

PROJECTE CORRESPONENT A L'AMPLIACIÓ DE LA POTÈNCIA DISPONIBLE AL PUNT DE RECÀRREGA EXISTENT A L'AVINGUDA DEL PLA DE VINYET

EMPLAÇAMENT:

Avinguda Pla del Vinyet, S/N

TITULAR:

Ajuntament de Sant Cugat del Vallès

JUNY 2016

ÍNDEX

A. OBJECTE DEL PROJECTE.....	3
1. ANTECEDENTS.....	4
2. OBJECTE DEL PROJECTE.....	4
3. ABAST, ELEMENTS DINS DEL PROJECTE.....	4
4. NORMATIVA D'APLICACIÓ.....	5
5. SOL·LICITANT.....	6
6. AUDITORIA DEL PROJECTE.....	6
7. RESUM DE DADES.....	7
7.1. Titular de l'activitat.....	7
7.2. Representant i direccions per a la notificació.....	7
7.3. Emplaçament de la instal·lació.....	7
7.4. Característiques de la instal·lació.....	7
7.5. Tècnic titulat.....	7
8. SUBMINISTRAMENT.....	8
9. DOCUMENTACIÓ I INSPECCIONS.....	8
B. MEMÒRIA TÈCNICA DESCRIPTIVA.....	9
1. INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ.....	10
1.1 Descripció General.....	10
1.1.1 Especificacions dels receptors.....	10
1.1.1.1 Carregador de VE.....	10
1.1.1.2 Punt d'informació lumínic.....	10
1.1.2 Quadre de comptadors i quadre elèctric.....	10
1.1.3 Proteccions contra sobre intensitats i diferencials.....	11
1.1.4 Canalitzacions i cablejat.....	11
1.1.5 Proteccions contra sobretensions.....	12
1.1.6 Xarxa de terres.....	12
1.2 Prescripcions de caràcter general.....	13
1.2.1 Conductors.....	13
1.2.2 Conductors de protecció.....	15
1.2.3 Subdivisió de les instal·lacions.....	16
1.2.4 Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica.....	16
1.2.5 Identificació.....	16
1.2.6 Connexions.....	16
1.2.7 Protecció de les instal·lacions.....	16
1.2.7.1 Protecció contra sobreintensitats.....	16
1.2.7.2 Protecció contra sobretensions.....	17
1.2.7.3 Protecció contra contactes directes.....	18
1.2.7.4 Protecció contra contactes indirectes.....	18
1.2.7.5 Instal·lació de posada a terra.....	19
C. CÀLCULS JUSTIFICATIUS.....	20
1. DADES DE PARTIDA.....	21
1.1. Caigudes de tensió admeses.....	21
1.2. Criteris de càlcul.....	21
1.3. Nomenclatura i fórmules utilitzades.....	22
1.4. Potència de càlcul.....	23
1. Làmpades o tubs de descàrrega.....	23
2. Motors.....	23
2. TAULES DE CÀLCUL.....	24
D. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....	25
1. OBJECTE.....	26
2. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA.....	26
3. ACTIVITATS BÀSIQUES.....	26
3.1. Estesa de cables (C.S.).....	26
3.2. Muntatge de quadres, canalitzacions i receptors elèctrics de BT interiors (C.T.).....	27

4.	IDENTIFICACIÓ DE RISCOS	27
4.1.	Riscos laborals	27
4.2.	Riscos de danys a tercers.....	29
5.	MESURES PREVENTIVES	29
5.1.	Prevenió de riscos laborals a nivell col·lectiu.....	29
5.2.	Prevenió de riscos laborals a nivell individual.....	31
5.3.	Prevenió de riscos de danys a tercers.....	31
6.	NORMATIVA APLICABLE	32
E.	PLÀNOLS I ESQUEMES.....	33
F.	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	35

	Vers. 1	Vers. 2				
Realitzat	JM 12/04/16	JC 12/06/16				
Revisat	FV 21/04/16	FV 14/06/16				
Aprobat	FV 21/04/16	FV 14/06/16				

Versió	Descripció
1	Entrega inicial projecte
2	Modificació de la potencia

A. OBJECTE DEL PROJECTE

1. ANTECEDENTS

El municipi de Sant Cugat disposa d'un punt de recàrrega per vehicles elèctrics, de càrrega lenta, amb dos serveis simultanis per a la càrrega de dos vehicles alhora amb connectors Schuko i Mennekes, i una potència màxima admissible de càrrega simultània de 9,2 kW. Aquesta potència és insuficient per la càrrega semi-ràpida.

Per oferir un millor servei als ciutadans, i una càrrega més ràpida, l'Ajuntament de Sant Cugat decideix ampliar la potència màxima admissible a 34,64 kW en total.

2. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és la descripció dels treballs necessaris per l'ampliació de la potència elèctrica al punt de recàrrega existent a l'avinguda Pla del Vinyet, