIONS

1.6.1 Introducció

Per dur a terme la segona fase d'obres de reforma i ampliació del conjunt d'edificis que formen el Refugi del Niu de l'Àliga, s'han executat unes actuacions prèvies en les instal·lacions elèctriques en alta tensió i en baixa tensió.

A continuació s'enumeren de manera resumida:

- Tall del subministrament elèctric en alta tensió per deixar la "ET Niu" i el conjunt d'edificis del Niu de l'Àliga sense subministrament elèctric.
- Desconnexió i recuperació del cablejat d'alta tensió que alimenta l'actual estació transformadora "ET Niu", de la xarxa de terres, del cablejat de baixa tensió que alimenta el quadre de commutació del subministrament elèctric normal i d'emergència del conjunt d'edificis del refugi i del telecabina.
- Retirada i recuperació de les cel·les d'alta tensió i del transformador existent, de l'armari de fusibles de baixa tensió i aparellatge associat de la "ET Niu".

Totes aquestes actuacions prèvies s'han contemplat en el projecte d'execució de la segona fase de reforma i ampliació del conjunt d'edificis que formen el Refugi del Niu de l'Àliga, no essent objectes del present projecte.

Per tal de traslladar i reubicar dins les noves edificacions ampliades la "ET Niu", també es duran a terme una sèrie d'actuacions a nivell d'obra civil:

- Excavació de rases per reconduir la línia elèctrica en alta tensió existent fins la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Excavació de rases per als ponts d'alta tensió.
- Execució de les divisòries verticals i horitzontals, així com instal·lació de les fusteries per conformar la nova sala de la "ET Niu".
- Altres petits treballs d'obra civil i condicionament de l'espai

Aquestes actuacions a nivell d'obra civil tampoc son objectes d'aquest projecte, ja que aquestes també s'han contemplat en el projecte d'execució de la segona fase de reforma i ampliació del conjunt d'edificis que formen el Refugi del Niu de l'Àliga.

1.6.2 Descripció de les actuacions a executar

Es durà a terme el trasllat de l'Estació de Transformació "ET Niu" a l'interior de les noves edificacions ampliades dins l'àmbit del refugi, mantenint i reinstal·lant tots els elements existents.

Aquesta reubicació implicarà la realització de noves rases per al pas de serveis, tot aprofitant el cablejat existent sempre que sigui viable.

S'aprofitarà l'actuació per procedir amb l'ampliació de la instal·lació amb un nou transformador de 630 KVA, de la mateixa potència que l'existent. Aquesta ampliació inclou també la instal·lació d'una nova cèl·lula de protecció d'alta tensió, així com un nou quadre de fusibles de baixa tensió.

Per garantir la seguretat i el correcte funcionament de la instal·lació, es realitzarà un sistema d'enclavament tant entre les cel·les d'alta tensió com entre els quadres de fusibles de baixa tensió, per tal d'evitar el funcionament simultani dels dos transformadors i, en cas de que els dos transformadors estiguin funcionant, evitar que els dos quadres de baixa tensió estiguin interconnectats.

De forma resumida, a continuació es descriuen les actuacions objectes d'aquest projecte:

- Reinstal·lació de la cel·la existent de protecció del transformador i aparellatge associat en la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Reinstal·lació del transformador existent (TR-1) en la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Reinstal·lació de l'armari de baixa tensió (BT-1) en la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Estesa i reconnexió de la línia existent recuperada d'alta tensió fins la nova ubicació de l'estació transformadora.

- Estesa i reconnexió de les línies de baixa tensió que alimenten el quadre de commutació del subministrament elèctric normal i d'emergència del conjunt d'edificis del refugi i del telecabina.
- Instal·lació de cel·la d'alta tensió de línia d'entrada a la "ET Niu".
- Instal·lació d'un nou transformador de 630 KVA (TR-2).
- Instal·lació de cel·la d'alta tensió de protecció del nou transformador.
- Execució dels ponts d'alta tensió i dels ponts de baixa tensió.
- Instal·lació de nou armari de baixa tensió (BT-2).
- Instal·lació de mòdul d'interconnexió dels embarrats dels quadres de baixa tensió.
- Execució d'enclavaments.
- Instal·lació d'armari de control/remota per la nova "ET Niu".
- Reconnexió de tots els elements reinstal·lats i de nova instal·lació a la xarxa de terres existent.

En l'apartat de documentació gràfica del present projecte, es poden observar totes les actuacions descrites, així com queden definides i valorades en l'apartat de pressupost.

1.7 NORMATIVA D'APLICACIÓ

El projecte s'adaptarà a la normativa vigent en cada un dels camps reglamentaris, mitjançant els següents Reglaments i Normes:

1.7.1 Normes generals

- Reial decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-LAT 01 a 09.
- Reial Decret 334/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-RAT 01 a 23.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat per Decret 842/2002 de 2 d'agost del 2002, publicat en el BOE De 18 de setembre 2002.
- Instruccions tècniques Complementàries, denominades MI.BT, aprovades per Ordre del MINER de 180 de setembre de 2002.
- Autorització d'Instal·lacions Elèctriques, aprovat per Llei 40/94, de 30 de desembre, BOE de 31-12-1994.
- Ordenació del Sistema Elèctric Nacional i desenvolupaments posteriors, aprovat per Llei 40/1994, BOE 31-12-94.
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica (BOE de 27 de desembre del 2000).
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric. Condicions imposades pels organismes Públics afectats.
- Ordre 9 de març de 1971. Aplicació de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball.
- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals (B.O.E. 10/11/95) sobre la promoció de la seguretat i salut dels treballadors, mitjançant l'aplicació de mesures i el desenvolupament de les activitats necessàries per la prevenció de riscos derivats del treball.
- Reial Decret 1627/1997 del 24 de octubre, per el qual s'estableixen Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció (BOE núm. 256, de 25 de octubre de 1997).
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- 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 171/2004, de 30 de gener, per el que es desenvolupa l'article 24 de la llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de riscos laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Llei 24/2013 de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reglament de Verificacions Elèctriques i Regularitat en el subministrament d'energia, Decret de 12 de març de 1954 i Reial Decret 1725/84 de 18 de juliol.
- Reial Decret 2949/1982, de 15 d'octubre, d'escomeses elèctriques.
- NTE-IEP. Norma tecnològica de 24-03-1973, per a Instal·lacions Elèctriques de Posada a Terra.
- Normes UNE/IEC.
- Condicions imposades pels Organismes Públics afectats.
- Normativa elèctrica autonòmica: Pla director Sectorial Energètic.
- Ordenances municipals de l'ajuntament on s'executa l'obra.
- Condicionants que puguin ser emesos per organismes afectats per les instal·lacions.
- Normes particulars de la companyia subministradora ENDESA.
- Qualsevol altra normativa i reglamentació d'obligat compliment per a aquest tipus d'instal·lacions.

1.7.2 Normes i recomanacions de disseny

1.7.2.1 De l'edifici

- CEI 61330 UNE-EN 61330. Centres de Transformació prefabricats.
- RU 1303A. Centres de Transformació prefabricats de formigó.
- CTE. Codi Tècnic de l'edificació.

1.7.2.2 De ferramenta elèctrica

- CEI 62271-1 UNE-EN 62271-1, Estipulacions comunes per a les normes de ferramenta d'Alta Tensió.
- CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X Compatibilitat electromagnètica (CEM) Part 4: Tècniques d'assaig i de mesura.
- CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200 Ferramenta sota envoltant metàl·lica per a corrent altern de tensions assignades superiors a 1 kV i inferiors o iguals a 52 kV.
- CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102 Seccionadors i seccionadors de posada a terra de corrent altern.
- CEI 62271-103 UNE-EN 62271-103 Interruptors d'Alta Tensió. Part 1: Interruptors d'Alta Tensió per a tensions assignades superiors a 1 kV i inferiors a 52 kV.
- CEI 62271-100 UNE-EN 62271-100 Interruptors automàtics de corrent alterna para tensions superiors a 1 kV.
- CEI 60255-X-X UNE-EN 60255-X-X Relés elèctrics.
- UNE-EN 60801-2 Compatibilitat electromagnètica per equips de mesura i de control dels processos Industriales. Part 2: Requisits relatius a les descàrregues electrostàtiques.

1.7.2.3 De transformadors

- CEI 60076-X UNE-EN 60076-X Transformadors de potència.
- UNE-X 20101-XX Transformadors de potència.
- RU 5201D Transformadors trifàsics submergits en oli per a distribució en Baixa Tensió.
- UNE-X 21428-XX Transformadors trifàsics submergits en oli per a distribució en Baixa Tensió de 50 kVA A 2 500 kVA, 50 Hz, amb tensió més elevada per al material de fins a 36 kV.

- REGLAMENT (UE) No 548/2014 DE LA COMISSIÓ de 21 de maig de 2014 pel qual es desenvolupa la Directiva 2009/125/CE del Parlament Europeu i del Consell pel que respecta als transformadors de potència petita, mitjana i gran.

Lleida, agost de 2025.



E3G ENGINYERIA I ENERGIA
Heribert Ramon Martí
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat: 20.043-L

2. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

2 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

2.1 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

Tal i com s'ha comentat anteriorment en l'apartat d'antecedents, la "ET Niu" és existent i forma part de la infraestructura elèctrica interna en alta tensió de La Molina i alimenta elèctricament el Refugi del Niu de l'Àliga i el Telecabina La Molina – ALP 2500.

Està composada per un transformador de 630 KVA i dues cel·les en alta tensió, una de remunta i una altra de protecció del transformador. Consta d'un armari en baixa tensió amb un interruptor general de 1.600 A amb quatre sortides de fusibles d'una intensitat fins a 400A cada una.

La instal·lació elèctrica en alta tensió es troba corresponentment inscrita al Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC) amb el número AT-990021138-B.

El sistema elèctric primari en alta tensió és subministrat per la Companyia Endesa a 25kV, 50 Hz, en alimentació subterrània, a través del Centre de Mesura i Distribució situat a l'aparcament de la Muntanya Sagrada. A partir d'aquest centre de mesura, neix la infraestructura elèctrica interna en alta tensió de La Molina per alimentar diverses estacions transformadores, entre elles la "ET Niu".

La tensió d'utilització serà de 400/230 V, tres fases, quatre conductors, neutre posat a terra, 50 Hz.

2.2 PROGRAMA DE NECESSITATS I POTÈNCIA DE TRANSFORMACIÓ

Es necessita el subministrament d'energia elèctrica a una tensió de 400V per alimentar els equips de baixa tensió que es defineixen en aquest projecte, amb una potència de:

- "ET Niu":
    - Telecabina Alp: 393 KW
    - Refugi Niu de l'Àliga: 173,2 KW (màxima admissible de la instal·lació)

Potència nominal de transformació:

- ET Niu: Telecabina Alp + refugi: 2x630 KVA (1.008 KW)

Fins a l'actualitat, la "ET Niu" disposava d'un únic transformador de 630 KVA (504 KW) i abastia tant al telecabina d'Alp com al refugi, essent la potència d'aquest suficient degut als coeficients de simultaneïtat de les instal·lacions que alimenta.

Amb les actuacions objectes d'aquest projecte, la "ET Niu" passarà a disposar de dos transformadors de 630 KVA cada un. No obstant, cada un dels transformadors alimentarà un quadre de baixa tensió:

- TR-1 --- Quadre BT-1: Telecabina d'Alp.
- TR-2 --- Quadre BT-2: Refugi Niu de l'Àliga.

S'implementarà també un sistema d'unió dels quadres de baixa tensió, de manera que en cas de fallada d'un dels transformadors, l'altre pugui subministrar tant al telecabina com al refugi (com en l'actualitat). D'aquesta manera, instal·lant els dos transforadors augmentarà la fiabilitat de subministrament de la instal·lació.

Tot i que s'instal·larà un nou transformador de 630 KVA, els receptors en baixa tensió a alimentar seran els mateixos, i per tant, amb les actuacions objectes d'aquest projecte no serà necessària l'ampliació de potència per a l'Estació d'Esquí de La Molina.

2.3 CARACTERÍSTIQUES DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA

2.3.1 General

Les instal·lacions elèctriques d'alta tensió objectes d'aquest projecte estaran situades en l'interior d'un recinte destinat a allotjar exclusivament aquestes instal·lacions.

El recinte per a les instal·lacions elèctriques d'alta tensió estarà situat a l'interior d'una edificació, tal i com es mostra als plànols adjunts en l'apartat de documentació gràfica del projecte.

Les característiques constructives d'aquest local s'ajusten a les assenyalades en la ITC-RAT 14 Instal·lacions elèctriques d'interior del Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC RAT 01 a 23 i el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

2.3.2 Obra civil

La "ET Niu" estarà ubicada a l'interior de l'edificació ampliada i de nova construcció que conformen el conjunt d'edificis del refugi del Niu de l'Àliga.

El recinte de l'estació transformadora albergarà tota la ferramenta elèctrica necessària, tant la ja existent i que es reinstal·larà com la nova, així com la resta d'equips complementaris, tant en alta tensió com en baixa tensió.

També s'executarà una nova rasa per reconduir la línia d'alta tensió existent fins a la nova ubicació de l'estació transformadora. Aquesta rasa serà de 40 cm d'ample mínima i d'1 m de fondària per tal de poder instal·lar dos tubs corrugats de DN 200 mm. Un cop finalitzats els treballs, es senyalitzarà i es taparà de nou la rasa.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, aquestes actuacions d'obra civil no son objecte del present projecte ja que són actuacions que s'han contemplat en el projecte executiu de la segona fase de reforma del conjunt d'edificis del Refugi del Niu de l'Àliga.

2.3.3 Accessos

A l'interior de l'edificació ampliada del conjunt d'edificis del refugi del Niu de l'Àliga, s'ha construït un recinte específic per albergar la "ET Niu". Aquest recinte estarà subdividit en dues zones mitjançant una reixa/mampara de separació per protecció dels transformadors.

Una primera zona on es trobaran les cel·les d'alta tensió, armaris de baixa tensió i armari de control/remota i una segona zona on s'ubicaran els dos transformadors. En ambdues zones es disposarà de portes d'accés independents des de l'interior de l'edificació.

2.3.4 Ventilació

La "ET Niu" disposarà de ventilació natural. Es disposarà de dues reixetes de ventilació directes a l'exterior de 50x50 cm formades per lames en forma de "V" invertida, dissenyades per a formar un laberint que evita l'entrada d'aigua de pluja i neu a l'interior de l'estació transformadora. Estaran situades a la paret posterior exterior del recinte. Cada reixeta disposarà d'una malla mosquitera a l'interior.

Donat que les obertures de ventilació estaran ubicades a cara nord, es preveu instal·lar un conducte de xapa a 90º per evitar l'entrada de neu a l'interior de l'estació transformadora.

3. CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL·LACIONS D'ALTA TENSIÓ

3 CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL·LACIONS D'ALTA TENSIÓ

3.1 BREU DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'ALTA TENSIÓ

El projecte de trasllat i ampliació de la "ET Niu" per al subministrament d'energia elèctrica al telecabina i al refugi, inclou els treballs següents en alta tensió:

- Reinstal·lació de la cel·la existent de protecció del transformador i aparellatge associat en la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Reinstal·lació del transformador existent (TR-1) en la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Estesa i reconnexió de la línia existent recuperada d'alta tensió fins la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Instal·lació de cel·la d'alta tensió de línia d'entrada a la "ET Niu".
- Instal·lació d'un nou transformador de 630 KVA (TR-2).
- Instal·lació de cel·la d'alta tensió de protecció del nou transformador.
- Execució d'enclavaments entre cel·les i interconnexió de quadres de Baixa Tensió, per tal de garantir que no pugui haver funcionament simultani dels transformadors amb els embarrats dels quadres de baixa tensió units, d'acord amb els criteris de seguretat i la normativa vigent.
- Execució dels ponts d'alta tensió entre les cel·les de protecció i els transformadors.
- Reconnexió de tota la ferramenta d'alta tensió i dels transformadors a la xarxa de terres existent.

Tots els elements han de garantir les condicions establertes en aquesta memòria, plànols i pressupost adjunt.

3.2 XARXA D'ALIMENTACIÓ

Per la "ET Niu" ja es disposa de xarxa d'alimentació elèctrica en alta tensió, ja que en el conjunt d'edificis ja hi existia una estació transformadora.

La xarxa de la qual s'alimenta la "ET Niu" és del tipus subterrani amb una tensió de 25 kV, nivell d'aïllament 36 KV segons la normativa vigent i una freqüència de 50 Hz i prové de la línia elèctrica de la ET Puig. El conductor és un 3x150mm^2 Al RHVFAV. Els conductors transcorreran per l'interior de conductes plàstics flexibles de 200 mm de diàmetre, garantint una profunditat de soterrament mínima de 60 cm.

Segons consta en el projecte de legalització elèctrica de la reforma de la "ET Niu" de l'any 2019, la potència de curtcircuit en el punt de connexió, segons les dades subministrades per la companyia elèctrica, és de 500 MVA, el que equival a un corrent de curtcircuit de 11,5 kA eficaç.

3.3 CARACTERÍSTIQUES DE LA FERRAMENTA D'ALTA TENSIÓ

3.3.1 Esquema de les instal·lacions

Els tipus generals d'equips d'alta tensió empleats en aquest projecte són CGM: Cel·les modulars d'aïllament i tall en gas, extensibles "in situ" a dreta i esquerra, sense necessitat de reposar gas.

Actualment la "ET Niu" ja disposava d'una cel·la de remunta i una altra cel·la de protecció amb interruptor automàtic per a un transformador de 630 kVA.

Amb les actuacions objectes d'aquest projecte es conservarà la cel·la de protecció amb interruptor automàtic del transformador, reinstal·lant-la en la nova ubicació de l'estació transformadora. A més a més, amb l'ampliació de l'estació transformadora es pretén incorporar una nova cel·la de protecció amb interruptor automàtic i un nou transformador de 630 kVA, així com una nova cel·la de línia per l'entrada a l'estació transformadora.

En l'apartat de documentació gràfica del present projecte, es pot observar l'esquema de les instal·lacions.

3.3.2 Cel·les CGM. 3 SF6 – Sèrie de 36 kV

Les cel·les CGM formen un sistema d'equips modulars de reduïdes dimensions per a AT, amb aïllament i tall en gas, els embarrats del qual es connecten utilitzant uns elements d'unió patentats per ORMAZABAL i denominats ORMALINK,

aconseguint una connexió totalment apantallada, i insensible a les condicions externes (pol·lució, salinitat, inundació, etc.).

A continuació es descriuen les característiques generals dels tipus de ferramenta empleada en la instal·lació i les parts que componen aquestes cel·les:

- Base i Front

  La base suporta tots els elements que integren la cel·la. La rigidesa mecànica de la xapa i el seu galvanitzat garanteixen la indeformabilitat i resistència a la corrosió d'aquesta base.

  La part frontal inclou en la seva part superior la placa de característiques elèctriques, l'espiera per al manòmetre, l'esquema elèctric de la cel·la i els accessos als accionaments del comandament. A la part inferior es troba el dispositiu de senyalització de presència de tensió i el panell d'accés als cables i fusibles. Al seu interior hi ha una platina de coure al llarg de tota la cel·la, permetent la connexió a la mateixa del sistema de terres i de les pantalles dels cables.

- Cuba

  La cubeta, fabricada en acer inoxidable de 2 mm de gruix, conté l'interruptor, l'embarrat i els porta fusibles, i el gas es troba al seu interior a una pressió absoluta d'1,3 bar (excepte per a cel·les especials). El segellat de la cubeta permet el manteniment dels requisits d'operació segura durant més de 30 anys, sense necessitat de reposició de gas.

  Aquesta cubeta compta amb un dispositiu d'evacuació de gasos que, en cas d'arc intern, permet la seva sortida cap a la part posterior de la cel·la, evitant així, amb ajuda de l'altura de les cel·les, la seva incidència sobre les persones, cables o l'aparellatge de l'estació transformadora.

  Al seu interior es troben totes les parts actives de la cel·la (embarrats, interruptor - seccionador, posada a terra, tubs porta fusible).

- Interruptor / Seccionador / Seccionador de posada a terra

  L'interruptor disponible en el sistema CGM té tres posicions: connectat, seccionat i posat a terra (excepte per l'interruptor de la cel·la S).

  L'actuació d'aquest interruptor es realitza mitjançant palanca d'accionament sobre dos aqueixos distints: un per a l'interruptor (commutació entre les posicions d'interruptor connectat i interruptor seccionat); i un altre per al seccionador de posada a terra dels cables de connexió (que commuta entre les posicions de seccionat i posat a terra).

- Comandament

  Els comandaments d'actuació són accessibles des de la part frontal, podent ser accionats de forma manual o motoritzada.

- Connexió de cables

  La connexió de cables es realitza des de la part frontal mitjançant uns passa tapes estàndard de 630 A en 36 kV. La connexió es realitza mitjançant terminals amb pantalla equipotencial.

- Enclavaments

  La funció dels enclavaments inclosos en totes les cel·les CGM és que:

  - No es pugi connectar el seccionador de posada a terra amb l'aparell principal tancat, i recíprocament, no es pugi tancar l'aparell principal si el seccionador de posada a terra està connectat.
  - No es pugi llevar la tapa frontal si el seccionador de posada a terra està obert, i al revés, no es pugi obrir el seccionador de posada a terra quan la tapa frontal ha estat extreta.

- Característiques elèctriques
  - Tensió nominal: 36 kV
  - Nivell d'aïllament

    Freqüència industrial (1 min) a terra i entre fases: 70 kV

    Freqüència industrial (1 min) a la distància de seccionament: 80 kV

- Intensitat

  Intensitat nominal: 630 A

  Intensitat admissible de curta durada: 20 kA

  Valor de cresta de la intensitat admissible: 50 kA

3.3.3 Cel·les CGM. 3-L – CML de línia

Cel·la d'alta tensió modular de línia, equipada amb un interruptor – seccionador de tres posicions: tancada, oberta o posada a terra. Mòdul de dimensions màximes de 418 mm d'amplada x 1.745 mm d'alçada x 850 mm de fondària.

Es preveu la instal·lació d'una nova cel·la de línia per l'entrada a l'estació transformadora "ET Niu".

En l'apartat d'annexes del present projecte, s'adjunta la fulla de característiques tècniques de la cel·la de línia prevista instal·lar en l'entrada a l'estació transformadora "ET Niu".

3.3.4 Cel·les CGM3 – V de protecció d'interruptor automàtic amb aïllament i tall en SF6

Cel·les d'alta Tensió modular d'interruptor automàtic amb les següents característiques particulars.

Valors elèctrics:

a) Tensió assignada Ur: 36 kV

b) Intensitat assignada Anar: 630 A

c) Intensitat de curta durada Ik: 21 kA eficaç – 52,5 kA cresta 1 s

- Construcció:

  Compartiments individuals amb separació metàl·lica de enfangat - seccionador / interruptor automàtic, de connexió de cables amb passa tapes frontals amb les 3 fases a la mateixa alçada, mecanisme de maniobres, amb esquema sinòptic del circuit principal a la coberta, i expansió de gasos inferior del darrere.

  Seccionador - seccionador de posada a terra categoria E2 (5 CC) de capacitat de tancament sobre curtcircuit segons norma IEC 62.271-102.

  Interruptor automàtic trifàsic de tall en buit segons norma IEC 62271-100, amb capacitat de reenganxament: seqüència nominal O - 0,3 s - CO - 15 s - CO. Endurància elèctrica a intensitat assignada de 10000 maniobres i 100 CC (50% DC).

  Mecanisme de maniobra de seccionador operat mitjançant palanca antirreflex, velocitat d'accionament independent de l'operador, manual tipus B amb endurància per al seccionador de 2000 maniobres, segons norma IEC 62.271-102. Intercanviable en obra en qualsevol posició sense necessitat de tallar servei, incorporant element de subjecció del seccionador amb el mecanisme retirat condemnable per cadenat. Contactes auxiliars (2na + 2NC per 89S i 1NA + 1NC per 89T).

  Mecanisme de maniobra d'interruptor automàtic accionat per ressorts operat mitjançant botonera frontal, motoritzat a 48 Vcc tipus RAMV amb bobines d'obertura i tancament. Endurància M2, 10000 maniobres, segons norma IEC / UNE-EN 62.271-100.

  Indicació de posició segura (assaig de cadena cinemàtica segons IEC 62271-102).

  3 Passa tapes de 630 A, tipus C, segons norma EN 50181 per a connexió mitjançant terminals cargolables (Ormazabal recomana connectors Euromold).

  Conjunt d'Unió format per 3 adaptadors elastomèrics amb control del camp elèctric.

  Interruptor trifàsic categoria E3 (5 CC) segons norma IEC 60.265-1 de tall en gas SF6 de 3 posicions connectat -

- Seguretat:

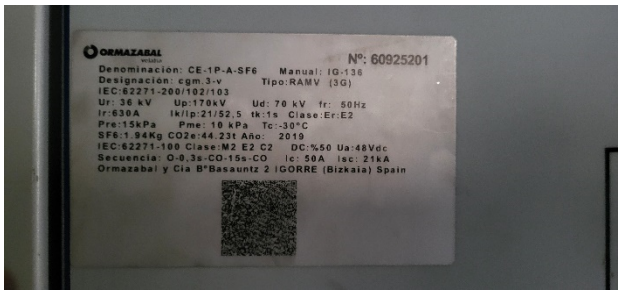
  1 Indicador lluminós autoalimentat de presència de tensió ekorVPIS d'Ormazabal d'acord a norma IEC 61958.

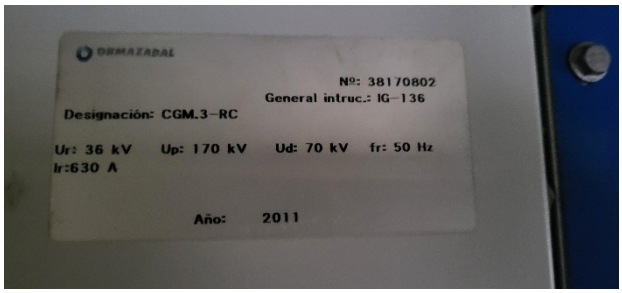
- Dimensions i pes:
  - Ample: 600 mm

- Alt: 1745 mm
- Fons: 850 mm
- Pes: 255 kg

L'actual estació transformadora "ET Niu" ja disposava d'una cel·la de protecció del transformador actual de 630 KVA. Aquesta es reinstal·larà en la nova ubicació de l'estació transformadora.









Imatges de les cel·les existents d'alta tensió de remunta i de protecció del transformador en la "ET Niu". Es preveu traslladar la cel·la de protecció del transformador en la nova ubicació de l'ET.

A més a més, es preveu la instal·lació d'una nova cel·la de protecció per al nou transformador de 630 KVA a ampliar, de similars característiques a la cel·la de protecció existent. Disposarà de contactors auxiliars 2NA+2NC en 89L i 1NA+NC en 89T.

En l'apartat d'annexes del present projecte, s'adjunta la fulla de característiques tècniques de la cel·la de protecció del transformador amb interruptor automàtic prevista instal·lar en l'estació transformadora "ET Niu".

3.4 RELÉS DE PROTECCIÓ, AUTOMATISMES I CONTROL

La cel·la existent el transformador actual disposa d'un relé ekor.rpa-120-p de control i protecció, enfront de sobrecàrregues i curtcircuits trifàsics i homopolars, amb display digital totalment integrat en cel·les de protecció per interruptor automàtic marca ORMAZABAL, dissenyat per a instal·lacions de telecontrol, amb les següents característiques:

1. Funcions principals:
    - Protecció davant sobrecàrregues de fase (51).
    - Protecció davant curtcircuits de fase (50).
    - Protecció de sobreintensitat direccional de fase (67).

- Protecció davant sobrecàrregues de neutre (51N / 51Ns).
- Protecció de sobreintensitat direccional de neutre (67N / 67Ns).
- Protecció davant curtcircuits de neutre (50N / 50Ns).
- Imatge Tèrmica (49)
- Fase oberta (46)
- Sobretensió de fase (59)
- Sobretensió de neutre (59N).
- Subtensió de fase (27)
- Bloqueig de tret per alta intensitat de falta. Es produirà la fusió de fusible.
- Bloqueig segon harmònic.
- Tret mitjançant un senyal extern
- Supervisió i control de l'interruptor.
- Detecció presència / absència de tensió trifàsica.
- Amperímetre. Mesura de IA, IB, IC i Io.
- Voltímetre. Mesura de VAB, VBC, VCA, VA, VB, VC i Vn
- Vatímetre: monofàsiques Actives PA, PB, PC i reactives QA, QB, QC i trifàsiques: P, Q, S així com el factor de potència.
- Comptador d'Energia: I activa importada, E activa exportada, Q1, Q2, Q3, Q4.
- Captadors d'intensitat i tensió instal·lats i comprovats en fàbrica per evitar manipulació incorrecta en camp per tercers.
- Targeta d'E / S digitals (9/4) per entrades de posició d'interruptor / seccionador
- Alimentació auxiliar: De 24 Vdc a 125 Vdc.
- Display per a consulta local.
- Registre dels últims 4000 esdeveniments.
- Informe de faltes.

2. Comunicacions

- Port de comunicació frontal USB per configuració de l'equip i posterior RS485 per comunicació al sistema de control.
- Protocol de comunicacions Procome / Modbus RTU.
- A més a sota petició prèvia pot admetre algun dels següents protocols: DNP.3, IEC 870-5-101, IEC 870-5-103 i / o basats en TCP-IP: IEC 870-5-104, DNP.3- TCP i Modbus-TCP
- Servidor web.

En el subministrament de cada relé per cel·les Ormazabal s'incorporen a més els següents materials:

- 1 Kit toroïdals tipus Ormazabal instal·lats convenientment en els passatapes de relació de transformació 300/1 0.18VA 5P20.
- 1 Tapes i mímics.
- Connectors Weidmüller per a alimentació i comunicació dels relés.
- 1 Canonada d'interconnexió de 10 vies sota tub metàl·lic per a alimentació i senyals d'1 metre de longitud per interconnexió amb la cel·la adjacent.
- s/n Petit material i accessoris.

- s/n Mà d'obra elèctrica i cablejat.

Aquest equip és ja existent per la cel·la de protecció del transformador existent. Es reinstal·larà en la nova ubicació de l'estació transformadora.

La nova cel·la de protecció del nou transformador de 630 KVA, incorporarà també un relé ekor.rpa-120, 3TI 300/1A, cl.5P20, 3 captadors capacitius i 3 bornes M400TB.

3.5 TRANSFORMADORS

3.5.1 Descripció general

La nova estació transformadora "ET Niu" estarà composada per dos transformadors d'una potència unitària 630 KVA. Els transformadors seran secs de 25 KV/420V trifàsics.

L'actual estació transformadora "ET Niu" ja disposava d'un transformador de 630 KVA. Aquest es reinstal·larà en la nova ubicació de l'estació transformadora.

A més a més, es preveu l'ampliació de l'estació transformadora amb la instal·lació d'un nou transformador de 630 KVA.

3.5.2 Característiques específiques dels transformadors

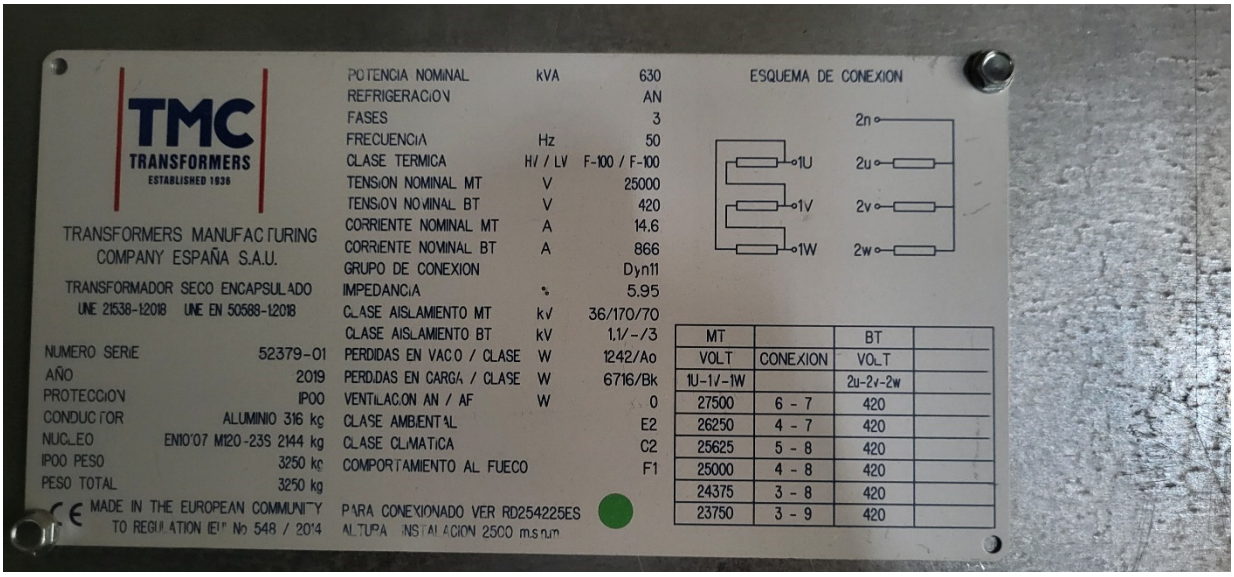
Les característiques elèctriques del transformador existent, son les que es mostren en la següent taula:

Item 1 – Transformador Seco Encapsulado para Distribución		Bobinado AT 1	Bobinado BT 1
Potencia nominal	kVA	630	630
Tención nominal (en vacío)	kV	25	0.42
Frecuencia	Hz	50	
Regulación de tensión en vacío	%	±2.5±5+10	Nulo
Conexión		Triángulo	Estrella+N
Grupo de conexión		Dyn11	
Nivel de aislamiento	kV	36/70/170	1.1/3/-
Material de los bobinados		Aluminio	Aluminio
Tipo de bobinado		Encapsulado en resina	Impregnado bajo vacío
Norma		EN50588-1:2018	
Instalación		Interior	
Grado de protección		IP00	
Tipo de refrigeración		AN	
Temperatura ambiente máx.	°C	40	
Altitud de instalación	m	< 2500 m.s.n.m.	

Valores de Garantía		Temperatura de referencia 120ºC
Se aplicarán las tolerancias de la Norma para los siguientes valores:		
Pérdidas en vacío	W	1260
Pérdidas en carga	W	8360
Tensión de cortocircuito	%	6.5
Corriente de vacío	%	0.6
Valor de las descargas parciales	pC	≤ 10

Nivel de ruido LpA / LwA	dBA	≤ 47 / 62
Clase ambiental, climática y comportamiento al fuego		E2-C2-F1

Clase de Aislamiento		Bobinado AT 1	Bobinado BT 1
Clase térmica		F	F
Calentamiento	K	100	100
Dimensiones y Pesos (Preliminares)			
Largo x Ancho x Alto (IP00)	mm	1800 x 1000 x 2050	
Distancia entre ejes de ruedas	mm	670 x 670	
Peso (IP00)	kg	2900	
Accesorios			
Terminales de AT		3	
Terminales de BT		4	
Puntos de regulación		5	
Placa de características		2	En aluminio
Cáncamos de elevación		4	
Tomas de tierra		2	
Ruedas bidireccionales		4	
Sondas de temperatura Pt100		3	
Centralita digital visualizada T-154		1	
Caja de bornas IP55		1	
Ensayos			
Ensayos individuales acordes a la norma aplicable.			
Ensayos tipo y especiales se pueden organizar bajo petición y se cotizarán por separado			



Imatge de la placa de característiques del transformador existent en la "ET Niu" que es traslladarà a la nova ubicació de l'ET.

El nou transformador de 630 KVA a instal·lar per l'ampliació de l'estació transformadora, serà de característiques similars al transformador existent. Concretament, es tractarà d'un transformador trifàsic d'èster natural d'aïllament integral, de 630 KVA de potència, tensió primari 25 KV, tensió secundari 420 V, grup de connexions Dyn 11, segons normativa EU-548/2014 (TIER 2) i amb termòmetre de 2 contactes, marca Cotradis o equivalent.

S'instal·larà també una safata per a transformador de 630 KVA per retenir eventuals vessaments.

3.6 ENCLAVAMENTS

Els dispositius mecànics d'enclavament i taula d'enclavaments de les cabines metàl·liques d'alta tensió són les que es relacionen en les Especificacions Tècniques.

El tancament frontal de les cel·les de transformadors de potència incorporaran els enclavaments següents:

- Contacte de tancament que en l'obertura del tancament provoqui la desconnexió dels corresponents interruptors de protecció en alta i baixa tensió. L'actuació sobre aquests interruptors es farà a través de bobines a emissió de tensió.
- Sistema d'enclavament mitjançant panys de forma que l'accés a l'interior de la cel·la obligui prèviament a la desconnexió dels referits interruptors de protecció en alta i baix tensió.

L'interruptor de protecció de cada transformador en el costat d'alta tensió disposarà de contactes auxiliars que permetran l'actuació sobre l'interruptor de baixa tensió corresponent a aquest mateix transformador, de forma que no puguin arribar a produir-se retorns. Altrament, l'interruptor de baixa tensió no podrà connectar-se si abans no es connecta l'interruptor d'alta tensió.

3.7 SISTEMES DE PROTECCIÓ

Totes les instal·lacions hauran d'estar degudament protegides contra els efectes perillosos, tèrmics i dinàmics que puguin originar els corrents de curtcircuit i les de sobrecàrrega quan aquestes puguin produir avaries i danys en les esmentades instal·lacions.

Per als interruptors de protecció general s'utilitzaran unitats de control constituïdes per un relé electrònic microprocessat i un disparador.

Per als interruptors de protecció de transformador s'utilitzaran unitats de control constituïdes per un relè electrònic i un disparador.

Els transformadors de potència incorporaran en els seus debanats sondes de temperatura associades al sistema de protecció que provocarà la desconnexió automàtica de l'interruptor de protecció del transformador quan la temperatura en una qualsevol de les fases excedeixi del valor ajustat.

La protecció contra sobreescalfaments en els transformadors s'efectuarà mitjançant la col·locació d'una sonda termostàtica amb contacte de màxima temperatura que provocarà la desconnexió automàtica de l'interruptor de protecció del transformador quan la temperatura de l'oli excedeixi del valor ajustat.

Es preveu la implementació d'un sistema d'interbloqueig de seguretat a la porta d'accés a la sala de transformadors. Aquest sistema impedirà l'accés mentre un dels dos transformadors es trobi en tensió o en servei, i només permetrà l'obertura de portes quan es verifiqui que ambdós transformadors estan completament desconnectats i sense tensió.

El sistema es podrà implementar mitjançant un PLC de seguretat, que rebrà senyals dels contactes auxiliars dels interruptors generals d'Alta Tensió (posició d'obert/tancat i presència de tensió). Aquest PLC monitoritzarà l'estat de servei dels transformadors i controlarà els electropestells de bloqueig instal·lats a les portes d'accés. Només en condicions segures, el PLC autoritzarà l'obertura de portes.

El sistema de control estarà dissenyat en mode *"fail-safe"*, de manera que, en cas de pèrdua de comunicació, tall d'alimentació o avaria del sistema de control, les portes romandran bloquejades per defecte, impedint l'accés a la sala fins que es recuperin les condicions segures.

3.8 COMPTATGES ENERGÈTICS

Els comptatges energètics es defineixen en el punt 7 següent del present projecte.

3.9 INTERCONNEXIONS D'AT

Les línies d'enllaç entre les unions entre cel·les de sortida o protecció i cel·les de transformadors estaran constituïdes per conductors unipolars d'alumini o de coure de camp radial, aïllament sec termoestable, segons Especificacions Tècniques (Cables d'Alumini/coure amb Aïllament Sec per a Alta Tensió).

Les característiques dels quals seran les següents:

Cables MT 18/30 kV del tipus DHZ1, unipolars, amb conductors de secció i material 1x150mm^2 Al, i terminals EUROMOLD de 36 kV del tipus endollable i model M400LR, i del tipus amb difusor i modelo OTK 236, entre la cel·la de protecció i transformador existent i, també, entre la cel·la de protecció i transformador nou a instal·lar.

Conductor

- Metall: Fils d'alumini i/o coure

- Forma: Rodona compacte
- Flexibilitat: Classe 2, segons EIC 228, UNEX 21
    - Semiconductora interna: Capa extrusionada de material conductor
    - Aïllament: Etilé-propilené (EPR)
    - Semiconductora externa: Capa extrusionada de material conductor separable en fred.
    - Coberta exterior: Poliolefina termoplàstica (Z1).

La terminació a la cel·la i en el transformador és ELASTIMOLD de 36 kV del tipus amb difusor.

Aquestes línies es canalitzaran d'acord amb les condicions assenyalades en les Especificacions Tècniques.

Les línies d'alta tensió que discorrin en superfície per l'interior d'edificacions es canalitzaran a través d'una canal metàl·lica galvanitzada en calent, blindada, amb tapa i registre i suports idonis, formant un conjunt robusts. Els conductors actius es disposaran en forma de triangle i quedaran subjectats mitjançant brides apropiades adaptades al fons de la canal.

Les interconnexions d'alta tensió es duran a terme tant per als nous equips previstos com per als elements existents reubicats. En aquest cas, s'aprofitarà el cablejat existent, sempre que es verifiqui el seu bon estat, adequació tècnica i compliment de les normatives vigents. Així mateix, es garantirà la correcta connexió elèctrica i mecànica de tots els elements, assegurant la continuïtat del servei i la seguretat de la instal·lació.

4. CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL·LACIONS DE BAIXA TENSIÓ

4 CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL·LACIONS DE BAIXA TENSIÓ

4.1 BREU DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS EN BT

El projecte de trasllat i ampliació de la "ET Niu" per al subministrament d'energia elèctrica al telecabina i al refugi, inclou els treballs següents de baixa tensió:

- Reinstal·lació de l'armari de baixa tensió (BT-1) en la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Estesa i reconnexió de les línies de baixa tensió que alimenten el quadre de commutació del subministrament elèctric normal i d'emergència del conjunt d'edificis del refugi i del telecabina.
- Execució dels ponts de baixa tensió entre els transformadors (TR-1 i TR-2) i els armaris de baixa tensió (BT-1 i BT-2).
- Instal·lació de nou armari de baixa tensió (BT-2).
- Instal·lació de mòdul d'interconnexió dels embarrats dels quadres de baixa tensió.
- Instal·lació d'armari de control/remota per la nova "ET Niu".
- Connexió dels quadres a la xarxa de terres existent.

Tots els elements han de garantir les condicions establertes en aquesta memòria, plànols i pressupost adjunt.

4.2 RELACIÓ DE POTÈNCIES

D'acord amb l'estimació de càrregues, la potència màxima prevista serà:

- Telecabina Alp: 393 KW
- Refugi Niu de l'Àliga: 173,2 KW (màxima admissible de la instal·lació)

4.3 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

Sistema trifàsic 400V, tres fases, quatre conductors, neutre connectat a terra, 50Hz.

4.4 QUADRES DE DISTRIBUCIÓ EN BT

En l'estació transformadora actual, existia un quadre de baixa tensió (BT-1) amb un interruptor general de tall en càrrega (3F+N) de 1.600 A i quatre (4) sortides de fusibles, amb bases porta fusibles del tipus NH3 per a fusibles de fins a 630 A. En aquest quadre, hi havia dos sortides amb fusibles de 400 A per alimentar el telecabina i una sortida amb fusibles de 250 A per alimentar el refugi.

Aquest quadre de distribució en baixa tensió es reinstal·larà en la nova estació transformadora alimentat des del transformador 1 (TR-1), per continuar alimentant elèctricament el telecabina mitjançant dues sortides de fusibles de 400 A.



Imatge del quadre de baixa tensió (BT-1) existent en la "ET Niu" que es traslladarà a la nova ubicació de l'ET.

A més a més, es preveu ampliar l'estació transformadora incorporant un nou quadre de distribució de baixa tensió (BT-2) amb un interruptor general de tall en càrrega (3F+N) de 1.600 A i quatre (4) sortides de fusibles, amb bases porta fusibles tipus NH2 per a fusibles de fins a 400 A. Aquest quadre de distribució serà alimentat des del transformador 2 (TR-2), per alimentar elèctricament el refugi mitjançant una sortida amb fusibles de 250 A.

S'ha dimensionat el quadre en espai i elements bàsics per ampliar la seva capacitat respecte de la inicialment prevista.

El quadre es farà segons normes UNE-EN 60439 i UNE 20451.

Les connexions entre ferramenta es realitzarà amb platines de coure seguint l'esquema de projecte.

Totes les sortides es connectaran amb terminals i seran convenientment retolades. Els cables es marcaran amb el número del born de sortida del cable.

Tots els elements de protecció tindran els valors senyalats als esquemes, que asseguren la protecció dels cables i de les persones.

Els armaris aniran connectats a terra.

La situació d'aquests quadres elèctrics es troba reflectida als plànols adjunts en l'apartat de documentació gràfica d'aquest projecte. , i als esquemes unifilars de distribució es reflecteixen a les seves connexions.

En l'apartat de documentació gràfica del present projecte, s'adjunta també l'esquema unifilar elèctric on es poden observar les seves connexions.

En l'apartat d'annexes del present projecte, s'adjunta la fitxa tècnica del nou quadre de distribució de baixa tensió (BT-2).

4.5 MÒDUL D'UNIÓ DELS QUADRES DE DISTRIBUCIÓ EN BT

Amb l'objectiu de poder interconnectar els dos quadres de baixa tensió (BT1 i BT-2), s'instal·larà un quadre mòdul d'interconnexió dels seus embarrats. Aquest mòdul d'interconnexió anirà directament connectat amb l'embarrat del nou quadre de baixa tensió (BT-2), havent d'executar-se uns ponts de cablejat per la unió amb l'embarrat del quadre de baixa tensió 1 existent reinstal·lat (BT-1).

Aquest mòdul d'unió dels dos quadres de baixa tensió amb la instal·lació dels dos transformadors permet:

- La possibilitat de que els dos quadres de BT treballin de forma independent, quan es disposi del mòdul d'interconnexió desconnectat.
- Es cas d'avaria d'un dels transformadors, poder alimentar els dos armaris de baixa tensió (BT-1 i BT-2) des d'un sol transformador, quan es disposi del mòdul d'interconnexió connectat.

Aquest mòdul d'unió disposarà d'un interruptor de tall en càrrega (3F+N) d'accionament manual i s'executarà un sistema d'enclavament per evitar que ambdós transformadors treballin en paral·lel, ja que no es compliran las condicions necessàries per poder-ho fer.

En l'apartat d'annexes del present projecte, s'adjunta la fitxa tècnica del nou quadre d'interconnexió dels armaris de BT.

4.6 INTERCONNEXIONS DE BT

4.6.1 Línies principals

Corresponen a les línies d'enllaç entre els transformadors i els Quadres Generals de Baixa Tensió. També corresponen a les línies d'enllaç del mòdul d'interconnexió dels quadres de baixa amb el quadre de distribució de baixa BT-1.

Aquestes interconnexions s'executaran totes amb ponts de cable BT de 4x(3x240) mm^2 Al. S'utilitzarà cable aïllat de 0,6/1 kV, amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, segons UNEX 21.123-2.

No son objecte del present projecte, les línies d'alimentació del telecabina ni del refugi que parteixen dels quadres de distribució en BT, les quals ja son existents i únicament es reconnectaran als quadres de distribució de l'estació transformadora.

4.6.2 Distribució

Per a la distribució general de línies s'instal·laran safates metàl·liques de secció adequada per al cablejat a distribuir i amb espai de reserva per a possibles ampliacions o modificacions de la instal·lació, i la distribució de línies a punts concrets de la instal·lació es realitzarà sota tub.

Totes les derivacions i connexions es realitzaran dins de caixes de derivació.

4.7 SERVEIS AUXILIARS

Els serveis auxiliars de l'estació transformadora estaran formats per la il·luminació i les preses de corrent així com l'alimentació dels quadres de control.

4.7.1 Equips d'il·luminació

S'instal·larà equips d'enllumenat que permetin la suficient visibilitat per a executar les maniobres i revisions necessàries a l'estació transformadora.

La intensitat lumínica considerada és de 500 lux, a excepció de sales tècniques amb una intensitat lumínica estimada mínima de 300 lux.

L'encesa general es realitzarà mitjançant polsadors i interruptors. L'alimentació s'ha distribuït per zones, equivalent a les enceses, tal i com s'indica als plànols.

També es disposarà d'un equip autònom d'enllumenat d'emergència i senyalització de la sortida de l'estació transformadora marcant els sentits d'evacuació.

La instal·lació s'executarà mitjançant cablejat de coure de secció 3x2,5 mm^2 lliure d'halògens i de baixa emissió de fums i gasos, conduit sota tub rígid plàstic de 20 mm de diàmetre amb instal·lació de superfície.

4.7.2 Preses de corrent

A l'interior de l'estació transformadora està previst instal·lar dues preses de corrent de superfície amb caixa estanca i tapa. En el quadre de baixa tensió BT-1 ja hi existeix també una presa de corrent.

La instal·lació s'executarà mitjançant cablejat de coure de secció 3x2,5 mm^2 lliure d'halògens i de baixa emissió de fums i gasos, conduit sota tub rígid plàstic de 20 mm de diàmetre amb instal·lació de superfície.

5. ARMARI DE CONTROL I TELECONTROL PER A L'ET

5 ARMARI DE CONTROL I TELECONTROL PER A L'ET

Amb l'objectiu de garantir el control operatiu, la maniobra i la supervisió en remot de l'Estació de Transformació, es preveu la instal·lació d'un quadre de control completament equipat, integrat en un armari metàl·lic tipus industrial.

Aquest armari conté un quadre el qual connectarà els sistemes de comandament local i remot, senyalització d'estat, monitoratge de condicions ambientals i comunicació amb el sistema SCADA.

A continuació es detallen les característiques tècniques i funcionals de l'armari i dels elements que el componen:

Armari metàl·lic industrial: Muntatge del quadre de control en un armari metàl·lic de tipus industrial, de dimensions aproximades de 1800mm d'alçada per 600mm d'amplada, amb grau de protecció IP55 o superior. Es composa per una estructura d'acer laminat amb recobriment anticorrosiu, portes frontals amb pany de seguretat, placa de muntatge interior i predisposició per a ventilació.

Preinstal·lació de RTU: Preinstal·lació d'una RTU amb configuració bàsica per al control remot de totes les cel·les de l'estació. Es deixà també preparat el cablejat per a una possible futura incorporació d'un switch de comunicacions.

Control d'interruptors: Comandament mitjançant botons independents d'obertura i tancament per a cada interruptor de cel·la, amb indicador de posició tipus aspa LED integrat al frontal.

Control de temperatura del transformador: Subministrament i connexió d'una centraleta de temperatura per al control tèrmic del transformador.

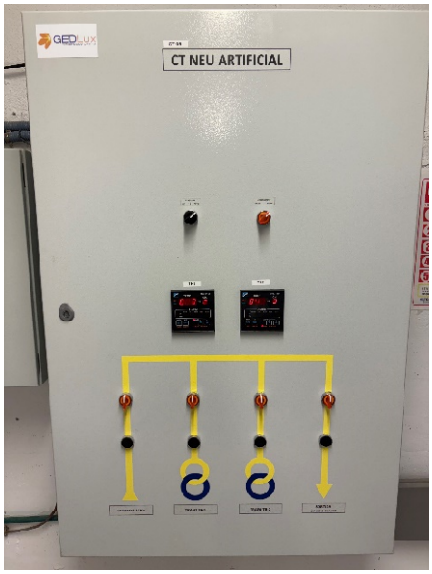
Caixa de làmpades per alarmes i senyals: Instal·lació d'una caixa de làmpades per a la visualització d'alarmes i senyals de l'Estació de Transformació.

Control de sistemes addicionals: Control de la porta de l'edifici, sistema de detecció i control d'incendis, ventilació, relé de protecció i supervisió de l'equip de bateries.

Distribució 110V CC: Sistema de distribució d'alimentació a 110V CC, amb proteccions adequades.

Control local/remot: Selector de mode local/remot per a maniobres de comandament des del quadre o a distància.

Frontal de l'armari: El frontal incorporarà un sinòptic de l'Estació de Transformació, amb botons i indicadors integrats a la maniobra i senyalització.



Imatge d'un armari de telecontrol tipus, ubicat en una altra ET de l'estació de La Molina.

6. CORRECCIÓ DEL FACTOR DE POTÈNCIA

6 CORRECCIÓ DEL FACTOR DE POTÈNCIA

6.1 COMPENSACIÓ DEL TRANSFORMADOR DE POTÈNCIA

En la "ET Niu", es disposava d'una compensació de potència en funció de les pèrdues magnètiques del transformador en buit, utilitzant una compensació fixa instal·lant un condensador en tensió a 440 V i inductàncies antiharmònics sintonitzades a la sortida del transformador.

Característiques elèctriques transformador 630 kVA.

Marca:	Circutor o similar
Model:	CSM – 37,5 - 440
Potència nominal:	37,5 kVAr
Tensió assignada:	400 V
Poder de tall:	6 kA
Intensitat:	49 A
Tipus de protecció:	Per magnetotèrmic
Interruptor automàtic:	80
Secció del cable:	25 mm
Pes:	12 Kg
Dimensions:	280 x 433 x 140 mm

Es preveu instal·lar un sistema similar a l'existent per al nou transformador de 630 KVA ampliat.

7. MESURA DE L'ENERGIA ELÈCTRICA I POTÈNCIA A CONTRACTAR

7 MESURA DE L'ENERGIA ELÈCTRICA I POTÈNCIA A CONTRACTAR

La "ET Niu" objecte d'aquest projecte, forma part de la infraestructura elèctrica interna en alta tensió de La Molina.

Tal i com ja s'ha comentat anteriorment, l'equip de comptadors està situat al centre de mesura i distribució de l'aparcament de la Muntanya Sagrada, on la Companyia subministradora Endesa subministra a 25kV, 50 Hz.

Per les actuacions objectes d'aquest projecte, no és necessari realitzar cap augment de potència ni modificar la potència elèctrica contactada actualment.

8. POSADA A TERRA

8 POSADA A TERRA

Es posaran a terra les parts metàl·liques de la instal·lació que no estiguin en tensió normalment però que puguin estar-ho a conseqüència d'avaries, accidents o sobretensions (posada a terra de protecció), altrament es connectarà a terra el neutre dels transformadors de potència (posada a terra de servei).

A més a més, es procedirà amb la interconnexió de tots els nous elements incorporats a l'ET en la posada a terra existent, amb l'objectiu de garantir la continuïtat elèctrica i equipotencialitat de la instal·lació.

8.1 TERRA DE PROTECCIÓ

Totes les parts metàl·liques no unides als circuits principals de tots els aparells i equips instal·lats a l'estació transformadora s'uneixen a la terra de protecció: envoltants de les cel·les i quadres de BT, reixetes de protecció, carcassa dels transformadors, etc., així com l'armadura de l'edifici. No s'uniran, per contra, les reixetes i portes metàl·liques de l'estació transformadora, si són accessibles des de l'exterior.

Aquest terra és ja existent donat que en el conjunt d'edificis del refugi del Niu de l'Àliga ja existia una estació transformadora. Per tant, s'hi reconnectaran totes les parts metàl·liques de la instal·lació esmentades anteriorment.

Caldrà fer les comprovacions corresponents, verificar que es troba en bon estat, és funcionalment adequat i compleix amb la normativa.

8.2 TERRA DE SERVEI

A fi d'evitar tensions perilloses en BT, a causa de faltes a la xarxa d'AT, el neutre del sistema de BT es connecta a una presa de terra independent del sistema d'AT, de tal forma que no existeixi influència a la xarxa general de terra, per a això s'empra un cable de coure aïllat.

Es disposarà d'una posada a terra independent pel neutre del transformador.

La conducció es realitzarà mitjançant cable nu, de coure de 50mm^2 de secció, grapat sobre la paret.

La xarxa de terra de protecció tindrà un valor inferior a 10 ohms.

Aquest terra és ja existent donat que en el conjunt d'edificis del refugi del Niu de l'Àliga ja existia una estació transformadora. Per tant, s'hi reconnectaran els neutres dels transformadors. Caldrà fer les comprovacions corresponents, verificar que es troba en bon estat, és funcionalment adequat i compleix amb la normativa.

9. MANIOBRES

9 MANIOBRES

9.1 EN AT

Prèviament a la posada en marxa de la instal·lació, caldrà comprovar que la resistència de terra és inferior a 10 ohms.

Degut a que l'interruptor en AT de l'estació transformadora serà d'obertura en càrrega, es podrà actuar sobre ell sense la necessitat de que la instal·lació es trobi en buit.

Un cop obert l'interruptor de la cel·la ruptofusible d'AT, es connectarà la posada a terra abans de realitzar qualsevol manipulació.

Les maniobres es realitzaran exclusivament per personal encarregat del manteniment de la instal·lació i perfectament instruïts al respecte.

Per a reconnectar l'estació transformadora, caldrà retirar les posades a terra, connectar el seccionador en buit d'entrada, i connectar el ruptofusible en càrrega, per aquest ordre.

9.2 EN BT

Per deixar lliure de càrrega els transformadors caldrà desconnectar l'interruptor de BT. dels transformadors.

Les maniobres es realitzaran exclusivament per personal encarregat del manteniment de la instal·lació i perfectament instruïts al respecte.

10. MESURES DE SEGURETAT

10 MESURES DE SEGURETAT

10.1 PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I CURTCIRCUITS

Els transformadors està protegits tant en AT com en BT. En AT la protecció l'efectuen les cel·les associades al mateix transformador, mentre que en BT la protecció s'incorpora als quadres de les línies de sortida.

10.1.1 Proteccions en AT

La protecció en AT d'aquest transformador es realitza utilitzant una cel·la de línia just abans del transformador, però aigües amunt existeix una cel·la amb interruptor automàtic.

1. Transformador:

   La protecció d'aquest transformador es realitza per mitjà d'una cel·la d'interruptor automàtic, que proporciona totes les proteccions al transformador, bé sigui per sobrecàrregues, faltes a terra o curtcircuits, gràcies a la presència d'un relé de protecció. En cas contrari, s'utilitzen únicament com a element de maniobra de la xarxa.

   L'interruptor automàtic posseeix capacitat de tall tant per als corrents nominals, com per als curtcircuits abans calculats.

2. Termòmetre:

   El termòmetre verifica que la temperatura del dielèctric del transformador no supera els valors màxims admissibles.

10.1.2 Proteccions en BT

Les proteccions en BT han estat escollides segons les necessitats de la instal·lació, considerant una intensitat nominal igual al valor de la intensitat nominal exigida a cada sortida.

10.2 PERSONAL I EQUIPS

Per a la protecció del personal i equips, s'ha de garantir que:

- No serà possible accedir a les zones normalment en tensió, si aquestes no han sigut posades a terra. Per això, el sistema d'enclavatges intern de les cel·les ha d'afectar al comandament de l'aparell principal, del seccionador de posada a terra i a les tapes d'accés als cables.
- Les cel·les d'entrada i sortida seran amb aïllament integral i tall en gas, i les connexions entre els seus embarrats hauran de ser apantallades, aconseguint amb això la insensibilitat als agents externs, i evitant d'aquesta forma la pèrdua del subministrament a l'estació transformadora interconnectats amb aquesta, fins i tot en l'eventual cas d'inundació de l'estació transformadora.
- Les bornes de connexió de cables i fusibles seran fàcilment accessibles als operaris de forma que, en les operacions de manteniment, la posició de treball normal no manqui de visibilitat sobre aquestes zones.
- Els comandaments de la ferramenta estaran situats enfront de l'operari en el moment de realitzar l'operació, i el disseny de la ferramenta protegirà a l'operari de la sortida de gasos en cas d'un eventual arc intern.
- El disseny de les cel·les impedirà la incidència dels gasos de fuga, produïts en el cas d'un arc intern, sobre els cables de MT i BT. Per això, aquesta sortida de gasos no ha d'estar enfocada en cap cas cap a la tapa de cables.
- Par la realització de les maniobres en les instal·lacions elèctriques d'alta tensió i d'acord amb les seves característiques, s'utilitzaran els elements que siguin necessaris per la seguretat del personal. Tots aquests elements hauran d'estar sempre en perfecte estat d'us, per la qual cosa, es comprovarà periòdicament.

10.3 TRANSFORMADORS

Les instal·lacions hauran d'estar degudament protegides contra els sobreescalfaments. A tal efecte es disposarà un termòmetre amb alarma de sobretemperatura. Dita alarma actuarà sobre el seccionador ruptofusible que a través d'una bobina d'emissió disparará el seccionador provocant la seva obertura omnipolar.

Tal com es presenta en els plànols, existirà una pantalla de separació entre els transformadors i la zona d'inspecció.

10.4 RECINTE DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA INTERIOR

Els locals o edificis afectats del present projecte quedaran tancats, impedint-ne l'accés a persones alienes al servei. Les portes obriran cap a fora.

Les portes d'accés al recinte en que siguin situats els equips d'alta tensió i s'utilitzin pel pas del personal de servei, seran en general abatibles i obriran sempre cap a l'exterior del recinte.

L'estació transformadora estarà dotada d'obertures inferiors per l'entrada d'aire i superiores de sortida suficients per la correcta ventilació de l'estació transformadora i d'acord a l'indicat en els plànols de planta i alçat de l'ET.

L'estació transformadora haurà de disposar dels següents rètols indicadors:

- En totes les portes, mampares i accessos, senyalització normalitzada de risc elèctric.
- En les mampares de protecció de cada cel·la, es retolarà la funció de cada aparell en ella instal·lada.
- Esquemes d'instal·lació en l'avantsala d'inspecció.
- Placa de primers auxilis en l'avantsala d'inspecció.

Es col·locarà com a mínim un extintor d'eficàcia 89B en aquelles instal·lacions en les que no sigui obligatori la disposició d'un sistema fix d'agent extintor "haló" o CO_2, com és el cas. Aquest extintor s'haurà de col·locar sempre que sigui possible en l'exterior de la instal·lació per facilitar la seva accessibilitat i, en qualsevol cas, a una distància no superior a 15 m de la mateixa.

Es disposarà d'un aparell autònom d'il·luminació d'emergència en l'interior de la ET.

L'estació transformadora, estarà dotada d'una banqueta aïllant per maniobra.

Entre la pantalla de protecció i tot element en tensió sense protecció específica, existirà una distancia mínima de:

- B = d + 3 = 32 + 3 = 35 cm. per pantalla massissa.
- C = d + 10 = 32 + 10 = 42 cm. per pantalla de reixat reticular.

El costat inferior de dites pantalles estarà a menys de 40 cm del sòl, i el superior a més de 1,80 m, quedant per damunt la cota de la part en tensió d'entrada AT al primari del transformador.

La resistència al foc de l'evolvent del recinte de l'estació transformadora no és objecte del present projecte, ja que aquesta està contemplada en el projecte de reforma de la segona fase del conjunt d'edificis que formen el refugi del Niu de l'Àliga.

Lleida, agost de 2025.



E3G ENGINYERIA I ENERGIA
Heribert Ramon Martí
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat: 20.043-L

11. CÀLCULS ELÈCTRICS

11 CÀLCULS ELÈCTRICS

11.1 PONTS EN AT

La intensitat primària ve donada per l'expressió:

$$Ip = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot Up}$$

On:

- P: Potència total dels transformadors [kVA]
- Up: Tensió primària [kV]
- Ip: Intensitat primària [A]

En el cas que ens ocupa, la potència total del transformador és de 630 kVA i la tensió primària d'alimentació és de 25 kV. Així doncs, la Intensitat Primària és:

$$Ip = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 25} = 14{,}55\ A$$

Els cables que s'utilitzen en aquesta instal·lació, descrits en la memòria, hauran de ser capaços de suportar els paràmetres de la xarxa.

Es faran els càlculs per als ponts realitzats en la instal·lació:

- ET NIU DE L'ÀLIGA (TR-1)
    - Pont de cable de Cel·la de protecció a Transformador de 150 mm^2 Al.

La intensitat nominal demanada per aquest transformador és igual a 14,55A, que és inferior al valor màxim admissible pel cable (320 A per a un cable de 150mm^2 Al, segons ITC LAT 08).

- ET NIU DE L'ÀLIGA (TR-2)
    - Pont de cable de Cel·la de protecció a Transformador de 150mm^2 Al.

La intensitat nominal demanada per aquest transformador és igual a 14,55A, que és inferior al valor màxim admissible pel cable (320 A per a un cable de 150mm^2 Al, segons ITC LAT 08).

Els ponts en AT entre el transformador 1 (TR-1) i l'armari de distribució de baixa tensió BT-1 eren ja existents i d'aquesta mateixa secció. Per tant, els nous ponts d'AT entre el transformador 2 (TR-2) i l'armari de distribució de baixa tensió BT-2 s'executaran també amb aquesta mateixa secció.

11.2 PONTS EN BT

La intensitat secundària ve donada per l'expressió:

$$Is = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot Us}$$

On:

- P: Potència del transformador [kVA]
- Us: Tensió en el secundari [kV]
- Is: Intensitat en el secundari [A]

Per al Transformador d'aquesta estació transformadora, la potència del qual és de 630 kVA, i la tensió en el secundari és de 420 V en buit, La intensitat a les sortides en buit pot arribar el valor de:

$$Is = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 0{,}42} = 866{,}03\ A$$

Es disposarà de 3 ponts de cable d'alumini de 240 mm^2 per fase, i 3 cables de 240 mm^2 pel neutre. Amb aquest tipus de cablejat i instal·lació, la màxima intensitat admissible per conductor és superior a la calculada anteriorment.

Amb aquest tipus de cablejat i instal·lació, la màxima intensitat admissible per conductor és de 420 A (d'acord a la ITC-BT-07 per a rases registrables).

$$3 \times 420\ A = 1.260 > 866{,}03\ A.$$

Lleida, agost de 2025.



E3G ENGINYERIA I ENERGIA
Heribert Ramon Martí
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat: 20.043-L

12. GESTIÓ DE RESIDUS

12 GESTIÓ DE RESIDUS

12.1 GESTIÓ DE RESIDUS D'OBRA

Amb les actuacions objectes del present projecte, es preveu alguna petita producció de residus d'obra, conseqüència de l'obertura d'orificis pel pas/modificació de cablejats, etc... així com també petits materials.

Tota la gestió dels residus d'obra es farà d'acord a la normativa vigent aplicable:

- Reial Decret 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20).
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), en el qual es regula la producció i la gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada de residus de la construcció.
- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valoracions i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Llei 1/2009, de 21 de juliol, per la qual es publica la Llei reguladora de residus.

La gestió del residu es realitzarà mitjançant un gestor autoritzat, i el contractista haurà de disposar els certificats acreditatius de la seva gestió, indicant la quantitat i el tipus de residus lliurats, per poder entregar còpia al titular.

Lleida, agost de 2025.



E3G ENGINYERIA I ENERGIA
Heribert Ramon Martí
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat: 20.043-L

13. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

13 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

13.1 QUALITAT DELS MATERIALS

13.1.1 Obra civil

L'edifici utilitzat en l'execució d'aquest projecte complirà les condicions generals prescrites en la ITC-RAT 14 Instal·lacions elèctriques d'interior del Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC RAT 01 a 23 i el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).

13.1.2 Ferramenta d'Alta Tensió

Les cel·les emprades seran prefabricades, amb envoltant metàl·lica, i que utilitzen gas per a complir dues missions:

- Aïllament:

  L'aïllament integral en gas confereix a la ferramenta les seves característiques de resistència al medi ambient, ben sigui a la pol·lució de l'aire, a la humitat, o fins i tot a l'eventual submersió de l'estació transformadora per efecte de riuades.

  Per això, aquesta característica és essencial especialment a les zones amb alta pol·lució, a les zones amb clima agressiu (costes marítimes i zones humides) i a les zones més exposades a riuades o entrades d'aigua a l'estació transformadora.

- Tall:

  El tall en gas resulta més segur que l'aire, a causa d'allò que s'ha explicat per a l'aïllament.

Igualment, les cel·les emprades hauran de permetre l'extensibilitat "in situ" de l'estació transformadora, de forma que sigui possible afegir més línies o qualsevol altre tipus de funció, sense necessitat de canviar la ferramenta prèviament existent a l'estació transformadora.

Les cel·les podran incorporar proteccions del tipus autoalimentat, és a dir, que no necessiten imperativament alimentació externa. Igualment, aquestes proteccions seran electròniques, dotades de corbes CEI normalitzades (ben siguin normalment inverses, molt inverses o extremadament inverses), i entrada per a tir per termòstat sense necessitat d'alimentació auxiliar.

Les cel·les de protecció i maniobra seran del tipus prefabricat, amb envoltant metàl·lica, i que utilitzen gas per al tall i l'aïllament, de les següents característiques:

- Tensió nominal d'aïllament mínima 24 kV.
- Intensitat nominal mínima 400 A.
- Gas aïllant SF6.
- Modular
- Ampliable

Cada transformador disposarà d'una cel·la de protecció i tall individual. No es permetrà una cel·la de protecció per a més d'un transformador.

Prèvia a les proteccions individuals de cada transformador, s'instal·larà una cel·la de tall manual.

13.1.3 Transformadors de potència

El transformador instal·lats en aquesta Estació de Transformació serà trifàsic, amb neutre accessible en el secundari i la resta de característiques segons el que indica la Memòria en els apartats corresponents a potència, tensions primàries i secundàries, regulació en el primari, grup de connexió, tensió de curtcircuit i proteccions pròpies del transformador.

Aquest transformador s'instal·larà, en cas d'incloure un líquid refrigerant, sobre una plataforma ubicada damunt d'una trapa de recollida, de forma que en el cas que el vessament i incendi, el foc quedi confinat a la cel·la del transformador, sense difondre's pels passos de cable ni altres obertures a la resta de l'estació transformadora, si aquestes són de maniobra interior (tipus caseta).

El transformador, per a millor ventilació, estaran situats a la zona de flux natural d'aire, de forma que l'entrada d'aire estigui situada en la part inferior de les parets adjacents al mateix i les sortides d'aire a la zona superior d'aqueixes parets.

- El transformador tindrà les següents característiques:
- La tensió nominal en el primari serà de 25 kV i 50 Hz.
- La refrigeració serà natural.
- L'aïllament serà de Classe A.
- La potència nominal de disseny serà 630 kVA.
- La tensió de sortida serà 420 V (Connexió Dyn11). L'entrada serà en estrella, i la sortida en triangle, amb neutre accessible.
- Disposarà de 7 borns de sortida (3 fases + 3 fases + neutre).
- El nivell d'aïllament serà de 30 kV, com a mínim.
- La regulació serà en alta tensió amb preses per a + 2,5% i + 5% mitjançant commutador manual en buit.
- La tensió de curtcircuit serà del 6%
- Les pèrdues en buit no superaran els 3 W/kVA, i a plena càrrega no superaran els 15 W/kVA.

La línia es dimensionarà per a un 50% més de la potència.

En el projecte de construcció s'indicaran, a més les següents característiques:

- Escalfament màxim en bobinatges amb 42 ºC de temperatura ambient.
- Corbes de rendiment.

En el cas particular d'existir algun motor a tensions diferents a les aquí indicades, s'efectuarà un projecte específic o separat al dels projectes elèctrics.

13.1.4 Conductors

Els conductors d'alta tensió aniran enterrats, amb protecció de revoltó, cinta senyalitzadora i capa de formigó. La profusa mínima serà d'1 m.

Les característiques dels quals seran les següents:

- Cable: aïllat de 18/30 kV, segons RC 3305 C, IEC 60502 I HD 620, HERSATENE RHZ1 d'1x150mm^2 Al H16 Al.
- Conductor:
  - Metall: Fils d'alumini i coure
  - Forma: Rodona compacta
  - Flexibilitat: Classe 2, segons IEC 228; UNEX 21.
- Semiconductora interna: Capa extorsionada de material conductor
- Aïllament: Etilé-propilené (EPR)
- Semiconductora externa: Capa extrusionada de material conductor separable en fred.
- Coberta exterior: Poliolefina termoplàstica (Z1).

La terminació a la cel·la i en el transformador és ELASTIMOLD de 36 kV del tipus amb difusor.

A més:

- La secció mínima a utilitzar serà de 150 mm^2
- Els cables seran unipolars

13.1.5 Sortides en Baixa Tensió

Els ponts de connexió estaran formats per cable aïllat de les següents característiques:

Tensió nominal:	0,6/1 kV
Material conductor:	Alumini
Secció	Segons esquemes
Quantitat:	1 o 2 per fase (segons trafo), més neutre
Aïllament:	Etilé-propilené, sense armadura

13.1.6 Equips de mesura

L'equip de mesura està situat a la E.T de l'aparcament de la Muntanya Sagrada.

13.1.6.1 Posada en servei

El personal encarregat de realitzar les maniobres estarà degudament autoritzat i ensinistrat.

Les maniobres es realitzaran en el següent ordre:

- Primer es connectarà l'interruptor/seccionador d'entrada, si hi hagués.
- A continuació es connectarà la ferramenta de connexió següent fins a arribar al transformador, amb la qual cosa tindrem a aquest treballant per a fer les comprovacions oportunes.
- Una vegada realitzades les maniobres de AT, procedirem a connectar la xarxa de BT.

13.1.6.2 Separació de servei

Aquestes maniobres s'executaran en sentit invers a les realitzades en la posada en servei i no es donaran per finalitzades mentre no estigui connectat el seccionador de posada a terra.

13.1.6.3 Manteniment

Per al dit manteniment es prendran les mesures oportunes per a garantir la seguretat del personal.

Aquest manteniment consistirà en la neteja, greixatge i verificat dels components fixos i mòbils de tots aquells elements que fora necessari.

Les cel·les tipus CGM o CGC d'ORMAZABAL, empleades a la instal·lació, no necessiten manteniment interior, en estar aïllada la seva ferramenta interior en gas, evitant d'aquesta forma el deterioració dels circuits principals de la instal·lació.

13.2 NORMES D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I D'OBLIGAT COMPLIMENT

Tots els materials, aparells, màquines, i conjunts integrats als circuits d'instal·lació projectada compleixen les normes, especificacions tècniques, i homologacions que li són establides com d'obligat compliment pel Ministeri de Ciència i Tecnologia.

Per tant, la instal·lació s'ajustarà als plans, materials, i qualitats del dit projecte, excepte ordre facultativa en contra.

La normativa a complir en totes les instal·lacions d'alta tensió, o en les que hagin de ser considerades com tal, és la següent:

- S'especifica en el punt 1.7 anterior d'aquest projecte.

13.3 PROVES REGLAMENTÀRIES

Les proves i assaigs a que seran sotmesos els equips i/o edificis una vegada acabada la seva fabricació seran les que estableixen les normes particulars de cada producte, que es troben en vigor i que apareixen com a normativa d'obligat compliment en la reglamentació vigent i les norma d'ENDESA.

13.4 CONDICIONS D'ÚS, MANTENIMENT I SEGURETAT

L'estació transformadora haurà d'estar sempre perfectament tancat, de forma que impedeixi l'accés de les persones alienes al servei.

A l'interior de l'estació transformadora no es podrà emmagatzemar cap element que no pertanyi a la pròpia instal·lació.

Per a la realització de les maniobres oportunes a l'estació transformadora s'utilitzarà banqueta, palanca d'accionament, guants, etc., i hauran d'estar sempre en perfecte estat d'ús, lo que es comprovarà periòdicament.

Abans de la posada en servei en càrrega de l'estació transformadora, es realitzarà una posada en servei en buit per a la comprovació del correcte funcionament de les màquines.

Es realitzaran unes comprovacions de les resistències d'aïllament i de terra dels diferents components de la instal·lació elèctrica.

Tota la instal·lació elèctrica ha d'estar correctament senyalitzada i ha de disposar de les advertències i instruccions necessàries de manera que s'impedeixin els errors d'interrupció, maniobres incorrectes, i contactes accidentals amb els elements en tensió o qualsevol altre tipus d'accident.

Es col·locaran les instruccions sobre els primers auxilis que han de presentar-se en cas d'accident en un lloc perfectament visible.

13.5 CERTIFICATS I DOCUMENTACIÓ

S'adjuntaran, per a la tramitació d'aquest projecte davant dels organismes públic competents, les documentacions indicades a continuació:

- Autorització administrativa de l'obra.
- Projecte firmat per un tècnic competent.
- Certificat de tensió de pas i contacte, emès per una empresa homologada.
- Certificat de fi d'obra.
- Contracte de manteniment.
- Conformitat per part de la companyia subministradora.

El projecte de les instal·lacions haurà de complir les especificacions tècniques que aquí s'indiquen, encara que el projectista podrà optar per altres solucions, ja sigui per imposició de la companyia o l'administració, o per considerar-les una millor solució.

En aquest últim cas haurà d'estar degudament justificada i en cap cas disminuir les prescripcions de servei, prestacions i seguretat que aquí s'indiquen.

13.6 LLIBRE D'ORDRES

Es disposarà en aquesta estació transformadora d'un llibre d'ordres, en el que es registraran totes les incidències sorgides durant la vida útil de la citada estació transformadora, incloent cada visita, revisió, etc.

13.7 GARANTIES

La garantia de la totalitat dels equips serà de 24 mesos excepte la dels equips que formaran part de les bateries de condensadors que tindran una garantia de 5 anys a comptar des de la data de l'Acta de recepció final d'obra.

Lleida, agost de 2025.



E3G ENGINYERIA I ENERGIA
Heribert Ramon Martí
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat: 20.043-L

14. PLEC DE CONDICIONS ADMINISTRATIVES

14 PLEC DE CONDICIONS ADMINISTRATIVES

14.1 GENERALITATS I DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

14.1.1 Documents del projecte

Els documents del projecte estaran complimentats pels plànols de l'obra i memòries dels diversos oficis que hauran de facilitar-se per la direcció d'obra (D.O.) i instruccions verbals i escrites que seran donades per la mateixa i que seran complimentades estrictament pels industrials.

14.1.2 Millores i modificacions del projecte

No seran considerades com a millores ni modificacions del projecte objecte d'aquesta contracta les que no hagin estat ordenades expressament per la D.O.

14.2 CONDICIONS DELS MATERIALS

14.2.1 Admissió i reconeixement dels materials

No es procedirà a l'ús de materials sense que hagin estat acceptats en els termes que prescriuen les respectives condicions estipulades per cada classe de materials en el Plec de Condicions.

14.3 EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

La D.O. fixarà l'ordre amb que es compliran els treballs, i els industrials estaran obligats a complir exactament quan es disposi sobre aquest particular.

14.3.1 Diferents classes de treballs

Cadascuna de les classes de les instal·lacions que integren aquest document es farà estrictament amb l'establert en el Plec de Condicions.

14.4 CONDICIONS GENERALS

14.4.1 Detalls omesos

Tots els detalls que per la seva minuciositat puguin haver estat omesos en aquest document i corresponguin a la instal·lació esmentada, ja sigui en conseqüència del dibuixat en els plànols o en el contingut en la resta de documents i resultin necessaris per l'acoblament i perfecte acabat de la instal·lació, queda a la determinació exclusiva de la D.O. i el Contractista es veurà obligat a la seva execució i compliment sense cap reclamació.

14.4.2 Responsabilitat del contractista

Els industrials seran els únics responsables de la execució de la instal·lació objecte de la contracta, no tenint dret a indemnització de cap mena pel major cost que pogués costar per l'augment de jornals o materials, ni per error que es pogués cometre, essent tot a compte i risc i independent del propietari contractant de la D.O.

L'industrial estarà obligat a complir el que disposa l'Ordenança General de Seguretat e Higiene en el Treball, aprovat per Ordre del 9 de març de 1961.

14.4.3 Observació de la legislació social i del treball

L'industrial estarà obligat al compliment de tots els preceptes legals establerts o que s'estableixin durant la execució de la instal·lació.

L'industrial haurà de tenir en l'obra el nombre d'operaris convenients per al correcte desenvolupament dels treballs amb l'amplitud necessària per l'acurada execució de les instal·lacions.

La D.O. tindrà dret a exigir de l'industrial que sigui acomiadat de l'obra qualsevol dels que en ella i prenen part, per incapacitat, insubordinació, immoralitat, embriaguesa o qualsevol altra causa que pogués influir en la bona execució i ordre dels treballs.

14.4.4 Direcció dels treballs

El director encarregat de la inspecció de les instal·lacions constitueix la Direcció Tècnica, i com a tal, executarà tots els treballs de desenvolupament del projecte i detalls necessaris per la seva realització, assumint per tant tota la responsabilitat en el que es refereix a plànols i instruccions tècniques.

14.4.5 Còpia autoritzada del projecte

L'adjudicatari tindrà en l'obra una còpia autoritzada del projecte, servint-se aquesta de la normativa per la realització dels treballs així com per aclarir tots els dubtes que es produeixin.

14.4.6 Interpretació del projecte

La interpretació del projecte correspon exclusivament al D.O. i serà el que resolgui tots els dubtes que es puguin produir sobre aquest aspecte.

L'industrial no podrà fer de per si cap alteració en les parts del projecte, sense autorització escrita de la D.O. L'adjudicatari queda obligat a desfer i tornar a executar tota aquella part de les instal·lacions, que segons el parer de la D.O., no s'ajusti al document tècnic o a les ordres donades en qualsevol moment que fos advertida la falta, no tenint per aquesta causa l'industrial dret a sol·licitar cap tipus de indemnització.

14.5 CONDICIONS ECONÒMIQUES

14.5.1 Ajust de les instal·lacions

S'abonarà a l'industrial de la instal·lació que realment executa amb subjecció al projecte, que serveixi de base per executar aquesta instal·lació, a les modificacions del mateix autoritzades o a les ordres que se li comuniquin per la Direcció de les instal·lacions.

14.5.2 Terminis

Les obres hauran d'estar totalment acabades en el termini establert a comptar des del dia en que s'iniciïn els treballs. Si per qualsevol causa a l'industrial no li fos possible començar els treballs en el temps prefixat o s'haguessin de suspendre per causa aliena a la seva voluntat, se li concedirà la pròrroga estrictament necessària que es determini, previ informe de la direcció tècnica (D.T.) i si al terme d'aquesta pròrroga no es comencés a reprendre els treballs se li imposarà una multa de quantia especificada segons contracte per cada dia de retard, i si transcorreguts vint dies no es comencés o es reprenguessin els treballs i després de l'informe de la D.T. es considerarà aquest fet com a pèrdua de la fiança.

14.5.3 Recepció provisional de les obres

Vint dies abans d'acabar-se la instal·lació, l'industrial comunicarà a la D.T. per ofici, la proximitat del seu acabament, amb l'objecte de procedir a la recepció provisional de les obres. Aquesta es portarà a terme en presència del Tècnic Director i Industrial. Del resultat de la recepció s'aixecarà acta per triplicat que serà firmada pels assistents. Si les instal·lacions es trobessin en bon estat i segons les seves condicions, es contarà com a rebudes provisionalment, començant a contar-se el termini de garantia.

Quant les instal·lacions no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar així en acta i la D.T. donarà a l'industrial, les instruccions precises i acurades per arreglar els defectes observats, fixant termini per efectuar-los, transcorregut aquest temps es farà un nou reconeixement per la recepció de la instal·lació en qüestió. Si l'industrial no hagués complert, es declararà rescindida la contracta amb pèrdua de la fiança.

14.5.4 Termini de garantia

Un cop rebudes les instal·lacions provisionalment, començarà a córrer el termini de garantia que serà d'un any a contar des de la data de recepció provisional.

Durant el termini de garantia l'industrial atendrà a la revisió i conservació de les instal·lacions i aniran al seu càrrec la reparació de tots els desperfectes que en ella es manifestin per la mala qualitat dels materials o per causa d'execució

defectuosa en les instal·lacions, no havent cap útils, eines, materials, mobles, etc.. que els necessaris per les instal·lacions que s'executessin en cas que fos necessari.

Tanmateix durant aquest termini de garantia, es procedirà a la D.T. a la mesura general i definitiva amb presència de l'industrial.

14.5.5 Recepció

Un cop acabat el termini de garantia es procedirà a la recepció definitiva de la instal·lació objecte del present contracte, amb les formalitats assenyalades pel cas de la recepció provisional, amb assistència precisa de la D.T. i l'industria en la qual s'aixecarà acta per triplicat que serà firmada pels assistents. Si es trobés la instal·lació en bon estat i segons les condicions en que es trobin, es donaran com a rebudes. L'industrial però quedarà subjecte a les responsabilitats establertes en l'article 1.519 del Codi Civil.

En el cas que la instal·lació no es trobés en estat de ser rebuda, es procedirà en els mateixos termes prescrits per a la recepció provisional, sense abonar a l'industrial cap quantitat en concepte d'ampliació del termini de garantia i essent obligació del mateix de continuar encarregat de la conservació de la instal·lació.

14.5.6 Inici dels treballs

Per tal d'iniciar els treballs, serà condició indispensable per part de l'industrial i dels diversos industrials que prenguin part en les obres, de la presentació de les fulles TC-1 i TC-2 de la última cotització de la seguretat social i un certificat conforme estan al corrent en el pagament de la Seguretat Social.

Lleida, agost de 2025.



E3G ENGINYERIA I ENERGIA
Heribert Ramon Martí
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat: 20.043-L

15. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

15 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

15.1 OBJECTE DE L'ESTUDI DE BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

L'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

15.1.1 Justificació de l'estudi

L'estudi bàsic de seguretat i salut, es redacta d'acord amb allò que disposa el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, i en concret dona compliment a l'article 4 d'aquest Reial Decret.

15.1.2 Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" 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.

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 condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i 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 del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.

i. La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.

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

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

1. L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
    a. Evitar riscos.
    b. Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
    c. Combatre els riscos a l'origen.
    d. Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
    e. Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
    f. Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.

g. Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.

h. Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.

i. Donar les degudes instruccions als treballadors.

2. L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.
3. L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
4. L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.
5. Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

15.2 CARACTERÍSTIQUES DE LES OBRES

15.2.1 Situació de les obres

Les obres i actuacions objectes del present projecte, estaran ubicades al conjunt d'edificis del Refugi del Niu de l'Àguila, situat a la Tosa d'Alp, al terme municipal de Bagà, segons s'indica en els plànols de situació i emplaçament.

15.2.2 Peticionari

El peticionari del present projecte és Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, amb CIF número Q0801576J i domicili al Carrer dels Vergós, 44 de la població de Barcelona, CP. 08017.

15.2.3 Autor de l'estudi de seguretat i salut

L'estudi bàsic de seguretat i salut ha estat redactat pel Sr. Heribert Ramon i Martí, Enginyer Tècnic Industrial Col·legiat al Col·legi d'Enginyers Graduats i d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida amb el número 20.043-L, pertanyent a E3G Enginyeria i Energia, S.L., ubicada a l'avinguda de l'Estudi General, 7 Altell 6 CP. 25001 de Lleida Tel. 973231468 i correu electrònic hramon@e3g.es

15.2.4 Descripció de les obres

Les actuacions objecte del present projecte es centraran en el trasllat i ampliació de l'Estació de Transformació del conjunt d'edificis del Refugi del Niu de l'Àliga. Resumidament consisteixen en:

- Reinstal·lació de la cel·la existent de protecció del transformador i aparellatge associat en la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Reinstal·lació del transformador existent (TR-1) en la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Reinstal·lació de l'armari de baixa tensió (BT-1) en la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Estesa i reconnexió de la línia existent recuperada d'alta tensió fins la nova ubicació de l'estació transformadora.
- Estesa i reconnexió de les línies de baixa tensió que alimenten el quadre de commutació del subministrament elèctric normal i d'emergència del conjunt d'edificis del refugi i del telecabina.
- Instal·lació de cel·la d'alta tensió de línia d'entrada a la "ET Niu".
- Instal·lació d'un nou transformador de 630 KVA (TR-2).
- Instal·lació de cel·la d'alta tensió de protecció del nou transformador.

- Execució dels ponts d'alta tensió i dels ponts de baixa tensió.
- Instal·lació de nou armari de baixa tensió (BT-2).
- Instal·lació de mòdul d'interconnexió dels embarrats dels quadres de baixa tensió.
- Execució d'enclavaments.
- Instal·lació d'armari de control/remota per la nova "ET Niu".
- Reconnexió de tots els elements reinstal·lats i de nova instal·lació a la xarxa de terres existent.

15.2.5 Accés a les obres

Les obres i actuacions es duran a terme a l'interior del conjunt d'edificis del Refugi del Niu de l'Àliga, edifici tancat. Cada contractista controlarà que l'accés i intervenció en els punts d'actuació de l'obra tant sols sigui efectuat per les persones autoritzades i amb les proteccions personals que són obligades per l'execució de l'obra.

15.3 EXECUCIÓ DEL PROJECTE

15.3.1 Pressupost d'execució material del projecte

El pressupost d'execució material del projecte objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut, és de **Cent trenta-tres mil cent quaranta-set euros amb vuitanta-cinc cèntims (133.147,85 €)**.

15.3.2 Termini d'execució

Es preveu una durada d'execució dels treballs objectes del present projecte de 2 mesos, tot i que existeix la possibilitat que les actuacions s'executin en dues fases. En aquest últim cas, cada fase contemplaria:

- Primera fase: Reinstal·lació de les cel·les existents de remunta i protecció del transformador, transformador (TR-1), armari de baixa tensió (BT-1) i elements auxiliars existents.
- Segona fase: Ampliació de la instal·lació incorporant noves cel·les d'alta tensió de línia i protecció del transformador, nou transformador (TR-2), nou armari de baixa tensió (BT-2) i mòdul d'interconnexió entre quadres de BT i elements auxiliars.

15.3.3 Nombre de treballadors

Es preveu una mitjana de 2 treballadors, amb un màxim de 4.

15.4 PARTS CONSTRUCTIVES I ELS SEUS RISCOS

15.4.1 Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

15.4.2 Serveis provisionals

No seran necessaris serveis provisionals, ja que les actuacions es duran a terme en un edifici on hi haurà tots els serveis necessaris per executar els treballs i que es trobarà immers en obres de reforma i ampliació. Existirà un grup electrogen per al subministrament elèctric.

15.4.3 Unitats constructives i els seus riscos

La relació d'unitats constructives que componen les obres són les que es relacionen a continuació:

15.4.3.1 Instal·lació elèctrica en alta tensió

a) Operacions:
- Maniobres
- Megat de línies
- Canvi de fusibles
- Posada a terra portàtil
- Rescat
- Engrassat i lubricat

b) Equip Tècnic:
- Vehicles de transport
- Equips per acabaments, unions i connexions
- Sistemes de protecció de línies i conduccions soterrades
- Eines manuals
- A. Riscos:
- Caigudes a diferent alçada
- Caigudes al mateix nivell
- Xocs contra objectes immòbils
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes tèrmics, cremades
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Explosions
- Incendis

c) Mesures preventives:
- Baranes en la fosa de la ET
- Ús d'escales de ma portàtils aïllants de la electricitat, antilliscants
- Neteja de zones de treball i trànsit
- Banquetes elèctriques homologades
- Pantalles protectores en front a la emparamenta

d) Proteccions personals:
- Ús de casc
- Ús de guants aïllants
- Ús de calcat de seguretat amb protecció elèctrica
- Ús d' ulleres contra impactes, pols i gotes
- Ús de pantalla facial

- Ús de davantal de seguretat
- Ús de granotes de treball
- Ús de guants amb protecció elèctrica
- Ús de calcat de seguretat amb protecció elèctrica
- Ús de baranes al voltant de la fosa
- Ús d'arnès i línia de vida

15.4.3.2 Instal·lació elèctrica en BT

- Riscos:
  - Caigudes al mateix nivell.
  - Caigudes a diferent nivell.
  - Interferències amb altres instal·lacions (climatització, contra incendis...).
  - Cops i talls.
  - Contactes elèctrics.
  - Projecció de partícules als ulls.
- Mesures preventives:
  - Escales auxiliars adequades.
  - Neteja de zones de treball i trànsit.
  - Manteniment adequat de les eines.
- Proteccions personals:
  - Ús de guants amb protecció elèctrica.
  - Ús de calçat amb protecció elèctrica.
  - Ulleres contra impactes i antipols.
  - Us de roba de treball – granota.

15.4.3.3 Instal·lacions mecàniques

a) Riscos:
  - Caigudes al mateix nivell.
  - Caigudes a diferent nivell.
  - Desploms.
  - Interferències amb altres instal·lacions (electricitat, climatització...).
  - Cops i talls.
  - Cremades.
  - Projecció de partícules als ulls.
  - Inhalació de gasos.
  - Explosions.

b) Mesures preventives:
  - Escales auxiliars adequades.
  - Neteja de zones de treball i trànsit.

- Manteniment adequat de les eines.

c) Proteccions personals:

- Ús de guants.
- Ús de calçat de protecció.
- Ús de mascareta.
- Ulleres contra impactes i antipols.
- Ús de roba de treball – granota.

15.4.4 Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials (Annex II del R.D.1627/1997)

1. Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
2. Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
3. Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
4. Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
5. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis.
6. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

15.4.4.1 Mesures específiques pels treballs inclosos en l'Annex II-RD1627/1997

Treball de instal·lació de màquines de climatització, muntatge de canonades de fluids, amb riscos especialment greus de desplom o caiguda d'altura.

a) Riscos:

- Desplom.
- Caigudes a diferent nivell.

b) Mesures preventives:

- Bastides de seguretat.
- Neteja de zones de treball i trànsit.

c) Proteccions personals:

- Ús de calçat de protecció.
- Ús de casc.
- Ulleres contra impactes i antipols.
- Ús de roba de treball – granota.

15.5 DESCRIPCIÓ DELS PRINCIPALS MATERIALS UTILITZATS

Els principals materials que componen l'execució de les obres i actuacions objectes del projecte, queden descrits en l'apartat de memòria descriptiva i d'execució, així com en l'apartat de pressupost.

15.5.1 Riscos a l'àrea de treball

Els riscos més significatius de l'operari a l'àrea de treball són:

- Cops i talls.
- Projecció de partícules als ulls.

- Inhalació de pols.
- Cremades.
- Contactes elèctrics.
- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.

15.6 PREVENCIÓ DEL RISC

15.6.1 Proteccions individuals

- Guants d'ús general.
- Granotes de treball.
- Ulleres contra impactes, pols i gotes.
- Mascaretes antipols.
- Màscares amb filtre específic recanviable.
- Calçat de protecció.
- Casc.

15.6.2 Protecció col·lectiva i senyalització

- Senyals de seguretat.
- Tanques delimitadores.

15.6.3 Informació

Tot el personal, a l'inici de l'obra o quan s'hi incorpori, haurà rebut de la seva empresa, la informació dels riscos i de les mesures correctores que farà servir en la realització de les seves tasques.

15.6.4 Formació

Cada empresa ha d'acreditar que el seu personal a l'obra ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

A partir de la tria del personal més qualificat, es designarà qui actuarà com a socorrista a l'obra.

15.6.5 Medicina preventiva i primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb el material necessari.

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

S'haurà d'informar en un rètol visible a l'obra de l'emplaçament més proper dels diversos centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, hospitals, etc.) on avisar o, si és el cas, portar el possible accidentat perquè rebi un tractament ràpid i efectiu.

15.6.6 Reconeixement mèdic

Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra ha passat un reconeixement mèdic, que es repetirà cada any.

15.6.7 Prevenció de risc de danys a tercers

Es tindrà especial cura en minimitzar l'afecció de les obres sobre els treballadors de la bugaderia i es prendran mesures de seguretat al respecte en els punts d'actuació.

Es limitarà la distància de seguretat durant les actuacions puntuals arreu de l'edifici.

Es tindrà en compte, principalment:

- Els treballadors de la bugaderia.
- La interferència de feines i tasques de l'obra.
- La circulació del personal de l'obra.
- La circulació dels vehicles prop de l'obra.

15.7 PLA DE SEGURETAT

En compliment de l'article 7 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, cada contractista elaborarà un pla de seguretat y salut i adaptarà aquest estudi bàsic de seguretat i salut als seus mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador en matèria de seguretat i salut en execució d'obra.

Aquest pla de seguretat i salut es farà arribar als interessats, segons estableix el Reial decret 1627/97, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i les alternatives que els semblin oportuns.

El pla de seguretat i salut, juntament amb l'aprovació del coordinador, l'enviarà el contractista als serveis territorials de Treball de la Generalitat, de Lleida, amb la comunicació d'obertura de centre de treball, com es preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, de resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar aquest estudi bàsic de seguretat i salut, requerirà l'aprovació del coordinador.

15.8 LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de control de compliment.

En cas d'una anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a la Inspecció de Treball de Lleida dins del termini de 24 hores.

15.9 PRESCRIPCIONS GENERALS DE SEGURETAT, MITJANS I EQUIPS DE PROTECCIÓ

15.9.1 Prescripcions generals de seguretat

Tot el personal, incloent-hi les visites, la direcció facultativa, etc., usarà per circular per les parts de l'edifici afectades per l'obra el casc de seguretat.

En cas d'algun accident en que es necessiti assistència facultativa, encara que sigui lleu i l'assistència mèdica es redueixi a una primera cura, el responsable de seguretat del contractista realitzarà una investigació tècnica de les causes de tipus humà i de condicions de treball que han possibilitat l'accident.

A més dels tràmits establerts oficialment, l'empresa passarà un informe a la direcció facultativa de l'obra, on s'especificarà:

- Nom de l'accidentat; categoria professional; empresa per a la qual treballa.
- Hora, dia i lloc de l'accident; descripció de l'accident; causes de tipus personal.
- Causes de tipus tècnic; mesures preventives per evitar que es repeteixi.
- Dates límits de realització de les mesures preventives.

Aquest informe es passarà a la direcció facultativa i al coordinador de seguretat en fase d'execució el dia següent al de l'accident com a molt tard.

La direcció facultativa i el coordinador de seguretat podran aprovar l'informe o exigir l'adopció de mesures complementàries no indicades a l'informe.

El compliment de les prescripcions generals de seguretat no va en detriment de la subjecció a les ordenances i reglaments administratius de dret positiu i rang superior, ni eximeix de complir-les.

Cada contractista portarà el control de les revisions de manteniment preventiu i les de manteniment correctiu (avaries i reparacions) de la maquinària d'obra.

En els casos que no hi hagi norma d'homologació oficial, seran de qualitat adequada a les prestacions respectives.

La maquinària de l'obra disposarà de les proteccions i dels resguards originals de fàbrica, o bé les adaptacions millorades amb l'aval d'un tècnic responsable que en garanteixi la operativitat funcional preventiva.

Tota la maquinària elèctrica que s'usi a l'obra tindrà connectades les carcasses dels motors i els xassís metàl·lics a terra, per la qual cosa s'instal·laran les piquetes de terra necessàries.

Les connexions i les desconnexions elèctriques a màquines o instal·lacions les farà sempre l'electricista de l'obra.

Queda expressament prohibit efectuar el manteniment o el greixat de les màquines en funcionament.

15.9.2 Condicions dels mitjans de protecció

Tots els equips de protecció individual (EPI) i sistemes de protecció col·lectiva (SPC) tindran fixat un període de vida útil.

Quan, per circumstàncies de treball, es produeixi un deteriorament més ràpid d'una determinada peça o equip, aquesta es reposarà, independentment de la durada prevista o de la data de lliurament.

Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més joc o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.

L'ús d'una peça o d'un equip de protecció mai no representarà un risc per si mateix.

15.9.3 Equips de protecció individual (EPI)

Cada contractista portarà el control d'entrega dels equips de protecció individual (EPI) de la totalitat del personal que intervé a l'obra.

Es descriu, en aquest apartat, la indumentària per a protecció personal que es fa servir més i amb més freqüència en un centre de treball del ram de la construcció, en funció dels riscos més corrents a què estan exposats els treballadors d'aquest sector.

15.9.3.1 Casc

El casc ha de ser d'ús personal i obligat en les obres de construcció.

Ha d'estar homologat d'acord amb la norma tècnica reglamentària MT-1, Resolució de la DG de Treball de 14-12-74, BOE núm. 312 de 30-12-74.

Les característiques principals són:

- Classe N: es pot fer servir en treballs amb riscos elèctrics a tensions inferiors o iguals a 1.000 V.
- Pes: no ha d'ultrapassar els 450 g.

Els que hagin sofert impactes violents o que tinguin més de quatre anys, encara que no hagin estat utilitzats han de ser substituïts per uns altres de nous.

En casos extrems, els podran utilitzar diferents treballadors, sempre que se'n canviïn les peces interiors en contacte amb el cap.

15.9.3.2 Calçat de seguretat

Atès que els treballadors del ram de la construcció estan sotmesos al risc d'accidents mecànics, i que hi ha la possibilitat de perforació de les soles per claus, és obligat l'ús de calçat de seguretat (botes) homologat d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-5, Resolució de la DG de Treball de 31-01-80, BOE núm. 37 de 12-02-80.

Les característiques principals són:

- Classe: calçat amb puntera (la plantilla serà opcional en funció del risc de punció plantar).
- Pes: no ha d'ultrapassar els 800 g.

Quan calgui treballar en terrenys humits o es puguin rebre esquitxades d'aigua o de morter, les botes han de ser de goma. Norma tècnica reglamentària MT-27, Resolució de la DG de Treball de 03-12-81, BOE núm. 305 de 22-12-81, classe E.

15.9.3.3 Guants

Per tal d'evitar agressions a les mans dels treballadors (dermatosi, talls, esgarrapades, picadures, etc.), cal fer servir guants. Poden ser de diferents materials, com ara:

- Cotó o punt: feines lleugeres.
- Cuir: manipulació en general.
- Làtex rugós: manipulació de peces que tallin.
- Lona: manipulació de fustes.

Per a la protecció contra els agressius químics, han d'estar homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-11, Resolució de la DG de Treball de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77.

Per a feines en les quals pugui haver-hi el risc d'electrocució, cal fer servir guants homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-4, Resolució de la DG de Treball de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

15.9.3.4 Cinturons de seguretat

Quan es treballa en un lloc alt i hi hagi perill de caigudes eventuals, és preceptiu l'ús de cinturons de seguretat homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-13, Resolució de la DG de Treball de 08-06-77, BOE núm. 210 de 02-09-77.

Les característiques principals són:

- Classe A: cinturó de subjecció. S'ha de fer servir quan el treballador no s'hagi de desplaçar o quan els seus desplaçaments siguin limitats. L'element amarrador ha d'estar sempre tibant per impedir la caiguda lliure.

15.9.3.5 Protectors auditius

Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior als 80 dB(A), és obligatori l'ús de protectors auditius, que sempre seran d'ús individual.

Aquests protectors han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentaria MT-2, Resolució de la DG de Treball de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01-09-75.

15.9.3.6 Protectors de la vista

Quan els treballadors estiguin exposats a projecció de partícules, pols o fum, esquitxades de líquids i radiacions perilloses o enlluernades, hauran de protegir-se la vista amb ulleres de seguretat i/o pantalles.

Les ulleres i oculars de protecció antiimpactes han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-16, Resolució de la DG de Treball de 14-06-78, BOE núm. 196 de 17-08-78, i MT-17, Resolució de la DG de Treball de 28-06-78, BOE de 09-09-78.

15.9.3.7 Roba de treball

Els treballadors de la construcció han de fer servir roba de treball, preferiblement del tipus granota, facilitada per l'empresa en les condicions fixades en el conveni col·lectiu provincial.

La roba ha de ser de teixit lleuger i flexible, ajustada al cos, sense elements addicionals (bocamànigues, gires, etc.) i fàcil de netejar.

En el cas d'haver de treballar sota la pluja o en condicions d'humitat similars, se'ls lliurarà roba impermeable.

15.9.4 Sistemes de proteccions col·lectives (SPC)

Es descriu en aquest apartat les proteccions de caràcter col·lectiu, que tenen com a funció principal fer de pantalla entre el focus de possible agressió i la persona o objecte a protegir.

15.9.4.1 Tanques autònomes de limitació i protecció

Tindran com a mínim 100 cm d'alçària, i seran construïdes a base de tubs metàl·lics. La tanca ha de ser estable i no s'ha de poder moure ni tombar.

15.9.4.2 Baranes

Les baranes envoltaran els forats verticals amb perill de caigudes de més de 2 metres.

Hauran de tenir la resistència suficient (150 kg/ml) per garantir la retenció de persones o objectes, i una alçària mínima de protecció de 90 cm, llistó intermedi i entornpeu.

15.9.4.3 Cables de subjecció de cinturó de seguretat (ancoratges)

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

15.9.4.4 Escales de mà

Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscants. No es faran servir simultàniament per dues persones. La longitud depassarà en 1 metre el punt superior de desembarcament.

Tindran un ancoratge perfectament resistent a la seva part superior per tal d'evitar moviments.

Tant la pujada com la baixada per l'escala de mà es farà sempre de cara a l'escala.

15.10 SERVEIS DE PREVENCIÓ

15.10.1 Servei tècnic de seguretat i salut

Tots els contractistes han de tenir assessorament tècnic en seguretat i salut, propi o extern, d'acord amb el Reial decret 39/1997 sobre serveis de prevenció.

15.10.2 Servei mèdic

Els contractistes d'aquesta obra disposaran d'un servei mèdic d'empresa, propi o mancomunat.

Tot el personal de nou ingrés a la contracta, encara que sigui eventual o autònom, haurà de passar el reconeixement mèdic prelaboral obligat. Són també obligades les revisions mèdiques anuals dels treballadors ja contractats.

15.11 COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT

Es constituirà el Comitè de Seguretat i Salut quan calgui, segons la legislació vigent i allò que disposa el conveni col·lectiu provincial del sector.

Es nomenarà per escrit socorrista el treballador voluntari que tingui capacitat i coneixements acreditats de primers auxilis, amb el vistiplau del servei mèdic. És interessant que participi en el Comitè de Seguretat i Salut.

El socorrista revisarà mensualment la farmaciola, i reposarà immediatament el que s'hagi consumit.

15.12 INSTAL·LACIONS DE SALUBRITAT I CONFORT

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran, pel que fa a elements, dimensions i característiques, al que preveuen a l'especificat els articles 44 de l'Ordenança general de seguretat i higiene, i 335, 336 i 337 de l'Ordenança laboral de la construcció, vidre i ceràmica.

15.13 CONDICIONS ECONÒMIQUES

El control econòmic de les partides que integren el pressupost de l'estudi bàsic de seguretat i salut que siguin abonables al contractista principal, serà idèntic al que s'apliqui a l'estat de mesures del document tècnic.

15.14 COMPLIMENT DEL RD 1627/1997 PER PART DEL PROMOTOR: COORDINADOR DE SEGURETAT I AVÍS PREVI

El promotor ha de designar un coordinador de seguretat en la fase d'execució de les obres per a que assumeixi les funcions que es defineixen en el RD 1627/1997, i li comunicarà per escrit amb acusament de rebuda l'inici de les obres amb una antelació de 10 dies hàbils com a mínim.

El promotor ha d'efectuar un avís als Serveis Territorials de treball de la Generalitat a Lleida, abans de l'inici de les obres.

L'avís previ és redactarà d'acord amb el disposat en l'annex III del RD 1627/1997, de data 24-10-97.

15.15 LEGISLACIÓ ESPECÍFICA DE SEGURETAT I SALUT EN LA CONSTRUCCIÓ

- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
  Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 34, 03/02/1940)
  Reglament derogat, excepte el Cap. VII. "Andamios", per l'"Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo" (Orden de 9 de marzo de 1971).
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
  Orden de 20 de mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 167, 15/06/1952)
  * Modificación del artículo 115. Orden de 10 de diciembre de 1953 (BOE núm. 356, 22/12/1953)
- Ordenanza de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.
  Orden de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 213 al 216, 05, 07-09/09/1970) (C.E. - BOE núm. 249, 17/10/1970)
  * Modificación de la Ordenanza. Orden de 27 de julio de 1973 (BOE núm. 182, 31/07/1973)
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.
  Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 64 y 65, 16 y 17/03/1971) (C.E. - BOE núm. 82, 06/03/1971)
- Reglamento de aparatos elevadores para obras.
  Orden de 23 de mayo de 1977, del Ministerio de Industria (BOE núm. 141, 14/06/1977) (C.E. - BOE núm. 170, 18/07/1977)
  * Modificación artículo 65. Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE núm. 63, 14/03/1981)
- Reglamento de explosivos.
  Decreto 2114/1978, de 2 de marzo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 214, 07/09/1978)
  * Modificación. Real Decreto 829/1980, de 18 de abril (BOE núm. 109, 06/05/1980)
- Modificación de la instrucción técnica complementaria 10.3.01 "Explosivos Voladuras Especiales" del capítulo X "Explosivos" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
  Orden de 29 de julio de 1994, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 195, 16/08/1994) (C.E. - BOE núm. 260, 31/10/1994)
- Reglamento de seguridad en las máquinas.
  Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 173, 21/07/1986) (C.E. - BOE núm. 238, 04/10/1986)
  * Modificación. Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 132, 03/06/1989)
- Instrucción técnica complementaria ITC-MSG-SM1. Orden de 8 de abril de 1991, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 87, 11/04/1991)
- Modificación. Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 130, 31/05/1991).
- Infracciones y sanciones en el orden social.
  Ley 8/1988, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado (BOE núm. 91, 15/04/1988)

- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 84-528-CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.
  Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 121, 20/05/1988)

- ITC-MIE-AEM2 "Grúas desmontables para obras".
  Orden de 28 de junio de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 162, 07/07/1988) (C.E. - BOE núm. 239, 05/10/1988)
  * Modificación. Orden de 16 de abril de 1990 (BOE núm. 98, 24/04/1990) (C.E. BOE núm 115, 14/05/1990)

- Se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadas usadas".
  Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 24/12/1996)

- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
  Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 297, 11/12/1995)
  * Modificación. Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE núm. 33, 08/02/1995)
  * Relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto. Resolución de 1 de junio de 1996, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 155, 27/06/1996)

- Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
  Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 311, 28/12/1992) (C.E. - BOE núm. 42, 24/02/1993)
  * Modificación. Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 57, 08/03/1995) (C.E. - BOE núm. 57, 08/03/1995)

- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
  Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 267, 07/11/1984) (C.E. - BOE núm. 280, 22/11/1984)
  * Normas complementarias. Orden de 7 de enero de 1987 (BOE núm. 13, 15/01/1987)
  * Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 32, 06/02/1991) (C.E. - BOE núm. 43, 19/02/1991)

- Modificación de los artículos 2, 3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto y el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado reglamento.
  Orden de 26 de julio de 1993, del Ministerio de Trabajo y seguridad Social (BOE núm. 186, 05708/1993)

- S'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques.
  Resolució de 4 de novembre de 1988, del Departament d'Indústria i Energia (DOGC núm. 1075, 30/11/1988)

- Se establecen los requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.
  Orden de 6 de mayo de 1988, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE núm. 117, 16/05/1988)

- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
  Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 263, 02/11/1989) (C.E. - BOE núm. 295, 09/12/1989 y núm. 126, 26/05/1990)

- Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
  Real Decreto-Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE 29/03/1995)

- Prevención de riesgos laborales.
  Ley 31/1995, de 10 de noviembre de la Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995)

- Se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
  Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 27, 31/01/1996)

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997, de 14 de abri, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 124, 24/05/1997)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 140, 12/06/1997)
- Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997)
- Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre , del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm 240, 07/10/1997)
- Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997)
- S'aprova el model del Llibre d'incidències en obres de construcció. Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC núm. 2565, 27/01/1998)
- Convenio colectivo general del sector de la construcción. Resolución de 4-5-1992 de la Dirección General de Trabajo (BOE núm.121, 20/05/1992)
- Conveni col·lectiu provincial de la construcció.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevenión de riesgos laborales.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Lleida, agost de 2025.



E3G ENGINYERIA I ENERGIA
Heribert Ramon Martí
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat: 20.043-L

16. ANNEXES

16 ANNEXES

16.1 FITXES TÈCNIQUES

ANNEX 1: FITXES TÈCNIQUES

ormazabal
velatia



Smart & digital grids

Green mobility

Sustainable buildings & infrastructures

Green generation & storage

CELDAS DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA

cgm.3

Gama modular y compacto con aislamiento integral en gas

Hasta 40,5 kV
Hasta 38 kV

Normas IEC
Normas ANSI / IEEE

ormazabal.com



La calidad de los productos diseñados, fabricados e instalados por Ormazabal está respaldada por la implantación y certificación de un sistema de gestión de la calidad, basado en la norma internacional ISO 9001.
Nuestro compromiso con el entorno, se reafirma con la implantación y certificación de un sistema de gestión medioambiental de acuerdo a la norma internacional ISO 14001.

Como consecuencia de la constante evolución de las normas y los nuevos diseños, las características de los elementos contenidos en este catálogo están sujetas a cambios sin previo aviso.
Estas características, así como la disponibilidad de los materiales, solo tienen validez previa confirmación de Ormazabal.

Índice

1. Introducción

Ormazabal p. 5
Beneficios de nuestras soluciones p. 6

2. Características generales de producto

Introducción a cgm.3 p. 9
Estructura constructiva y componentes p. 10
Normativa p. 14
Aplicaciones especiales p. 15
Outdoor p. 15
High Corrosion Resistant (HCR) p. 15
Protección y automatización p. 16

3. Características técnicas

Funciones p. 18
Función de línea p. 18
Función de protección con fusible p. 20
Protección de interruptor automático p. 24
Función de interruptor pasante p. 26
Función de remonte de barras p. 28
Función de remonte de cables p. 30
Función de medida p. 32
Función de medida o servicios auxiliares p. 34
Funciones de protección con fusibles y dos de línea p. 36
Funciones de interruptor automático y doble línea p. 38
Funciones de remonte en barras, línea e interruptor automático p. 40
Instalación y conexión p. 42

4. Servicios

Servicios Ormazabal p. 46

1. Introducción

Ormazabal p. 5
Beneficios de nuestras soluciones p. 6

Ormazabal

Somos una **compañía experta en soluciones eléctricas personalizadas de alta tecnología, con más de 55 años de experiencia**.

Nuestras soluciones están orientadas a **digitalizar la red eléctrica** para integrar mayor generación de energía renovable, posibilitar una movilidad más sostenible y garantizar el suministro para edificios e infraestructuras con necesidades críticas de energía.

Nuestra apuesta permanente por la **innovación** tecnológica e industrial nos ha permitido posicionar nuestra propia tecnología a nivel mundial y convertirnos en una empresa global. 16 plantas industriales y una red de filiales y distribuidores en todo el mundo nos ayudan a atender las necesidades de **nuestros clientes en más de 50 países**.

Contamos con un centro de investigación y tecnología único y un equipo de más de **2.600 profesionales altamente cualificados** con un propósito común: liderar la evolución tecnológica de las redes eléctricas para permitir una transición energética hacia un modelo sostenible.





Beneficios de nuestras soluciones

Digitalización

Respondemos a los nuevos requisitos de las redes inteligentes con soluciones nativas digitales. Nuestros equipos incorporan la sensórica, electrónica y comunicaciones necesarias para asegurar la gestión óptima de la red:

- Mayor seguridad
- Continuidad de servicio
- Mayor eficiencia



Eficiencia

Diseñamos equipos flexibles y compactos para facilitar su manipulación, instalación y sustitución, minimizando el impacto en el entorno.

Seguridad y fiabilidad

Nos importa la seguridad de las personas en contacto con nuestras soluciones.

Todos nuestros equipos están validados de acuerdo a las principales normativas internacionales, para garantizar la seguridad de operación y su correcto funcionamiento a lo largo de su vida útil, ayudando a mantener la continuidad de suministro de la red eléctrica.

Sostenibilidad

La sostenibilidad es un pilar central de nuestra estrategia empresarial. Contribuimos a la descarbonización del planeta desarrollando soluciones que mejoran la eficiencia de la red eléctrica, teniendo siempre en cuenta los aspectos ESG (Environmental, Social, and Governance).

Para ello:

- Optimizamos el consumo energético tanto de nuestros equipos como de todo el proceso de fabricación.
- Aplicamos criterios de ecodiseño en todo nuestro portafolio de producto.
- Racionalizamos el uso de materias primas, seleccionando materiales con un alto grado de reciclabilidad y reduciendo continuamente el uso de los más nocivos.
- Certificamos la hermeticidad de nuestros productos para minimizar el riesgo de fugas al entorno.

2. Características generales de producto

Introducción a cgm.3 p. 9
Estructura constructiva y componentes p. 10
Normativa p. 14
Aplicaciones especiales p. 15
Outdoor p. 15
High Corrosion Resistant (HCR) p. 15
Protección y automatización p. 16

Introducción a cgm.3



Las celdas **cgm.3**, de hasta 40,5 kV / 38 kV (IEC/IEEE) de tensión asignada, cuentan con una amplia variedad de funciones, tanto modulares como compactas, que han sido diseñadas de acuerdo a las principales normativas internacionales.
El diseño de las celdas cgm.3 incluye una cuba de gas de acero inoxidable sellada herméticamente durante toda la vida del producto.

Resistencia a arcos internos

Clasificación de arco interno IAC AFL(R) de hasta **25 kA - 1 s** que proporciona la máxima seguridad.





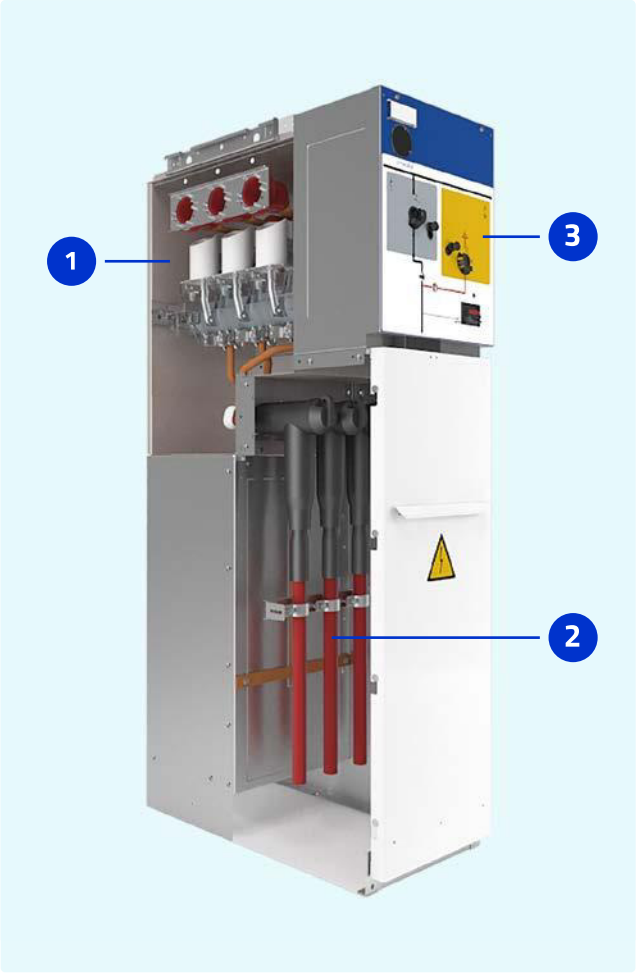
Extensibilidad

Las celdas cgm.3 son opcionalmente **extensibles** por ambos lados. Nuestro conjunto de unión **ormalink** permite una unión sencilla que convierte a cgm.3 en un sistema facilmente escalable.

Diseñadas para redes inteligentes

Ormazabal ofrece una solución completa con la integración de los sistemas de automatización, protección y sensórica ekorsys en las celdas cgm.3.

Estructura constructiva





1 Cuba de gas

La cuba, estanca y aislada con gas, contiene el embarrado, así como los dispositivos de corte y conexión.

2 Compartimento de cables

El compartimento de conexión de cables de entrada/salida de media tensión se encuentra en la parte inferior de la celda y se puede acceder a él retirando la tapa frontal.
En su interior encontraremos:

- Pasatapas
- Conectores y cables
- Soporte abrazadera cables
- Pletina horizontal de puesta a tierra

3 Compartimento de mando

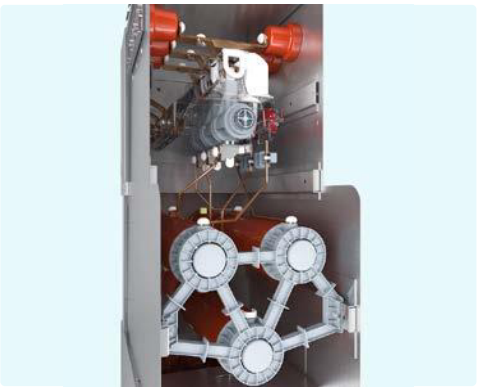
Zona de maniobra para operaciones de conexión y desconexión en los circuitos de media tensión. Se incluyen:

- Mecanismo de maniobra
- Esquema unifilar e indicación de posición
- Indicador de tensión
- Relé de protección control y medida
- Manómetro

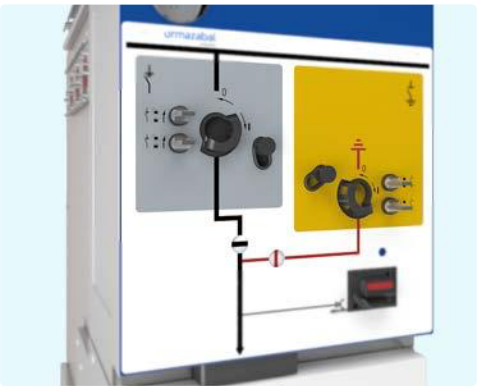
Opcionalmente se podrá añadir en la parte superior de este compartimento, un cajón de control para la instalación de relés de protección, así como dispositivos de medida y control.

Componentes





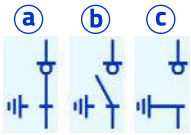




Interruptores

Interruptor-seccionador de 3 posiciones

Interruptor-seccionador con poder de corte en carga.



a. Cerrado
b. Seccionado
c. Puesto a tierra

Tipos de mecanismos de maniobra disponibles:

B: mecanismo básico con accionamiento manual independiente

BM: mecanismo básico con accionamiento motorizado del interruptor-seccionador de línea

B2M: mecanismo básico con accionamiento motorizado del interruptor-seccionador de línea y el seccionador de puesta a tierra

BR-A: mecanismo con funcionamiento manual y con retención a la apertura

BR-AM: mecanismo con funcionamiento motorizado del interruptor-seccionador y retención a la apertura

BR-A2M: mecanismo con funcionamiento motorizado del interruptor-seccionador y el seccionador de puesta a tierra, y retención a la apertura

Interruptor automático

Interruptor automático con tecnología de corte en vacío. Configurable reenganche y endurancia mecánica M1/M2 según IEC 62271-100.

Tipos de mecanismos de maniobra disponibles:

AV: interruptor automático

AMV: interruptor automático motorizado

RAV: interruptor automático con reenganche

RAMV: interruptor automático con reenganche motorizado

Enclavamientos

Enclavamientos mecánicos y eléctricos que garantizan un funcionamiento óptimo del equipo y de todos sus elementos.

- Impiden el cierre del interruptor-seccionador y del seccionador de puesta a tierra de forma simultánea.
- Permiten la apertura segura de la tapa de acceso al compartimento de cables.

Características técnicas

Características eléctricas			IEC						ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	**36**		**38,5**		**40,5**		**38**	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada	I_r									
Barras e interconexión de celdas		[A]	400/630		630		630		600	
Línea		[A]	400/630		630		630		600	
Bajante de transformador		[A]	200		200		200		200	
Corriente admisible asignada de corta duración										
con t_k= (x) s	I_k	[kA]	16 (1/3 s) / 20[1] (1/3 s) / 25 (1/3 s)		20[1] (1/3 s) / 25 (1/3 s)		20[1] (1/3 s) / 25 (1/3 s)		20[1] (1/3 s)/25 (1/3 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50[1]/62,5	41,6/52[1]/65	52[1]/62,5	52[1]/65	52[1]/62,5	52[1]/65	52,5/62,5	54,6/65
Nivel de aislamiento asignado										
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial [1 min]	U_d	[kV]	70/80		80/90		95/118		70/77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo	U_p	[kV]	170/195		180/210		185/215		150/165	
Clasificación de arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 16 kA 1 s/20[1] kA 1 s/25 kA 1 s AFLR 16/20[1] kA 1 s/25 kA 1 s		AFL 20[1] kA 1 s/25 kA 1 s AFLR 20[1] kA 1 s/25 kA 1 s		AFL 20[1] kA 1 s/25 kA 1 s AFLR 20[1] kA 1 s/25 kA 1 s		-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		-		-		Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Grado de protección: Cuba de gas			IP X8							
Grado de protección: Envolvente externa			IP2XD							
Color del equipo		RAL	Gris 7035/azul 5005							
Categoría de pérdida de continuidad de servicio		LSC	LSC2							
Clase de compartimentación			PM							

[1] Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA

Mecanismo de maniobra		Interruptor seccionador de tres posiciones						Interruptor automático de corte en vacío			
		B	**BM**	**B2M**	**BR-A**	**BR-AM**	**BR-A2M**	**AV**	**AMV**	**RAV**	**RAMV**
Bobinas de disparo											
Aislamiento interno	[kV]	2			10			2			
Bobina de disparo											
Tensión asignada	[V]	n/a			24/48/110 V_{cc} 220 V_{ca}			24/48/110/220 V_{cc} 110/230 V_{ca}			
Consumo máx.	[W]	n/a			56			< 56			
Motorizaciones											
Tensión asignada	[V]	n/a	[1]	[2]	n/a	[3]	[3]	n/a	[3]	n/a	[3]
Intensidad nominal	[A]	n/a	< 4		n/a	< 4	< 4,5	n/a	< 4	n/a	< 4
Tiempo de maniobra del motor	[s]	n/a	2,3	< 3	n/a	< 15	< 3	n/a	< 15	n/a	< 15
Intensidad de pico	[A]	n/a	< 14		n/a	< 14	< 14	n/a	< 15	n/a	< 15
Contactos de señalización											
Interruptor | Puesta a tierra		2NA + 2NC | 1NA + 1NC			2NA + 2NC | 1NA + 1NC	1NA + 2NC | 1NA + 1NC	2NA + 2NC | 1NA + 1NC	2NA + 2NC / 1NA + 1NC			
Interruptor automático		n/a						2NA + 2NC	9NA + 9NC	2NA + 2NC	9NA + 9NC
Tensión asignada	[V]	250						250			
Corriente asignada	[A]	16						10			

[1] 24/48/110/125 V_{cc} 110/220 V_{ca} [2] 24 V_{cc} [3] 24/48/110/220 V_{cc} 110/230 V_{ca}

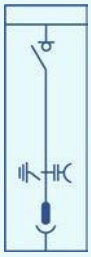
Condiciones de servicio	IEC	ANSI/IEEE
Tipo de aparamenta	Interior	
Temperatura ambiente		
Mínima | Máxima	- 30 °C * | + 40 °C**	- 22 °F * | 104 °F **
Temperatura ambiente media máxima, medida en un período de 24 h	+ 35 °C	95 °F
Temperatura mínima de almacenamiento	- 40 °C	- 40 °F
Humedad relativa		
Humedad relativa media máxima, medida en un período de 24 h / 1 mes	< 95 % / < 90 %	
Presión de vapor		
Presión de vapor media máxima, medida en un periodo de 24 h / 1 mes	22 mbar / 18 mbar	
Altitud máxima sobre el nivel del mar	2000 m**	6500 pies**
Radiación solar	Despreciable	
Polución de aire ambiente (polvo, humo, gases corrosivos y/o inflamables, vapores o sal)	s/ condiciones normales de servicio de la norma IEC 62271-1	
Vibraciones por movimientos sísmicos o provocadas por causas externas a la aparamenta	Insignificante**	

* Consulte disponibilidad y otros valores ** Para condiciones y altitudes especiales, consulte a **Ormazabal**

Funciones del sistema cgm.3

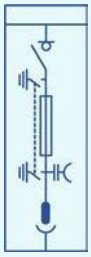
Celdas modulares

l



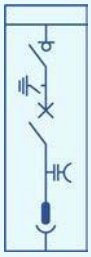
Función de línea

p



Función de protección con fusibles

v



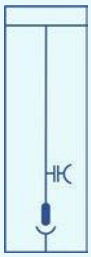
Función de protección con interruptor automático

s



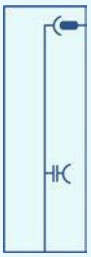
Función de interruptor pasante

rb



Función de remonte de barras

rc



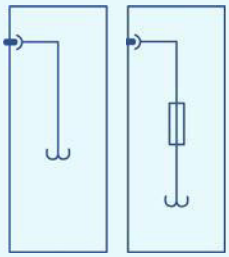
Función de remonte de cables

m



Función de medida

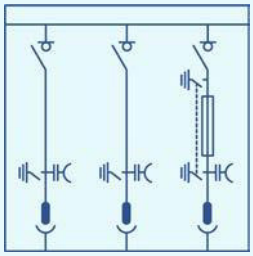
ma



Función de medida y servicios auxiliares

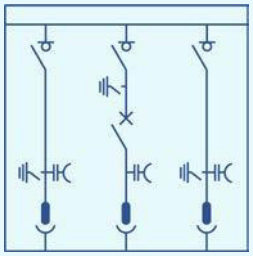
Celdas compactas

2lp



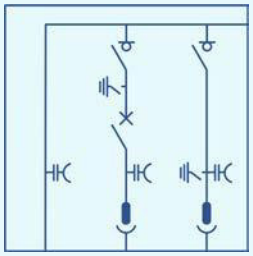
Funciones de protección con fusibles y doble línea

2lv



Funciones de interruptor automático y doble línea

rlv



Funciones de remonte en barras, línea e interruptor automático

Normativa

Las celdas cgm.3 han sido diseñadas y certificadas de acuerdo a la siguiente normativa internacional:

Normas eléctricas aplicables	
IEC	
IEC 62271-1	Estipulaciones comunes para la aparamenta de alta tensión
IEC 62271-200	Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
IEC 62271-103	Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV
IEC 62271-102	Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna
IEC 62271-105	Combinaciones interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión
IEC 62271-100	Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión
IEC 60255	Relés eléctricos
IEC 60529	Grados de protección para envolventes
IEC 62271-206	Sistemas indicadores de presencia de tensión (vpis)
IEC 61243-5	Sistemas de detección de tensión (vds)
IEEE/ANSI	
IEEE C37.74	Requisitos de la norma IEEE para aparamenta con interruptor en carga y con interruptor en carga con fusibles semienterrada, subterránea y bajo poste para sistemas de corriente alterna de hasta 38 kV
IEEE C37.20.3	Norma IEEE para aparamenta de interruptor bajo envolvente metálica
IEEE 1247	Norma de interruptores para corriente alterna en el rango por encima de 1000 voltios
IEEE C37.123	Guía IEEE de especificaciones para equipos de subestaciones de energía eléctrica, aislados en gas
IEEE C37.20.4	Norma IEEE para interruptores CA en interiores (1 kV – 38 kV) para utilización en aparamenta bajo envolvente metálica
IEEE C37.04	Estructura de valores asignados de la norma IEEE para interruptores automáticos de alta tensión CA
IEEE C37.06	Interruptores automáticos de alto voltaje de CA clasificados sobre la base de una corriente simétrica: clasificaciones recomendadas y capacidades necesarias relacionadas
IEEE C37.09	Procedimiento de ensayos de la norma IEEE para interruptores automáticos de alta tensión CA con valores asignados en base a una corriente simétrica
IEEE C37.20.7	Guía IEEE para ensayos de arco interno en aparamenta de media tensión bajo envolvente metálica.
IEEE C37.20.9	Norma de aparamenta bajo envolvente metálica de 1 kV a 52 kV con sistema de aislamiento de gas.

(*) Consultar opciones y disponibilidad para otras normativas: SANS, HN, GB, SDMS...

Aplicaciones especiales



Outdoor

Las celdas de exterior cgm.3 están diseñadas para ser instaladas a la intemperie, en condiciones de servicio, con polución, condensación y radiación solar, entre otras, definidas en las condiciones normales de servicio de exterior, según IEC 62271-1 o IEEE C37.20.9.

Se presentan dos opciones de salida de gases:

- Salida de gases a foso
- Salida de gases hacia arriba

Clasificación de arco interno hasta **IAC AFLR 25 kA - 1s**, según IEC 62271-200.

Características Outdoor	
Grado de protección	IP54*
Proteccion contra impactos	IK10
Categoria de corrosión	C5H

** Para otras opciones, consultar con Ormazabal.*



High Corrosion Resistant (HCR)

Las celdas HCR, alta resistencia a la corrosión, han sido diseñadas para condiciones ambientales adversas y se recomienda su instalación en aplicaciones indoor con condiciones ambientales fuera de lo estandar como instalaciones offshore, instalaciones próximas a la costa, instalaciones ubicadas en climas tropicales o entornos industriales con alta polución.

Ormazabal ha desarrollado un procedimiento de ensayos propio, que garantiza una categoria de corrosión **C5-M**, durabilidad "**Alta**", según la norma ISO 12944-2, y "**Nivel 6**" de salinidad, según la norma IEC 60068-2-52.

Protección y automatización

Amplio rango de equipos de la familia **ekorsys** integrados y asociados a celdas cgm.3 con funciones de protección, control y automatización para dar respuesta a las necesidades de la red eléctrica.



Unidades de detección de tensión

Sistema de detección de presencia/ausencia de tensión con opción de incorporar salidas de alta frecuencia para medida de señales asociadas a descargas parciales.

Unidades de protección, control y medida

Protecciones de tipo multifunción, incluyendo control y medida (con opción de autoalimentación).

Sensores de tensión e intensidad

Sensores de intensidad toroidales y sensores de tensión de tipo capacitivo y resistivo para protección y monitorización.

Unidades de control y automatización para media tensión

Telecontrol y automatización de la red de media tensión.

Software

Herramientas de configuración para las unidades de protección, control y medida de la familia ekorsys.

3. Características técnicas

Funciones p. 18
- Función de línea p. 18
- Función de protección con fusible p. 20
- Protección de interruptor automático p. 24
- Función de interruptor pasante p. 26
- Función de remonte de barras p. 28
- Función de remonte de cables p. 30
- Función de medida p. 32
- Función de medida o servicios auxiliares p. 34
- Funciones de protección con fusibles y dos de línea p. 36
- Funciones de interruptor automático y doble línea p. 38
- Funciones de remonte en barras, línea e interruptor automático p. 40

Instalación y conexión p. 42

cgm.3-l

Función de línea

Celda modular de línea, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra.



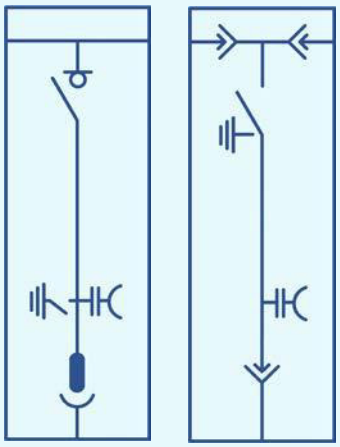
Características eléctricas			IEC						ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		38,5		40,5		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada										
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		630		630		600	
Línea	I_r	[A]	400/630		630		630		600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)										
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		80		95		70	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		90		118		77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo										
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		180		185 (200: bajo petición)		150	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		210		215		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 16 kA 1 s/ 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR ** 16 kA 1 s/ 20 kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s				-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		-				Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Tensión CC soportada		[kV]	72		81		81		81	
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103 + IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630		630				600	
Poder de corte cables en vacío	I_a	[A]	50		50				20	
Poder de corte bucle cerrado	I_{2a}	[A]	400/630		630				600	
Poder de corte de falta a tierra	I_{6a}	[A]	160		160				n/a	
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I_{6b}	[A]	90		90				n/a	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del interruptor										
Endurancia mecánica			1000-M1/5000-M2						1000/5000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3		3-E2 en 20 kA/5-E3 en 25 kA				3	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del seccionador de puesta a tierra										
Endurancia mecánica			1000-M0 ***						1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2						3	

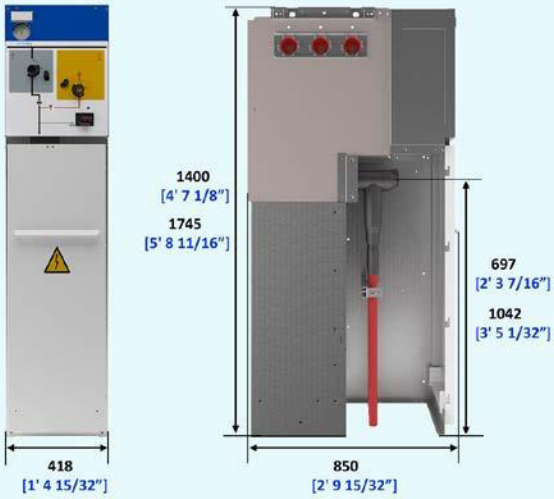
* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA ** Con salida de gases a través de chimenea *** En opción, 2000-M1

Valores para 50 Hz

Dimensiones

147/162 kg**
324/357 Lb**





Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AFLR

○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Arco interno IAC AF/AFL

○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Arco interno: cuba

○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s

○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm

○ 1400 mm*

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:

◉ Manómetro sin contacto

○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión frontal:

◉ Pasatapas de cable

Extensibilidad:

◉ A ambos lados

○ A la izquierda / derecha ciega

○ A la derecha / izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:

Tulipa

○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas

Pasatapas

○ Derecha ○ Izquierda ○ Ambas

Mecanismos de maniobra

◉ Palancas de accionamiento

◉ Mecanismo manual tipo B

○ Mecanismo motorizado tipo BM

○ Mecanismo motorizado tipo B2M

Enclavamientos adicionales:

○ Enclavamientos eléctricos

○ Enclavamientos con cerradura

○ Candados

Indicadores

◉ Alarma sonora ekor.sas

◉ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

○ Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds

○ Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds-pd con salida de alta frecuencia (AF)

Conducto de expansión de gases

○ Conducto posterior

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

* IAC AFL/AFLR 20 kA 1 s.

** El peso indicado corresponde a la configuración básica.

cgm.3-v

Protección de interruptor automático

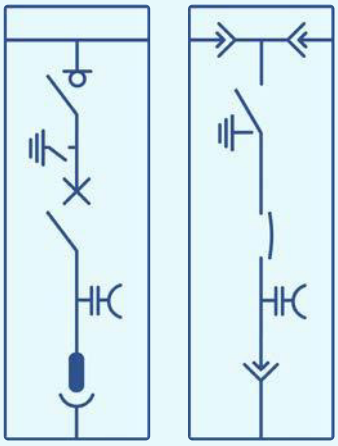
Celda modular de protección mediante interruptor automático, equipado con un interruptor automático de corte en vacío en serie con un interruptor-seccionador de tres posiciones.

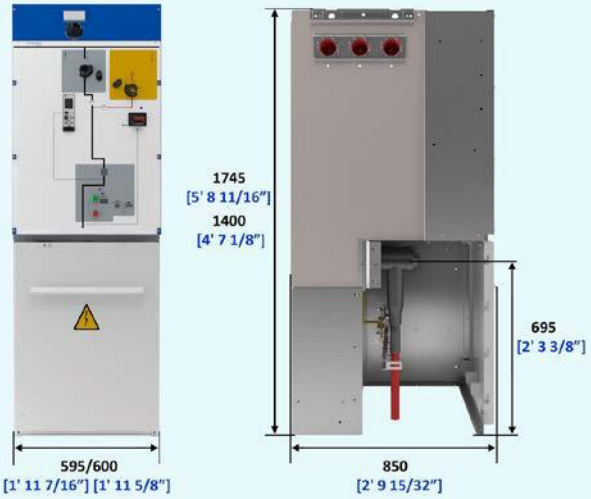
Características eléctricas			IEC						ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		38,5		40,5		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada										
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		630				600	
Línea	I_r	[A]	400/630		630				600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)										
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		80		95		80	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		90		118		88	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo										
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		180		185 (200: bajo petición)		150	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		210		215		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s		-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		-		-		Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Tensión CC soportada		[kV]	72		81		81		81	
Interruptor automático			IEC 62271-100						IEEEC37.20.3	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder asignado de corte y de cierre										
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630		630				600	
Poder de corte en cortocircuito	I_{sc}	[kA]	16/20*/ 25		20*/25				20*/25	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corriente capacitiva. Batería condensadores		[A]	400	n/a	n/a				n/a	
Secuencia de maniobras nominales										
Sin reenganche rápido			CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO						CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO	
Con reenganche rápido			O-0,3 s-CO-15 s-CO O-0,3 s-CO-3 min-CO						O-0,3 s-CO-15 s-CO O-0,3 s-CO-3 min-CO	
Categoría del interruptor automático										
Endurancia mecánica (clase de maniobra)			10 000 - M2 2000 - M1						10000 - M2 2000 - M1	
Endurancia eléctrica (clase)			E2-C2						E2-C2	
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103 + IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	40/50*/62,5	41,5/52*/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630		630				600	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5		52*/62,5	52*/65	40/50*/62,5	41,5/52*/65
Categoría del interruptor										
Endurancia mecánica			1000-M1/5000-M2						1000/5000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3		3-E2 en 20 kA/5-E3 en 25 kA				3	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	40/50*/62,5	41,5/52*/65
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	40/50*/62,5	41,5/52*/65
Categoría del seccionador de puesta a tierra										
Endurancia mecánica			2000-M1						2000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2						3	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA
** Con salida de gases a través de chimenea
Valores para 50 Hz

Dimensiones

240/255 kg**
529/562 Lb**





Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AFLR
○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Arco interno IAC AF/AFL
○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Cuba arco interno
○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s
○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm
○ 1400 mm*

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:
○ Manómetro sin contactos
○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión frontal:
○ Pasatapas de cable

Extensibilidad:
○ A ambos lados
○ A la izquierda / derecha ciega
○ A la derecha / izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:
Tulipa
○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas
Pasatapas
○ Derecha ○ Izquierda ○ Ambas

Mecanismos de maniobra

◉ Palancas de accionamiento
◉ Mecanismo de interruptor tipo B
○ Mecanismo motorizado tipo BM
◉ Mecanismo manual tipo AV
○ Mecanismo manual tipo RAV con reenganche
○ Mecanismo motorizado tipo AMV
○ Mecanismo motorizado tipo RAMV con reenganche
○ Bobina de disparo
○ Bobina biestable
○ 2.ª bobina de disparo
○ Bobina de cierre

Enclavamientos adicionales:
○ Enclavamientos eléctricos
○ Enclavamientos con cerradura
○ Candados

Indicadores

○ Alarma sonora ekor.sas
◉ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis
○ Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds
○ Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds-pd con salida de alta frecuencia (AF)

Conducto de expansión de gases

○ Conducto posterior

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.
*IAC AFL 20 kA 1 s.
** El peso indicado corresponde a la configuración básica.

Instalación y conexión







Manipulación y transporte

- Dimensiones compatibles con transporte por carretera, en container marítimo o aéreo
- Tamaño y peso reducidos
- Embalaje adaptado:
  - Plástico vertical sobre pallet protegido con poliestireno.
  - Pallet pack con caja de cartón reforzado
  - Caja de madera

Métodos de manipulación (hasta 5 unidades funcionales):

- Elevación: Carretilla elevadora o transpaleta manual
- Izado: Eslingas y balancines

En referencia a las instrucciones de manipulación e instalación, consultar con Ormazabal.

Instalación

- Instalación en interiores, exteriores, Centros de transformación, aplicaciones de eólica (on/offshore), etc.
- Manipulación sencilla (pasa por puertas y ascensores de tamaño estándar)
- Maniobra, extensibilidad y extracción en espacios reducidos
- Diseño ergonómico para la conexión sencilla de la celda y sujeción al suelo
- Sin manipulación de gas *in situ*
- Instalación sobre perfiles auxiliares en caso de suelos irregulares o para evitar la construcción de fosos de cables



Distancias de instalación

Se pueden configurar las celdas de la familia cgm.3 que mejor se adapten a sus necesidades y al espacio disponible. Es importante tener en cuenta las distancias mínimas de instalación, que se definen por la accesibilidad y las condiciones de protección requeridas (clasificación IAC, salida de gases, etc.).

Distancias mínimas de instalación [mm] (pies/pulgadas)	
Pared lateral (a)	[100] (4")
Techo (b)	[550] (1' 9 21/32")
Pasillo frontal (c)	[500] (1' 7 11/16")
Pared trasera (d)	[> 100] (> 4") *

* Salvo para cgm.3-p y cgm.3-2lp (0 mm/pulgadas)
En caso de conducto posterior = 0 mm/pulgadas. El espacio requerido para extender el conjunto con una celda adicional es 200 mm / 7 7/8" más la anchura de la nueva celda.



Salida de gases

Expansión de gases configurable en función de las características de la instalación:

- Gases abajo, dirigiendo los gases al foso
- Gases arriba, dirigiendo los gases por la parte trasera hacia la parte superior de la celda

Para otras configuraciones especificas, consultar con Ormazabal.



Dimensiones del foso

Las dimensiones mínimas recomendadas para el foso se definen en base a las utilizadas en los ensayos según norma IEC/IEEE. En función del radio de curvatura de los cables, éstas dimensiones pueden variar.

En referencia a las dimensiones específicas para su producto, consultar con Ormazabal.



Conexión de cables

Pasatapas de resina epoxy atornillables o enchufables, tipo IEC o IEEE. Cumplen los ensayos dieléctricos y de descargas parciales.

Existen tres tipos:

- Enchufable hasta 250 A (IEC) y 200 A (IEEE)
- Enchufable hasta 400 A
- Atornillable hasta 630 A (IEC) y 600 A (IEEE)

Ubicados en el compartimento de cables. Opcionalmente pueden ubicarse en el lateral de las celdas para el suministro directo al embarrado principal.

Posibilidad de instalar más de un conector por fase en función de modelo y fabricante. Consultar disponibilidad con Ormazabal.

		Distancia (d)
cgm.3-l/rb	[mm] (pies/pulgadas)	[430] (1' 4 15/16")
cgm.3-v	[mm] (pies/pulgadas)	[500] (1' 7 11/16")
cgm.3-p	-	[240] (9 7/16")

Posibilidad de ampliar la distancia disponible con la opción de tapa extendida [+ 165 mm] (+ 6 1/2").

cgm.3	Cable tipo IEC		Cable tipo IEEE	Tapa extendida	
	enchufable	atornillable	atornillable	2 cables/fase	cable + autoválvula
-l	√	√	√	√	√
-p	√	√	√	-	-
-v	√	√	√	√	√
-s	-	-	-	-	-
-rb	√	√	√	-	-
-rc	√	√	√	√*	-
-ma	-	√	√	-	-
-m	-	-	-	-	-
-2lp	-	√	√	√**	√**
-2lv	-	√	√	√	√
-rlv	-	√	√	√	√

* cgm.3-r2c: unidad funcional de remonte de doble cable.
** Opción configurable únicamente para la función de línea.

4. Servicios

Servicios Ormazabal p. 46

Servicios Ormazabal

Ingeniería y asesoramiento técnico

Asesoramiento durante las fases previas del proyecto, aportando las mejores soluciones personalizadas a las necesidades de nuestros clientes con productos innovadores, eficientes y sostenibles.

Montaje y puesta en marcha

Acompañamos a nuestros clientes en todo momento, desde las pruebas de aceptación en fábrica de los equipos, hasta su entrega en sitio y puesta en marcha en obra.

Formación y certificación

Formación continua y personalizada a nuestros clientes, con certificación oficial de operación y mantenimiento de nuestros equipos.



Ormazabal aporta una variedad de servicios y soporte para acompañar a sus clientes a lo largo de la vida del producto: desde su fase previa de diseño y personalización hasta su fin de vida útil.

Para obtener más información, consultar con Ormazabal.

Inspección y mantenimiento

Servicio de inspecciones y mantenimiento predictivos, preventivos y correctivos de los equipos garantizando su máxima eficiencia y vida óptima.

Gestión de repuestos y accesorios

Disponibilidad de repuestos y accesorios para dar respuesta rápida en campo y reducir los tiempos de parada.

Modernización y digitalización

Actualización de los equipos a las últimas tecnologías para mejorar su rendimiento y extender su vida útil, además de dotar de monitorización y soporte remoto a su instalación.



ormazabal velatia | Technology for a new electric world

Parque Científico y
Tecnológico de Bizkaia, Edif. 614.
48160 Derio. Spain
Tel.: +34 94 431 77 77
ormazabal@ormazabal.com

More info

CA-112-ES-05
2025

4 Salidas / Outgoings

A 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600

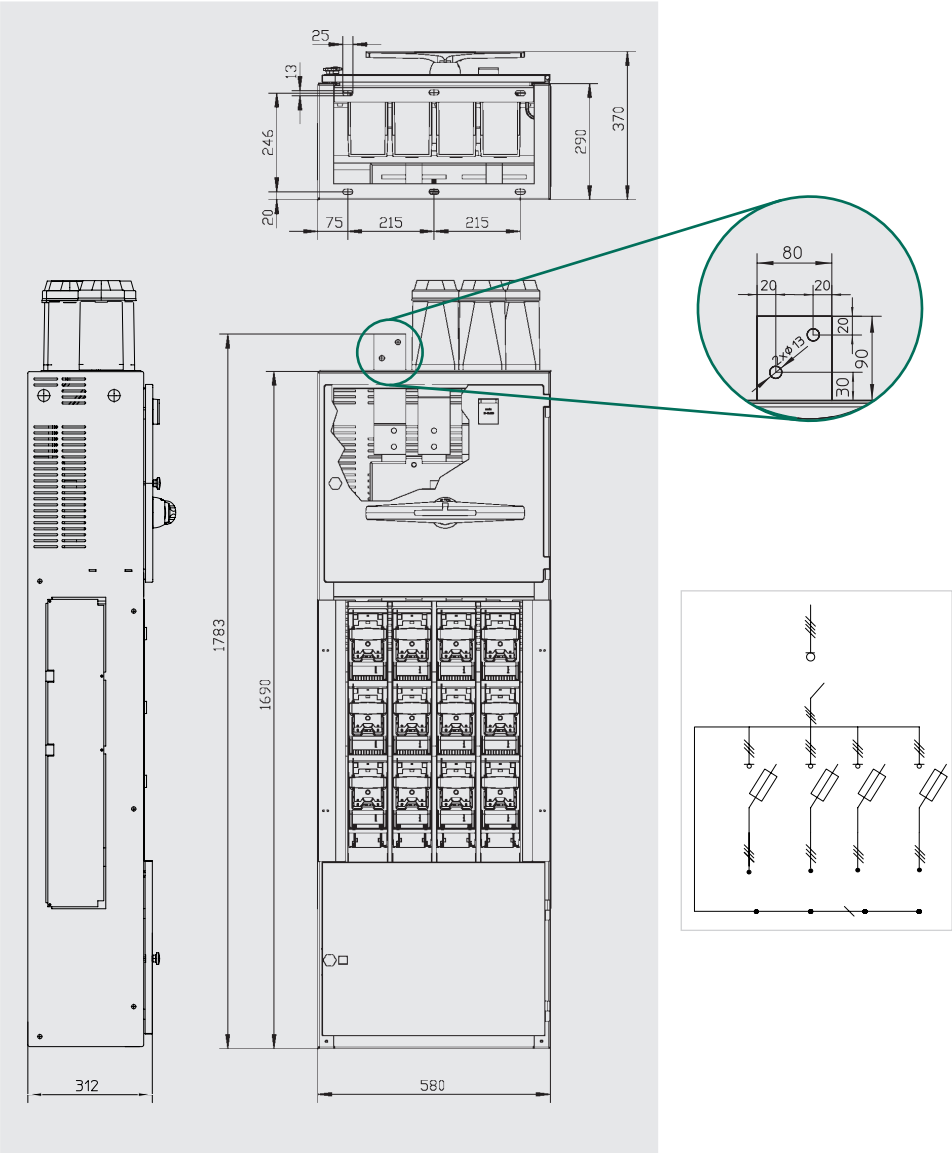
CBTA Metálica UNESA - Interruptor de corte en carga
CBTA Metallic UNESA - Load break switch

Descripción / Description

- El CBTA Envolvente metálica tipo UNESA con interruptorde corte en carga
- 4 salidas protegidas con bases portafusibles BTVC TRIVER+.
- Apropiado para transformadores hasta 1000 kVA.
- Ampliable mediante el CBTA-AM4.

- Metallic UNESA type CBTA switchboard with load break switch.
- 4 feeders by means of fuse switches BTVC TRIVER+ .
- Suitable for 1000 kVA power transformers.
- It can be extended with a CBTA-AM4.





4 Salidas / Outgoings

CBTA Metálica UNESA - Interruptor de corte en carga
CBTA Metallic UNESA - Load break switch

A 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600

Características / Specifications

Acometida / Incoming	Superior / Top				
Intensidad nominal / Rated current	630 A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A
Instalación / Installation	Interior / Indoor				
Envolvente / Enclosure	Metálica tipo UNESA Metallic UNESA type				
Maniobra general / Operation	Interruptor de corte en carga 3F+N / 3P+N load break switch				
Tipo de salidas / Outgoing types	BTVC TRIVER+*				
Nº de salidas / No. of outgoings	4				
Opciones / Options	• Circuitos auxiliares • Enclavamiento del interruptor por cerradura		• Auxiliary circuits • Locking device for switch		
Nº de cables para la acometida No. of incoming cables	4 x 240 mm²				

* BTVC - Base TRIVER+ tripolar vertical desconectable en carga. El nº de salidas varía según se combine la gama del catálogo de bases TRIVER+ NH-00/1/2/3.
* BTVC - Three pole vertical fuse switch TRIVER+. No. of outgoings, changes, when combinating the range of fuse / rail switches TRIVER+ NH-00/1/2/3.

Modelos normalizados / Standard references

Descripción / Designation	Referencia / Reference
CBTA U 630 IC 4P ST 4BC400 ILF	416.46.12.01.23
CBTA U 800 IC 4P ST 4BC400 ILF	416.45.12.01.23
CBTA U 1000 IC 4P ST 4BC400 ILF	416.44.12.01.23
CBTA U 1250 IC 4P ST 4BC400ILF	416.43.12.01.23
CBTA U 1600 IC 4P ST 4BC400 ILF	416.42.12.01.23

Para otros modelos, por favor, consúltenos.
Please, contact us for other references.

Descripción / Description

Este cuadro permite conectar el embarrado de distribución de dos CBTAs de la gama de envolventes UNESA.

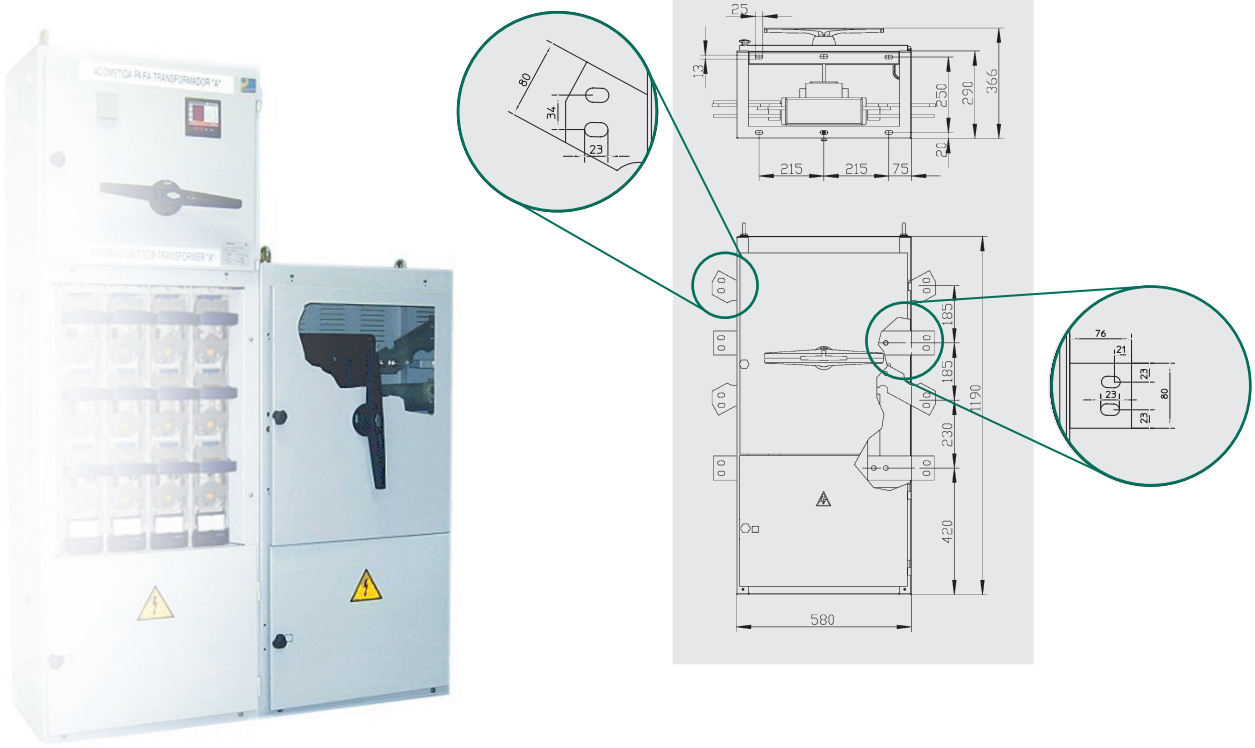
En instalaciones con dos transformadores permite:

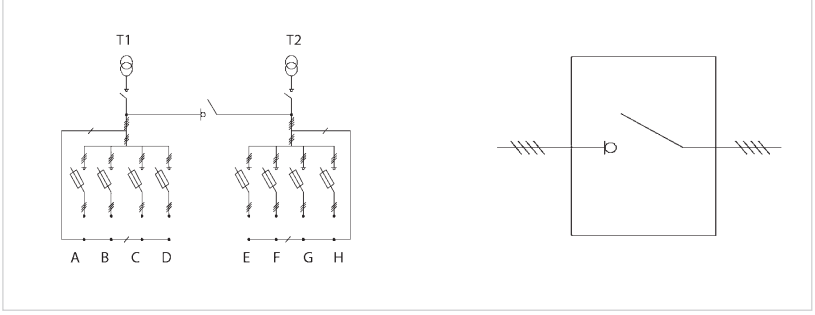
- La posibilidad de que trabajen de forma independiente cuando tenemos el módulo de interconexión desconectado.
- Que ambos transformadores trabajen en paralelo siempre que se cumplan las condiciones necesarias del trabajo en paralelo de los transformadores.
- O bien, en caso de avería de un trafo, poder alimentar las salidas desde un solo transformador.

This LV panel offers the possibility of connecting together the busbars of 2 LV switchboards.

It allows the following functionalities at installations with two transformers:

- Offers the possibility to work independently when the interconnection module is switched off.
- Both transformers can work in parallel, when operating conditions of the transformer substation allows the operation in parallel.
- Or in case of transformer failure, the possibility of supplying the outgoings from the other transformer.





Módulo de interconexión
Interconnection LV switchboard

A 1600

Características / Specifications

Acometida / Incoming	Conexión lateral a los cuadros de acometida Lateral connection to the CBTA switchboard
Intensidad nominal / Rated current	1600 A
Instalación / Installation	Interior / Indoor
Envolvente / Enclosure	Metálica / Metallic
Maniobra general / Operation	Interruptor de corte en carga 3F+N 3P+N load break switch
Tipo de salidas / Outgoing types	-
Nº de salidas / No. of outgoings	-
Opciones / Options	Enclavamiento del interruptor por cerradura / Locking device for switch
Nº de cables para la acometida No. of incoming cables	-
Peso / Weight	62 kg

Modelos normalizados / Standard references

Descripción / Designation	Referencia / Reference
CBTA MI 1600A	416.71

Para otros modelos, por favor, consúltenos.
Please, contact us for other references.

17. PRESSUPOST

17 PRESSUPOST

17.1 AMIDAMENTS

17.2 APLICACIÓ DE PREUS

17.3 RESUM DE PRESSUPOST

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 06/08/25 Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST 21162
Capítol 01 ACTUACIONS PRÈVIES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGK0-1ZE01	m	Reinstal·lació de cable elèctric de mitja tensió amb conductor d'alumini i d'aïllament extruït, unipolar, de 150 mm2 de secció, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud	Unitats	c.m.			
2	Cables AT existents		20,000	3,000	1,200		72,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **72,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PGK2-HB0J	u	Terminal polimèric contràctil en fred, per a ús interior, unipolar, amb contacte metàl·llic de coure o d'Al Cu, cos aïllant fabricat amb formulació de goma de silicona, repartidor lineal de tensió integrat al cos aïllant, i presa de terra utilitzant els propis fils de la pantalla del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 i tensió asignada de 18/30 kV, muntat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Cables AT existents		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PGH1-ZE01	u	Reinstal·lació de cel·la modular prefabricada existent de mitja tensió sota envoltant metàl·lica, amb funció de remunt de barres, tensió assignada 36 kV, inclosos els elements d'interconnexió entre cel·les, instal·lada i amb la totalitat de les connexions fetes

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Cel·la existent remunta		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	(previsió per si s'executa l'actuació en dues fases)							

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	PGH1-ZE02	u	Reinstal·lació de cel·la modular prefabricada existent de mitja tensió sota envoltant metàl·lica, aïllament integral en gas SF6, amb funció de protecció amb interruptor automàtic, tensió assignada 36 kV,inclosos els elements d'interconnexió entre cel·les, instal·lada i amb la totalitat de les connexions fetes

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Cel·la existent protecció trafo		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
5	PGG1-ZE01	u	Reinstal·lació de transformador existent trifàsic de distribució secundària, aïllament integral a base de éster natural, potència 630 kVA, tensió assignada del primari 36 kV, tensió del primari 25 kV, tensió del secundari 420 V entre fases en buit, freqüència 50 Hz, grup de connexió Dyn11, instal·lat i amb la totalitat de les connexions fetes

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Transformador existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
6	PGJ5-1ZE01	u	Reinstal·lació de quadre existent de baixa tensió (BT-1) del tipus companyia subministradora per a centre de transformació de maniobra interior, tensió assignada 440 V, intensitat assignada 1600 A, protecció en capçalera

AMIDAMENTS

mitjançant interruptor-seccionador d'accionament manual, per a 4 sortides estàndar equipades cadascuna amb una base portafusibles tripolar vertical seccionable en càrrega (BTVC) amb fusibles de ganiveta de mida NH3 de 630 A com a màxim, instal·lat i amb la totalitat de les connexions fetes

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Armari BT-1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

7 PGB0-ZE01 u

Reinstal·lació bateria de condensadors existent trifàsica de 400 V i freqüència de 50 Hz, de 37,5 kVAr de potència reactiva, de 3 etapes 7,5+2x15 kVAr, de funcionament automàtic, amb regulador d'energia reactiva amb pantalla de cristall líquid per a la visualització de l'estat de funcionament, amb condensadors autoprotegits, contactors amb resistències de preinserció i armari metàl·lic amb grau de proetecció IP-21, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Armari existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 21162
Capítol 02 INSTAL·LACIONS AT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PGH1-ZE21 u

Cel·la modular prefabricada de mitja tensió sota envoltant metàl·lica, aïllament integral en gas SF6, amb funció de línia, tensió assignada 36 kV, intensitat nominal 630 A, intensitat de curta durada admissible 20 kA, amb interruptor-seccionador rotatiu de 3 posicions (connectat, seccionat i posat a terra) amb poder de tall en càrrega d'accionament motoritzat, amb captadors capacitius per a la detecció de tensió i sistema d'alarma sonora de posada a terra, inclosos els elements d'interconnexió entre cel·les, instal·lada i amb la totalitat de les connexions fetes

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Cel·la entrada ET Niu		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 FGH7ZE01 u

Subministrament i col.locació de Cel·la de protecció amb interruptor automàtic cgm.3-v, aïllament íntegre amb SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament-posada a terra. Interruptor trifàsic de tall en buit, Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament motor RAMV 48 Vcc.
Inclou:
- Relé ekor.rpa-120, 3TI, 300/1A, cl.5P20, 3 captadors capacitius i 3 bornes M400TB.
- Contactors auxiliars 2 NA+2NC en 89L i 1 NA+1NC en 89T.
- Conjunt d'unió de cel·les del tipus CGM-36L2 amb cel·les del tipus CGM.3.

Especificacions segons Ormazabal o equivalent, per a Centre de Seccionament Protecció i Mesura.

Totalment muntat, col.locat i en funcionament

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Cel·la AT protecció TR-2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 FGG1ZE01 u

Subministrament i Col.locació de Transformador trifàsic d'èster natural d'aïllament integral, de 630kVA de potència: tensió primari 25 kV, tensió secundari 420 V, grup de connexió Dyn11, segons Normativa EU-548/2014 (TIER 2) i amb termòmetre de 2 contactes. Marca COTRADIS o equivalent.

AMIDAMENTS

Inclou bandeja per puntuals vessaments, per a transformador de 630KVA.

Especificacions segons Ormazabal o equivalent, per a Centre de Transformació.

Totalment muntat, col·locat i en funcionament

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Nou TR-2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	**1,000**	

4 PGK2-ZE01 u

Conjunt de materials per a pont AT. de cel·la modular de protecció a transformador, compost per:
- 24 m cable 18/30 KV de 1x150mm² Al.
- 1 Kit per a joc de terminacions apantallades en T per a cel·la de línia amb cable de 3x1x150 mm².
- 1 Kit per terminacions colzades per a connexió a passatapes del transformador.
- 1 Conjunt de materials per a subjecció i fixació del cable a paret.

Incloent-ne el muntatge i connexió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Ponts AT TR-1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Ponts AT TR-2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	**2,000**	

5 PG29-DWGH m

Canal metàl·lica de planxa d'acer llisa, de 100x300 mm, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud					
2	Ponts AT TR-1		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	Ponts AT TR-2		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	**5,000**	

6 FGDZZE06 u

Xarxa de terres del neutre del transformador amb 4 piques i 16 m de cable nu de coure de 50 mm² i 20 m de cable asilat de 50 mm² Cu. Incloent clavat d'elèctrodes, estesa del cable per rasa oberta pel client per a la línia de BT interior i connexionat del cable de Cu

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Neutre TR-1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Neutre TR-2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	**2,000**	

7 PGD5-61UP u

Xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Ferramenta estació transformadora		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	**1,000**	

8 PGD4-614M u

Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

9 PGB0-H82F u

Bateria de condensadors trifàsica de 400 V i freqüència de 50 Hz, de 37,5 kVAr de potència reactiva, de 3 etapes 7,5+2x15 kVAr, de funcionament automàtic, amb regulador d'energia reactiva amb pantalla de cristall líquid per a la visualització de l'estat de funcionament, amb condensadors autoprotegits, contactors amb resistències de preinserció i armari metàl·lic amb grau de proetecció IP-21, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	TR-2 (previsió)		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

10 FGJZZE3 u

Armai metàl·lic industrial: Muntatge del quadre de control en un armari metàl·lic de tipus industrial, d'aproximadament 1800mm d'alçada x 600mm d'amplada, tipus Himel CM0 18640 PM o equivalent, amb grau de protecció IP55 o superior.

Preinstal·lació de RTU: Preinstal·lació d'una RTU530 amb configuració bàsica per al control remot de totes les cabines del centre.
Nota: no s'ha valorat cap switch de comunicacions, però es deixarà el cablejat preparat per a la seva futura instal·lació.

Control d'interruptors: Comandament mitjançant botons individuals per a l'obertura i tancament del interruptors de totes les cabines del centre. Amb indicador de posició tipus aspa LED.

Control de temperatura del transformador: Subministrament i connexió d'una centraleta de temperatura per al control del transformador. Nota: No es contempla la reutilització de cap sistema existent.

Caixa de làmpades d'alarmes i senyals: Per a la indicació de totes les alarmes i senyals de l'ET.

Control de sistemes addicionals:
- Control de la porta de l'edifici
- Detecció i control d'incendis
- Ventilació
- Relé de protecció
- Equip de bateries

Distribució 110V CC: Alimentació distribuïda a 110V CC amb les proteccions adequades.

Control local/remot: Comandament per a maniobres locals i remotes.

Frontal de l'armai: El frontal incorporarà un sinòptic de l'estació transformadora amb integració dels botons i indicadors corresponents.

Proves i verificacions: S'inclou la verificació del conexionat de l'armari, així com l'assaig del relé de protecció i de la centraleta de temperatura.

Inclou els treballs de muntatge in situ.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	ET Niu		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

11 PGJ0-HB37 u

Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituit per una banqueta aillant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat

AMIDAMENTS

Data: 06/08/25 Pàg.: 5

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	ET Niu		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

12 PB31-1ZE01 m2 Reixa de perfils d'acer amb passamans, travessers i brèndoles cada 10 a 12 cm, ancorada amb fixacions mecàniques sobre el paviment, completament instal·lada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud	Alçada				
2	Protecció transformadors		4,350	2,100			9,135	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **9,135**

13 PB31-1ZE02 m2 Bancada metàl·lica amb potes per albergar les cel·les de AT, fixada mecànicament sobre el paviment, completament instal·lada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud	Ample				
2	Bancada cel·les AT		1,600	1,000			1,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,600**

14 P7DD-65O5 m2 Tallafocs en safata de pas de cables amb revestiment resistent al foc a base de resines termoplàstiques en dissolució aquosa, impermeable a l'aigua i a l'oli, amb un gruix de 2 mm

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Entrada cables AT a ET		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

15 LEGAT-ZE01 u Legalització de la reforma i ampliació de la instal·lació elèctrica en Alta Tensió.
Inclou la redacció del projecte i emissió de tots els certificats corresponents (certificat instal·lació, CFO, etc...), tràmit i taxes d'inscripció de la instal·lació AT al RITSIC.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Legalització instal·lació AT		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 21162
Capítol 03 INSTAL·LACIONS BT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGJ5-1ZE11	u	Quadre de baixa tensió d'abonat d'evolvent metàl·lica Unesa (segons dimensions fixa adjunta en projecte) amb escomesa superior a Int.Manual de 1600A 3P+N marca Telergon per a 4 sortides estàndar equipades cadascuna amb una base portafusibles tripolar vertical seccionable en càrrega (BTVC) amb fusibles de ganiveta de mida NH2 de 400 A com a màxim, instal·lat i amb la totalitat de les connexions fetes. Inclou control auxiliar estàndard.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	

AMIDAMENTS

	2	Nou quadre BT-2		1,000			1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 PGJ5-1ZE12 u Quadre de baixa tensió d'evolvent metàl·lica (segons dimensions fixa adjunta en projecte) per a interconnexió entre quadres mitjançant interruptor manual de 1600 A. Inclou enclavament de l'interruptor per , instal·lat i amb la totalitat de les connexions fetes.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Quadre interconnexió BT-1 i BT-2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 PG4M-DRDF u Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 400 A, amb base de grandària 3, muntat superficialment amb cargols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Circuit 1 telecabina en BT-1		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	Circuit 2 telecabina en BT-1		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **6,000**

4 PG4M-DRE9 u Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Circuit refugi en BT-2		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

5 PGK2-ZE02 u Ponts de BT de quadre a transformador de 630 kVA i d'interconnexió entre quadres de biaxa tensió (3 cables per fase i 3 cables de neutre de 240 Al). Incloent-ne els terminals, el muntatge i la connexió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	TR-1 a BT-1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	TR-2 a BT-2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	Interconnexió BT-1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

6 PG29-DWGH m Canal metàl·lica de planxa d'acer llisa, de 100x300 mm, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud					
2	Ponts BT TR-1		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
3	Ponts BT TR-2		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
4	Interconnexió quadres BT		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **16,000**

7 PG33-ZE01 u Reinstal·lació de les línies elèctriques en baixa tensió existents de coure d'alimentació del refugi i del telecabina, col·locades en canal/safata.
Inclou mà d'obra i reconnexió de línies als quadres elèctrics.

AMIDAMENTS

Data: 06/08/25 Pàg.: 7

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Reinstal·lació línia alimentació refugi i telecabina		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

8 PG2J-4BTQ m Safata metàl·lica de reixeta d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 300 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud				Total	
2	Circuits alimentació telecabina		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#
3	Circuits alimentació refugi		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **40,000**

9 PY30-615B m Formació de passamurs amb tub de PVC de 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Passos cablejat interior ET		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

10 P7DD-65O5 m2 Tallafocs en safata de pas de cables amb revestiment resistent al foc a base de resines termoplàstiques en dissolució aquosa, impermeable a l'aigua i a l'oli, amb un gruix de 2 mm

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Entrada cables a l'interior ET		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

11 PG6E-76UQ u Interruptor, bipolar (2P), 16 AX/250 V, amb tecla i amb caixa de superfície estanca, amb grau de protecció IP-55, preu alt, muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Il·luminació ET		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

12 PG33-E6CT m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud					
2	Il·luminació ET		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#
3	Endolls ET		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **40,000**

13 PG2P-6T0B m Tub rígid de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

AMIDAMENTS

Data: 06/08/25 Pàg.: 8

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud					
2	Il·luminació ET		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#
3	Endolls ET		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **30,000**

14 PG12-DH7N u Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Il·luminació ET		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	Endolls ET		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,000**

15 PHP0-AZZH u Projector d'alumini superficial, amb # leds, de 30 W de potència de la llumenera, amb font d'alimentació, muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Il·luminació ET		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

16 PHB3-HZ7B u Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1500 mm de llargària, 30 W de potència, flux lluminós de 3900 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, temperatura de color 4000 K, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Il·luminació ET		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

17 PH57-B39V u Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 240 a 270 lm, 1 h d'autonomia, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, preu alt, col·locat superficial

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Il·luminació ET		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

18 PG6O-77MY u Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu alt, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	ET Niu		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

19 PG04-ZE01 u Quadre de proteccions per als serveis auxiliars de l'estació transformadora, amb proteccions magnetotèrmiques i diferencials per satisfer les necessitats d'alimentació de tots els circuits dels serveis auxiliars de l'ET, amb envolvent metal·lica, amb porta, cablejat intern de la caixa amb conductor de coure H07V-R de 6 mm2 de secció, totalment connectat i instal·lat en superfície.

AMIDAMENTS

Data: 06/08/25 Pàg.: 9

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Q.E. Serveis auxiliars ET (previsió)		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

20 PG33-E6CX m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud					
2	Alimentació Q.E. serveis auxiliars		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **25,000**

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

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud				Total	
2	Alimentació Q.E. serveis auxiliars		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **25,000**

22 PAW5-ZE01 u Pany elèctric per porta batent trafos per enclabament amb les cel·les d'AT.
Inclou el subministrament, instal·lació, cablejat i tots els elements necessaris per què quedi completament instal·lat i funcionant.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Alçada	Total	
2	Porta accés transformadors		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 21162
Capítol 04 GESTIÓ RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 RES-ZE01 u Impost sobre gas fluorat (SF6) cel·la protecció transformador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Nova cel·la protecció TR-2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 RES-ZE02 pa Partida alçada a justificar de la gestió de residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Gestió residus obra		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST 21162
Capítol 05 MESURES DE SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SEG-ZE01	u	Mesures de seguretat i salut a l'obra. Inclou: - Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva. - Conjunt d'equips de protecció individual. - Medicina preventiva i primers auxilis. - Conjunt d'instal·lacion provisionals d'higiene i benestar. - Conjunt d'elements d'abalisament i senyalització provisional. - Redacció del Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats				Total	
2	Mesures SS		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

APLICACIÓ DE PREUS

PRESSUPOST

Data: 06/08/25 Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 21162

Capítol 01 Actuacions prèvies

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGK0-1ZE01	m	Reinstal·lació de cable elèctric de mitja tensió amb conductor d'alumini i d'aïllament extruït, unipolar, de 150 mm2 de secció, col·locat en tub (P - 35)	8,00	72,000	576,00
2	PGK2-HB0J	u	Terminal polimèric contràctil en fred, per a ús interior, unipolar, amb contacte metàl·lic de coure o d'Al Cu, cos aïllant fabricat amb formulació de goma de silicona, repartidor lineal de tensió integrat al cos aïllant, i presa de terra utilitzant els propis fils de la pantalla del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 i tensió asignada de 18/30 kV, muntat (P - 36)	189,19	3,000	567,57
3	PGH1-ZE01	u	Reinstal·lació de cel·la modular prefabricada existent de mitja tensió sota envoltant metàl·lica, amb funció de remunt de barres, tensió assignada 36 kV, inclosos els elements d'interconnexió entre cel·les, instal·lada i amb la totalitat de les connexions fetes (P - 28)	930,98	1,000	930,98
4	PGH1-ZE02	u	Reinstal·lació de cel·la modular prefabricada existent de mitja tensió sota envoltant metàl·lica, aïllament integral en gas SF6, amb funció de protecció amb interruptor automàtic, tensió assignada 36 kV,inclosos els elements d'interconnexió entre cel·les, instal·lada i amb la totalitat de les connexions fetes (P - 29)	1.047,35	1,000	1.047,35
5	PGG1-ZE01	u	Reinstal·lació de transformador existent trifàsic de distribució secundària, aïllament integral a base de éster natural, potència 630 kVA, tensió assignada del primari 36 kV, tensió del primari 25 kV, tensió del secundari 420 V entre fases en buit, freqüència 50 Hz, grup de connexió Dyn11, instal·lat i amb la totalitat de les connexions fetes (P - 27)	1.169,07	1,000	1.169,07
6	PGJ5-1ZE01	u	Reinstal·lació de quadre existent de baixa tensió (BT-1) del tipus companyia subministradora per a centre de transformació de maniobra interior, tensió assignada 440 V, intensitat assignada 1600 A, protecció en capçalera mitjançant interruptor-seccionador d'accionament manual, per a 4 sortides estàndar equipades cadascuna amb una base portafusibles tripolar vertical seccionable en càrrega (BTVC) amb fusibles de ganiveta de mida NH3 de 630 A com a màxim, instal·lat i amb la totalitat de les connexions fetes (P - 32)	438,37	1,000	438,37
7	PGB0-ZE01	u	Reinstal·lació bateria de condensadors existent trifàsica de 400 V i freqüència de 50 Hz, de 37,5 kVAr de potència reactiva, de 3 etapes 7,5+2x15 kVAr, de funcionament automàtic, amb regulador d'energia reactiva amb pantalla de cristall líquid per a la visualització de l'estat de funcionament, amb condensadors autoprotegits, contactors amb resistències de preinserció i armari metàl·lic amb grau de proetecció IP-21, muntada superficialment (P - 24)	437,44	1,000	437,44

TOTAL Capítol 01.01 **5.166,78**

Obra 01 Pressupost 21162

Capítol 02 Instal·lacions AT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGH1-ZE21	u	Cel·la modular prefabricada de mitja tensió sota envoltant metàl·lica, aïllament integral en gas SF6, amb funció de línia, tensió assignada 36 kV, intensitat nominal 630 A, intensitat de curta durada admissible 20 kA, amb interruptor-seccionador rotatiu de 3 posicions (connectat, seccionat i posat a terra) amb poder de tall en càrrega d'accionament motoritzat, amb captadors capacitius per a la detecció de tensió i sistema d'alarma sonora de posada a terra, inclosos els elements d'interconnexió entre cel·les, instal·lada i amb la totalitat de les connexions fetes (P - 30)	11.198,63	1,000	11.198,63

PRESSUPOST

2	FGH7ZE01	u	Subministrament i col.locació de Cel·la de protecció amb interruptor automàtic cgm.3-v, aïllament íntegre amb SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament-posada a terra. Interruptor trifàsic de tall en buit, Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament motor RAMV 48 Vcc. Inclou: - Relé ekor.rpa-120, 3TI, 300/1A, cl.5P20, 3 captadors capacitius i 3 bornes M400TB. - Contactors auxiliars 2 NA+2NC en 89L i 1 NA+1NC en 89T. - Conjunt d'unió de cel·les del tipus CGM-36L2 amb cel·les del tipus CGM.3. Especificacions segons Ormazabal o equivalent, per a Centre de Seccionament Protecció i Mesura. Totalment muntat, col.locat i en funcionament (P - 3)	28.480,10	1,000	28.480,10
3	FGG1ZE01	u	Subministrament i Col.locació de Transformador trifàsic d'èster natural d'aïllament integral, de 630kVA de potència: tensió primari 25 kV, tensió secundari 420 V, grup de connexió Dyn11, segons Normativa EU-548/2014 (TIER 2) i amb termòmetre de 2 contactes. Marca COTRADIS o equivalent. Inclou bandeja per puntuals vessaments, per a transformador de 630KVA. Especificacions segons Ormazabal o equivalent, per a Centre de Transformació. Totalment muntat, col·locat i en funcionament (P - 2)	28.642,25	1,000	28.642,25
4	PGK2-ZE01	u	Conjunt de materials per a pont AT. de cel·la modular de protecció a transformador, compost per: - 24 m cable 18/30 KV de 1x150mm² Al. - 1 Kit per a joc de terminacions apantallades en T per a cel·la de línia amb cable de 3x1x150 mm². - 1 Kit per terminacions colzades per a connexió a passatapes del transformador. - 1 Conjunt de materials per a subjecció i fixació del cable a paret. Incloent-ne el muntatge i connexió (P - 37)	1.850,77	2,000	3.701,54
5	PG29-DWGH	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer llisa, de 100x300 mm, muntada superficialment (P - 12)	78,52	5,000	392,60
6	FGDZZE06	u	Xarxa de terres del neutre del transformador amb 4 piques i 16 m de cable nu de coure de 50 mm² i 20 m de cable asilat de 50 mm² Cu. Incloent clavat d'elèctrodes, estesa del cable per rasa oberta pel client per a la línia de BT interior i connexionat del cable de Cu (P - 1)	588,55	2,000	1.177,10
7	PGD5-61UP	u	Xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció (P - 26)	268,69	1,000	268,69
8	PGD4-614M	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 25)	54,82	4,000	219,28
9	PGB0-H82F	u	Bateria de condensadors trifàsica de 400 V i freqüència de 50 Hz, de 37,5 kVAr de potència reactiva, de 3 etapes 7,5+2x15 kVAr, de funcionament automàtic, amb regulador d'energia reactiva amb pantalla de cristall líquid per a la visualització de l'estat de funcionament, amb condensadors autoprotegits, contactors amb resistències de preinserció i armari metàl·lic amb grau de proetecció IP-21, muntada superficialment (P - 23)	1.423,42	1,000	1.423,42
10	FGJZZE3	u	Armai metàl·lic industrial: Muntatge del quadre de control en un armari metàl·lic de tipus industrial, d'aproximadament 1800mm d'alçada x 600mm d'amplada, tipus Himel CM0 18640 PM o equivalent, amb grau de protecció IP55 o superior. Preinstal·lació de RTU: Preinstal·lació d'una RTU530 amb configuració bàsica per al control remot de totes les cabines del centre.	25.707,60	1,000	25.707,60

			Nota: no s'ha valorat cap switch de comunicacions, però es deixarà el cablejat preparat per a la seva futura instal·lació. Control d'interruptors: Comandament mitjançant botons individuals per a l'obertura i tancament del interruptors de totes les cabines del centre. Amb indicador de posició tipus aspa LED. Control de temperatura del transformador: Subministrament i connexió d'una centraleta de temperatura per al control del transformador. Nota: No es contempla la reutilització de cap sistema existent. Caixa de làmpades d'alarmes i senyals: Per a la indicació de totes les alarmes i senyals de l'ET. Control de sistemes addicionals: - Control de la porta de l'edifici - Detecció i control d'incendis - Ventilació - Relé de protecció - Equip de bateries Distribució 110V CC: Alimentació distribuïda a 110V CC amb les proteccions adequades. Control local/remot: Comandament per a maniobres locals i remotes. Frontal de l'armai: El frontal incorporarà un sinòptic de l'estació transformadora amb integració dels botons i indicadors corresponents. Proves i verificacions: S'inclou la verificació del conexionat de l'armari, així com l'assaig del relé de protecció i de la centraleta de temperatura. Inclou els treballs de muntatge in situ. (P - 4)			
11	PGJ0-HB37	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituit per una banqueta aillant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat (P - 31)	457,67	1,000	457,67
12	PB31-1ZE01	m2	Reixa de perfils d'acer amb passamans, travessers i brèndoles cada 10 a 12 cm, ancorada amb fixacions mecàniques sobre el paviment, completament instal·lada (P - 8)	182,45	9,135	1.666,68
13	PB31-1ZE02	m2	Bancada metàl·lica amb potes per albergar les cel·les de AT, fixada mecànicament sobre el paviment, completament instal·lada (P - 9)	288,55	1,600	461,68
14	P7DD-65O5	m2	Tallafocs en safata de pas de cables amb revestiment resistent al foc a base de resines termoplàstiques en dissolució aquosa, impermeable a l'aigua i a l'oli, amb un gruix de 2 mm (P - 6)	82,78	2,000	165,56
15	LEGAT-ZE01	u	Legalització de la reforma i ampliació de la instal·lació elèctrica en Alta Tensió. Inclou la redacció del projecte i emissió de tots els certificats corresponents (certificat instal·lació, CFO, etc...), tràmit i taxes d'inscripció de la instal·lació AT al RITSIC. (P - 5)	3.800,00	1,000	3.800,00

TOTAL Capítol 01.02 **107.762,80**

Obra 01 Pressupost 21162

Capítol 03 Instal·lacions BT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGJ5-1ZE11	u	Quadre de baixa tensió d'abonat d'evolvent metàl·lica Unesa (segons dimensions fixa adjunta en projecte) amb escomesa superior a Int.Manual de 1600A 3P+N marca Telergon per a 4 sortides estàndar equipades cadascuna amb una base portafusibles tripolar vertical	2.384,68	1,000	2.384,68

			seccionable en càrrega (BTVC) amb fusibles de ganiveta de mida NH2 de 400 A com a màxim, instal·lat i amb la totalitat de les connexions fetes. Inclou control auxiliar estàndard. (P - 33)			
2	PGJ5-1ZE12	u	Quadre de baixa tensió d'evolvent metàl·lica (segons dimensions fixa adjunta en projecte) per a interconnexió entre quadres mitjançant interruptor manual de 1600 A. Inclou enclavament de l'interruptor per , instal·lat i amb la totalitat de les connexions fetes. (P - 34)	2.146,68	1,000	2.146,68
3	PG4M-DRDF	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 400 A, amb base de grandària 3, muntat superficialment amb cargols (P - 19)	70,98	6,000	425,88
4	PG4M-DRE9	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols (P - 20)	46,44	3,000	139,32
5	PGK2-ZE02	u	Ponts de BT de quadre a transformador de 630 kVA i d'interconnexió entre quadres de biaxa tensió (3 cables per fase i 3 cables de neutre de 240 Al). Incloent-ne els terminals, el muntatge i la connexió (P - 38)	1.095,71	3,000	3.287,13
6	PG29-DWGH	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer llisa, de 100x300 mm, muntada superficialment (P - 12)	78,52	16,000	1.256,32
7	PG33-ZE01	u	Reinstal·lació de les línies elèctriques en baixa tensió existents de coure d'alimentació del refugi i del telecabina, col·locades en canal/safata. Inclou mà d'obra i reconnexió de línies als quadres elèctrics. (P - 18)	542,62	1,000	542,62
8	PG2J-4BTQ	m	Safata metàl·lica de reixeta d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 300 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport (P - 13)	47,52	40,000	1.900,80
9	PY30-615B	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim (P - 42)	14,34	4,000	57,36
10	P7DD-65O5	m2	Tallafocs en safata de pas de cables amb revestiment resistent al foc a base de resines termoplàstiques en dissolució aquosa, impermeable a l'aigua i a l'oli, amb un gruix de 2 mm (P - 6)	82,78	2,000	165,56
11	PG6E-76UQ	u	Interruptor, bipolar (2P), 16 AX/250 V, amb tecla i amb caixa de superfície estanca, amb grau de protecció IP-55, preu alt, muntat superficialment (P - 21)	24,64	2,000	49,28
12	PG33-E6CT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 16)	3,64	40,000	145,60
13	PG2P-6T0B	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 15)	6,63	30,000	198,90
14	PG12-DH7N	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment (P - 11)	20,96	5,000	104,80
15	PHP0-AZZH	u	Projector d'alumini superficial, amb # leds, de 30 W de potència de la llumenera, amb font d'alimentació, muntat superficialment (P - 41)	131,53	1,000	131,53
16	PHB3-HZ7B	u	Llumenera estanca amb leds amb una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1500 mm de llargària, 30 W de potència, flux lluminós de 3900 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos i difusor de policarbonat i grau de protecció IP65, temperatura de color 4000 K, muntada superficialment (P - 40)	66,08	2,000	132,16
17	PH57-B39V	u	Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 240 a 270 lm, 1 h d'autonomia, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, preu alt, col·locat superficial (P - 39)	117,99	1,000	117,99
18	PG6O-77MY	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu alt, muntada superficialment (P - 22)	18,78	2,000	37,56
19	PG04-ZE01	u	Quadre de proteccions per als serveis auxiliars de l'estació transformadora, amb proteccions magnetotèrmiques i diferencials per satisfer les necessitats d'alimentació de tots els circuits dels serveis	1.250,00	1,000	1.250,00

			auxiliars de l'ET, amb envolvent metal·lica, amb porta, cablejat intern de la caixa amb conductor de coure H07V-R de 6 mm2 de secció, totalment connectat i instal·lat en superfície. (P - 10)			
20	PG33-E6CX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 17)	7,73	25,000	193,25
21	PG2P-6SZZ	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 14)	11,18	25,000	279,50
22	PAW5-ZE01	u	Pany elèctric per porta batent trafos per enclabament amb les cel·les d'AT. Inclou el subministrament, instal·lació, cablejat i tots els elements necessaris per què quedi completament instal·lat i funcionant. (P - 7)	669,35	1,000	669,35
TOTAL	**Capítol**		**01.03**			**15.616,27**

Obra	01	Pressupost 21162
Capítol	04	Gestió residus

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	RES-ZE01	u	Impost sobre gas fluorat (SF6) cel·la protecció transformador (P - 43)	252,00	1,000	252,00
2	RES-ZE02	pa	Partida alçada a justificar de la gestió de residus (P - 44)	600,00	1,000	600,00
TOTAL	**Capítol**		**01.04**			**852,00**

Obra	01	Pressupost 21162
Capítol	05	Mesures de seguretat i salut

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SEG-ZE01	u	Mesures de seguretat i salut a l'obra. Inclou: - Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva. - Conjunt d'equips de protecció individual. - Medicina preventiva i primers auxilis. - Conjunt d'instal·lacion provisionals d'higiene i benestar. - Conjunt d'elements d'abalisament i senyalització provisional. - Redacció del Pla de Seguretat i Salut de l'obra. (P - 45)	3.750,00	1,000	3.750,00
TOTAL	**Capítol**		**01.05**			**3.750,00**

RESUM DE PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 06/08/25 Pàg.: 1

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	Actuacions prèvies	5.166,78
Capítol	01.02	Instal·lacions AT	107.762,80
Capítol	01.03	Instal·lacions BT	15.616,27
Capítol	01.04	Gestió residus	852,00
Capítol	01.05	Mesures de seguretat i salut	3.750,00
Obra	**01**	**Pressupost 21162**	**133.147,85**
			133.147,85

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost 21162	133.147,85
			133.147,85

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		133.147,85
13 % Despeses Generals SOBRE 133.147,85.....		17.309,22
6 % Benefici Industrial SOBRE 133.147,85.....		7.988,87
	Subtotal	158.445,94
21 % IVA SOBRE 158.445,94.....		33.273,65
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	191.719,59

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT NORANTA-UN MIL SET-CENTS DINOU EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)

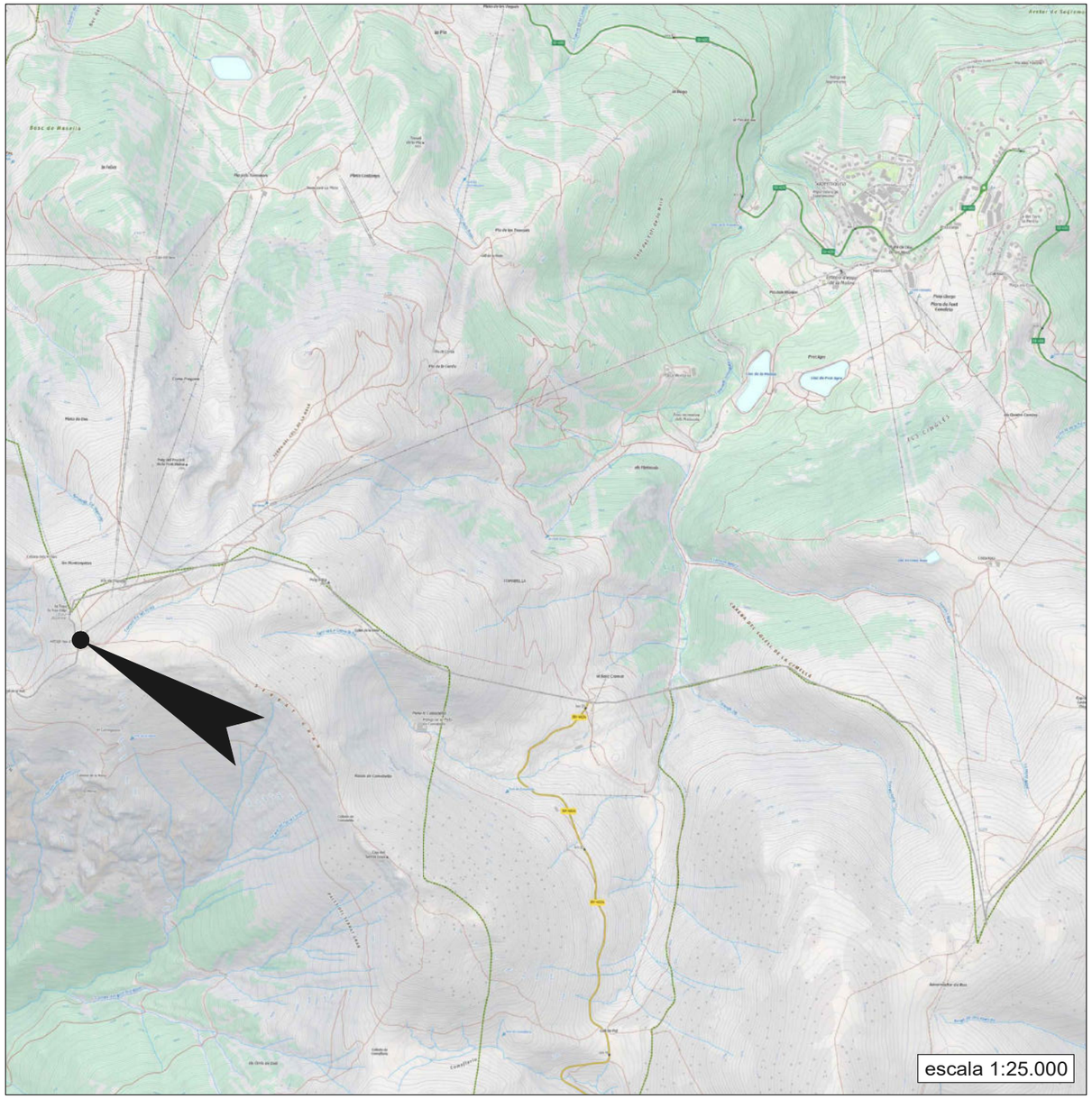
L´Enginyer Tècnic Industrial
Heribert Ramon Martí
Col. CETILL núm. 20.043-L

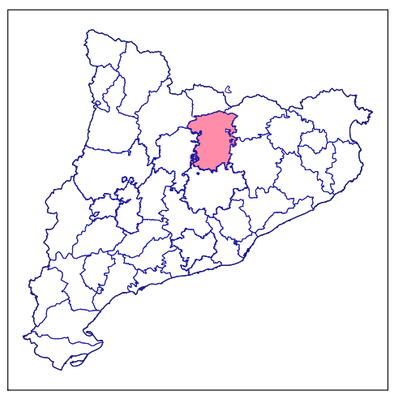
18. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

18 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. LLISTAT DE PLÀNOLS		
Núm.	**TÍTOL**	**ESCALA**
AT-01	SITUACIÓ i EMPLAÇAMENT	VARIES
AT-02	PLANTA GENERAL	VARIES
AT-03	PLANTA BAIXA. UBICACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA	1/200
AT-04	DETALL ESTACIÓ TRANSFORMADORA	1/50
AT-05	PLANTA ACOTADA	1/50
AT-06	RASES DE PAS DE CABLES	1/50
AT-07	INSTAL·LACIONS	1/50
AT-08	ESQUEMA UNIFILAR ELÈCTRIC	S/E







AQUESTS PLÀNOLS SÓN VÀLIDS A EFECTE D'INSTAL·LACIONS. TOTS ELS ELEMENTS DESCRITS ALS PLÀNOLS HAURÀN DE REPLANTEJAR-SE A L'OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ

E3G ENGINYERIA I ENERGIA | ILERT ENGINYERIA K2 CONSULTING
Av. Estudi General, 7 · Àtell 6 · 25001 · Lleida · Tel. 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · Tel. 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR PROJECTE:
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL·LEGIAT Núm. 20.043-L
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENG. TÈCNIC INDUSTRIAL. COL. Núm. 20043-L

PROPIETAT:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
FGC

TÍTOL:
PROJECTE PER L'EXECUCIÓ DEL TRASLLAT i AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA UBICADA EN EL CONJUNT D'EDIFICIS DEL REFUGI DEL NIU DE L'ÀLIGA DE LA MOLINA DELS FGC

EMPLAÇAMENT: Estació d'esquí de la Molina, 08695 BAGÀ
DATA: AGOST 2025
CODI / TREBALL: EXECUTIU AT
EXP: 21162
MODIFICAT: ---

PLÀNOL:
SITUACIÓ i EMPLAÇAMENT

ESCALA A3

SEGONS PLÀNOL

Nº PLÀNOL:
AT-01

N
O
E
S

REFUGI NIU
DE L'ÀLIGA

escala 1:10.000

escala 1:5.000

AQUESTS PLÀNOLS SÓN VÀLIDS A EFECTE D'INSTAL·LACIONS.
TOTS ELS ELEMENTS DESCRITS ALS PLÀNOLS HAURÀN DE
REPLANTEJAR-SE A L'OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ

E3G ENGINYERIA I ENERGIA | ILERT ENGINYERIA K2 CONSULTING
Av. Estudi General, 7 · Altell 6 · 25001 · Lleida · Tel. 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · Tel. 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR PROJECTE:
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENG. TÈCNIC INDUSTRIAL. COL. Núm. 20043-L

PROPIETAT:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

TÍTOL:
PROJECTE PER L'EXECUCIÓ DEL TRASLLAT i AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA UBICADA EN EL CONJUNT D'EDIFICIS DEL REFUGI DEL NIU DE L'ÀLIGA DE LA MOLINA DELS FGC

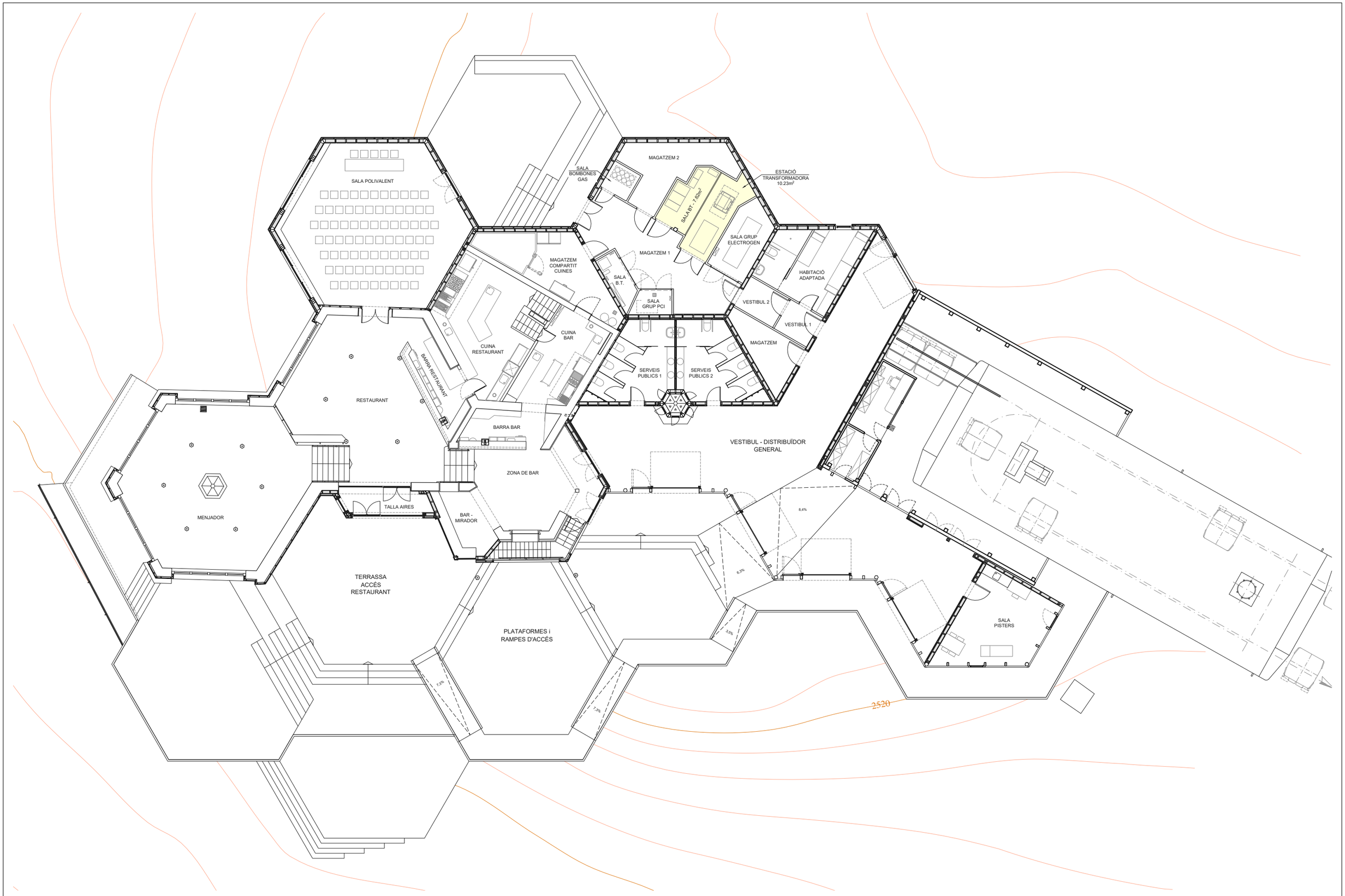
EMPLAÇAMENT: Estació d'esquí de la Molina, 08695 BAGÀ
DATA: AGOST 2025
CODI / TREBALL: EXECUTIU AT
EXP: 21162
MODIFICAT: ---

PLÀNOL:
PLANTA GENERAL

ESCALA A3

SEGONS PLÀNOL

Nº PLÀNOL:
AT-02



AQUESTS PLÀNOLS SÓN VÀLIDS A EFECTE D'INSTAL·LACIONS. TOTS ELS ELEMENTS DESCRITS ALS PLÀNOLS HAURÀN DE REPLANTEJAR-SE A L'OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ

E3G ENGINYERIA I ENERGIA | ILERT ENGINYERIA K2 CONSULTING
Av. Estudi General, 7 · Altell 6 · 25001 · Lleida · Tel. 973.23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · Tel. 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR PROJECTE:
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT Núm. 20.043-L
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENG. TÈCNIC INDUSTRIAL. COL. Núm. 20043-L

PROPIETAT:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
FGC

TÍTOL:
PROJECTE PER L'EXECUCIÓ DEL TRASLLAT i AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA UBICADA EN EL CONJUNT D'EDIFICIS DEL REFUGI DEL NIU DE L'ÀLIGA DE LA MOLINA DELS FGC

EMPLAÇAMENT: Estació d'esquí de la Molina, 08695 BAGÀ
DATA: AGOST 2025
CODI / TREBALL: EXECUTIU AT
EXP: 21162
MODIFICAT: ---

PLÀNOL:
PLANTA BAIXA. UBICACIÓ DE LA ESTACIÓ TRANSFORMADORA

ESCALA A3
1 / 200
0 2 4 6 8 10

Nº PLÀNOL:
AT-03

EQUIPS EXISTENTS QUE ES REINSTAL·LEN

EQUIPS DE NOVA INSTAL·LACIÓ

ESPAI ALIÉ

QUADRE INTERCONNEXIÓ QUADRES BT

FUSIBLES BT-1

FUSIBLES BT-2

CABINA CGM.3-V

CABINA CGM.3-V

CABINA CGM.3-L

SALA BT

TRAFO 630KVA EXISTENT TR-1

ZONA TRAFOS

TRAFO NOU 630KVA TR-2

ESPAI ALIÉ

ESPAI ALIÉ

ESPAI ALIÉ

ESPAI ALIÉ

ESPAI ALIÉ

ESPAI ALIÉ

ESPAI ALIÉ

ESPAI ALIÉ

AQUESTS PLÀNOLS SÓN VÀLIDS A EFECTE D'INSTAL·LACIONS. TOTS ELS ELEMENTS DESCRITS ALS PLÀNOLS HAURÀN DE REPLANTEJAR-SE A L'OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ

E3G ENGINYERIA I ENERGIA | ILERT ENGINYERIA K2 CONSULTING

Av. Estudi General, 7 · Altell 6 · 25001 · Lleida · Tel. 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · Tel. 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR PROJECTE:

HERIBERT RAMON MARTÍ
ENG. TÈCNIC INDUSTRIAL. COL. Núm. 20043-L

PROPIETAT:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

FGC

TÍTOL:
PROJECTE PER L'EXECUCIÓ DEL TRASLLAT i AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA UBICADA EN EL CONJUNT D'EDIFICIS DEL REFUGI DEL NIU DE L'ÀLIGA DE LA MOLINA DELS FGC

EMPLAÇAMENT: Estació d'esquí de la Molina, 08695 BAGÀ

DATA: AGOST 2025

CODI / TREBALL: EXECUTIU AT

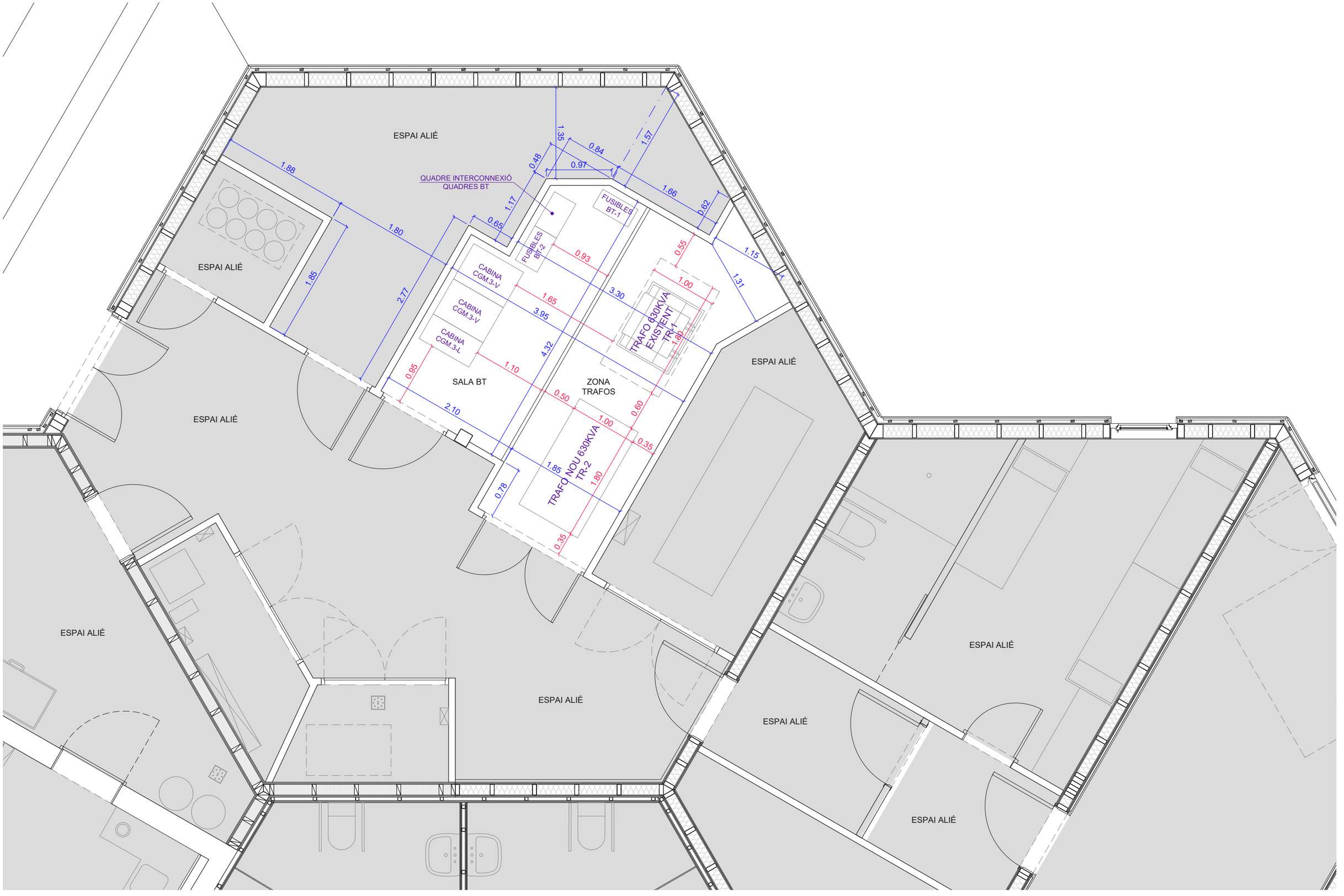
EXP: 21162

MODIFICAT: ---

PLÀNOL:
DETALL ESTACIÓ TRANSFORMADORA

ESCALA A3
1 / 50
0 0.5 1 1.5 2 2.5

Nº PLÀNOL:
AT-04



AQUESTS PLÀNOLS SÓN VÀLIDS A EFECTE D'INSTAL·LACIONS. TOTS ELS ELEMENTS DESCRITS ALS PLÀNOLS HAURÀN DE REPLANTEJAR-SE A L'OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ

E3G ENGINYERIA I ENERGIA | ILERT ENGINYERIA K2 CONSULTING
Av. Estudi General, 7 · Altell 6 · 25001 · Lleida · Tel. 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · Tel. 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR PROJECTE:
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL·LEGIAT Núm. 20.043-L
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENG. TÈCNIC INDUSTRIAL. COL. Núm. 20043-L

PROPIETAT:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
FGC

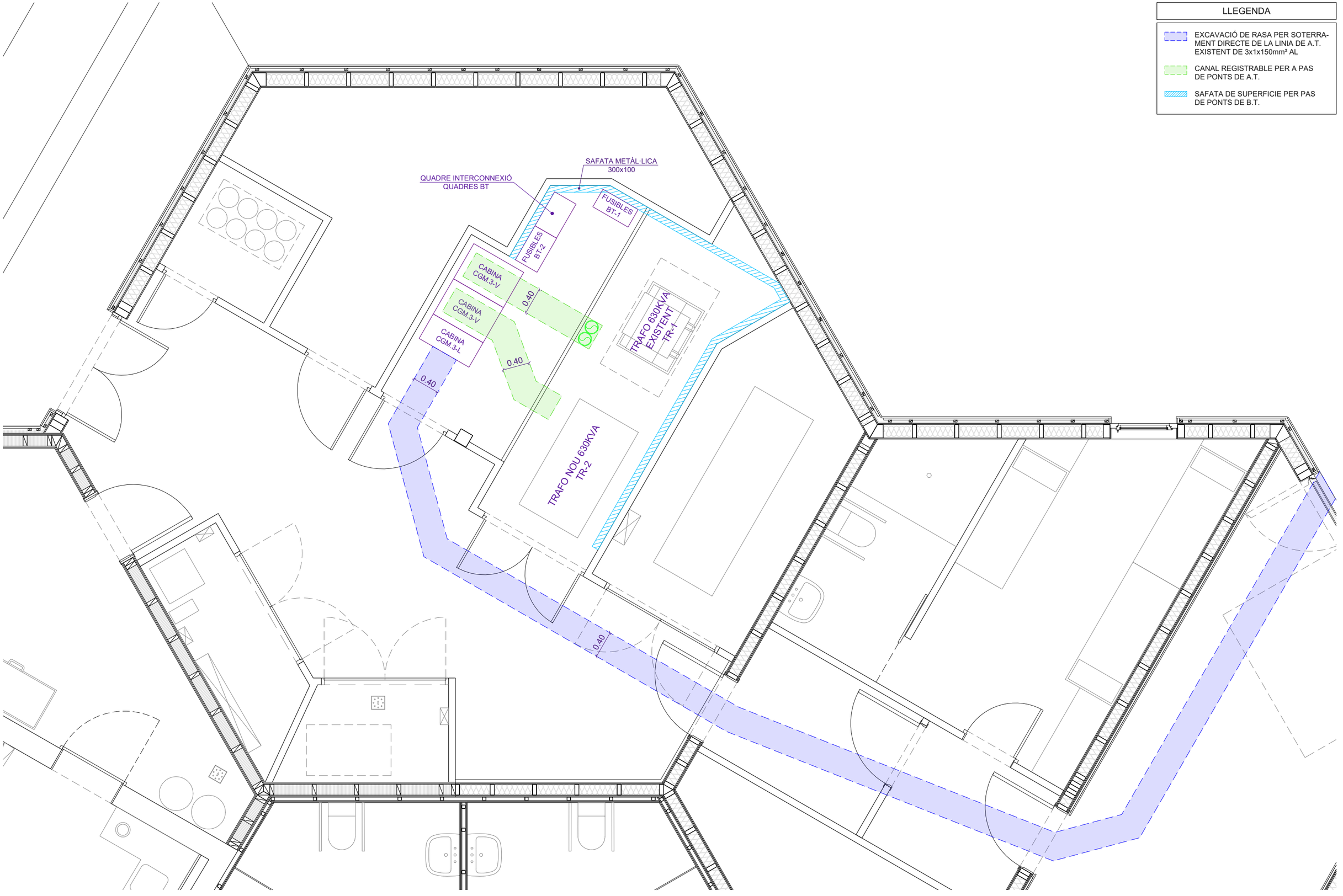
TÍTOL:
PROJECTE PER L'EXECUCIÓ DEL TRASLLAT i AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA UBICADA EN EL CONJUNT D'EDIFICIS DEL REFUGI DEL NIU DE L'ÀLIGA DE LA MOLINA DELS FGC

EMPLAÇAMENT: Estació d'esquí de la Molina, 08695 BAGÀ
DATA: AGOST 2025
CODI / TREBALL: EXECUTIU AT
EXP: 21162
MODIFICAT: ---

PLÀNOL:
PLANTA ACOTADA

ESCALA A3
1 / 50
0 0.5 1 1.5 2 2.5

Nº PLÀNOL:
AT-05



AQUESTS PLÀNOLS SÓN VÀLIDS A EFECTE D'INSTAL·LACIONS. TOTS ELS ELEMENTS DESCRITS ALS PLÀNOLS HAURÀN DE REPLANTEJAR-SE A L'OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ

E3G ENGINYERIA I ENERGIA | ILERT ENGINYERIA K2 CONSULTING
Av. Estudi General, 7 · Altell 6 · 25001 · Lleida · Tel. 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · Tel. 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR PROJECTE:
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL·LEGIAT Núm. 20.043-L
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENG. TÈCNIC INDUSTRIAL. COL. Núm. 20043-L

PROPIETAT:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
FGC

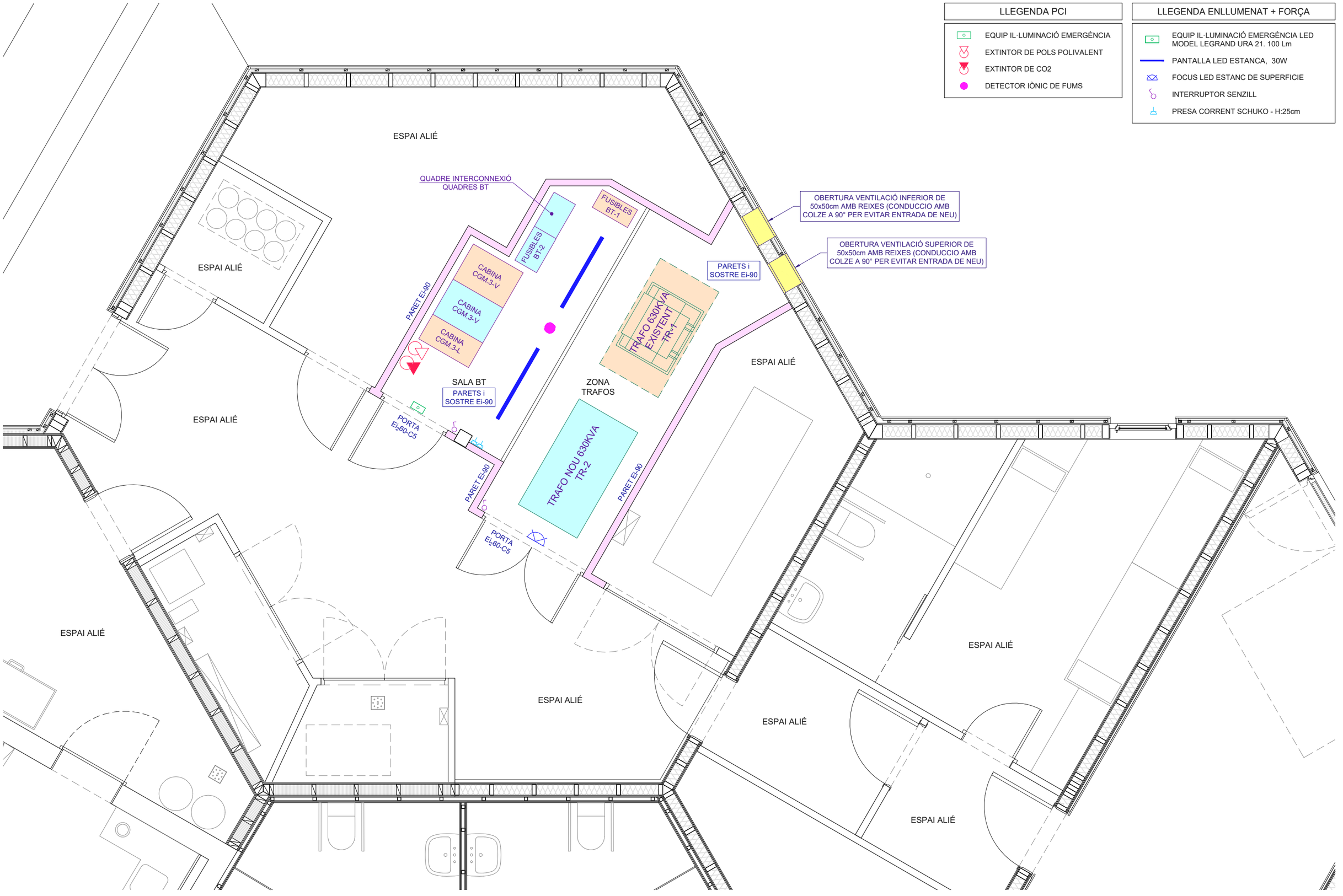
TÍTOL:
PROJECTE PER L'EXECUCIÓ DEL TRASLLAT i AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA UBICADA EN EL CONJUNT D'EDIFICIS DEL REFUGI DEL NIU DE L'ÀLIGA DE LA MOLINA DELS FGC

EMPLAÇAMENT: Estació d'esquí de la Molina, 08695 BAGÀ		DATA: AGOST 2025
CODI / TREBALL: EXECUTIU AT	EXP: 21162	MODIFICAT: ---

PLÀNOL:
RASES DE PAS DE CABLES

ESCALA A3
1 / 50
0 0.5 1 1.5 2 2.5

Nº PLÀNOL:
AT-06



AQUESTS PLÀNOLS SÓN VÀLIDS A EFECTE D'INSTAL·LACIONS. TOTS ELS ELEMENTS DESCRITS ALS PLÀNOLS HAURÀN DE REPLANTEJAR-SE A L'OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ

E3G ENGINYERIA I ENERGIA | ILERT ENGINYERIA K2 CONSULTING
Av. Estudi General, 7 · Alteil 6 · 25001 · Lleida · Tel. 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · Tel. 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR PROJECTE:
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL·LEGIAT Núm. 20.043-L
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENG. TÈCNIC INDUSTRIAL. COL. Núm. 20043-L

PROPIETAT:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
FGC

TÍTOL:
PROJECTE PER L'EXECUCIÓ DEL TRASLLAT i AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA UBICADA EN EL CONJUNT D'EDIFICIS DEL REFUGI DEL NIU DE L'ÀLIGA DE LA MOLINA DELS FGC

EMPLAÇAMENT: Estació d'esquí de la Molina, 08695 BAGÀ		DATA: AGOST 2025
CODI / TREBALL: EXECUTIU AT	EXP: 21162	MODIFICAT: ---

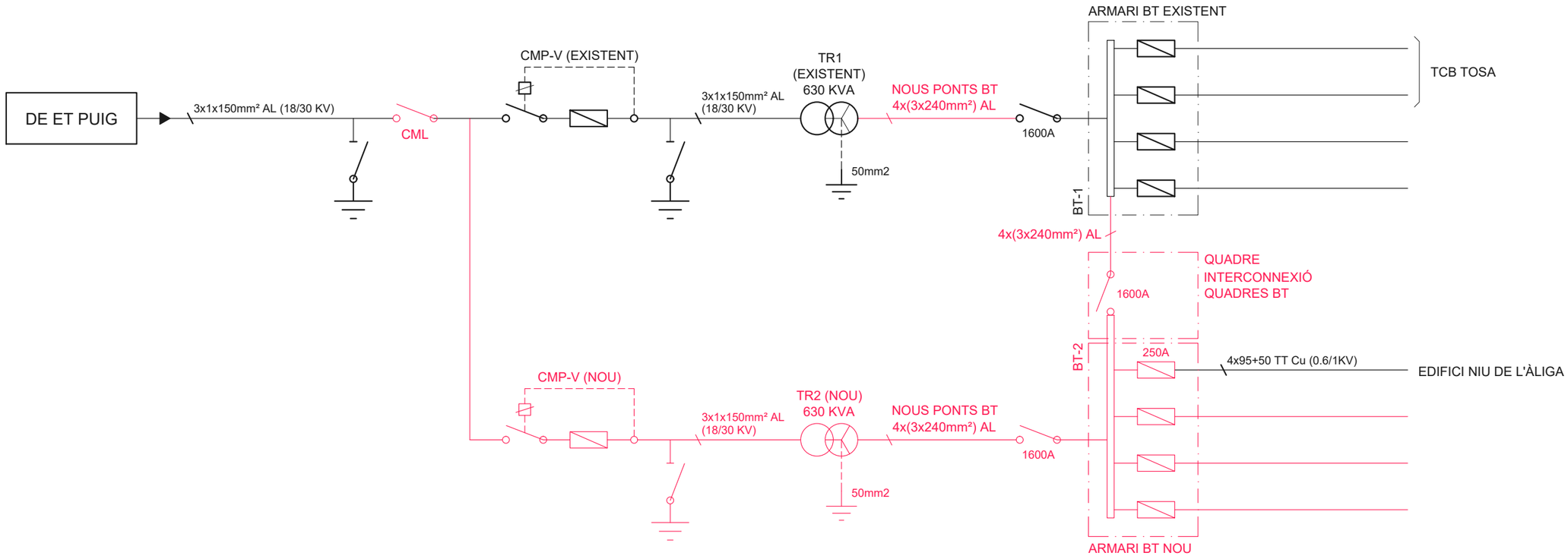
PLÀNOL:
INSTAL·LACIONS

ESCALA A3
1 / 50
0 0.5 1 1.5 2 2.5

Nº PLÀNOL:
AT-07

NOTA
LES CEL·LES DE PROTECCIÓ DELS TRAFOS ANIRÀN ENCLAVADES AMB L'INTERRUPTOR D'UNIÓ DELS DOS QUADRES DE BT, DE MANERA QUE MAI PODRÀN FUNCIONAR ELS DOS TRAFOS EN PARAL·LEL : CAS 1 : LES DOS CEL·LES DEL TRANSFORMADOR ESTARÀN TANCADES (PAS TENSIÓ) i L'INTERRUPTOR D'UNIÓ DELS QUADRES DE BT OBERT (SENSE TENSIÓ). CAS 2 : SI L'INTERRUPTOR D'UNIÓ DELS QUADRES DE BT ESTÀ TANCAT (PAS TENSIÓ), UNA DE LES CEL·LES DE PROTECCIÓ DELS TRANSFORMADORS TINDRÀ QUE ESTAR OBERTA (SENSE TENSIÓ). AQUEST ENCLAVAMENT S'ACCIONARÀ DE MANERA MANUAL.

LLEGENDA	
CML :	CEL·LA MODULAR DE LINIA
CMP-V :	CEL·LA MODULAR DE PROTECCIÓ INTERRUPTOR AUTOMATIC
	EQUIPAMENT EXISTENT QUE ES TRASLLADA i REINSTAL·LA
	NOVA INSTAL·LACIÓ



AQUESTS PLÀNOLS SÓN VÀLIDS A EFECTE D'INSTAL·LACIONS. TOTS ELS ELEMENTS DESCRITS ALS PLÀNOLS HAURÀN DE REPLANTEJAR-SE A L'OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ

E3G ENGINYERIA I ENERGIA | ILERT ENGINYERIA K2 CONSULTING
Av. Estudi General, 7 · Altell 6 · 25001 · Lleida · Tel. 973.23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · Tel. 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR PROJECTE:
HERIBERT RAMON MARTÍ ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL COL·LEGIAT Núm. 20.043-L
HERIBERT RAMON MARTÍ
ENG. TÈCNIC INDUSTRIAL. COL. Núm. 20043-L

PROPIETAT:
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
FGC

TÍTOL:
PROJECTE PER L'EXECUCIÓ DEL TRASLLAT i AMPLIACIÓ DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA UBICADA EN EL CONJUNT D'EDIFICIS DEL REFUGI DEL NIU DE L'ÀLIGA DE LA MOLINA DELS FGC

EMPLAÇAMENT: Estació d'esquí de la Molina, 08695 BAGÀ
DATA: 26 OCT 2025
CODI / TREBALL: EXECUTIU FASE 2
EXP: 21162
MODIFICAT: ---

PLÀNOL:
ESQUEMA UNIFILAR ELECTRIC

ESCALA A3
S / E
0

Nº PLÀNOL:
AT-08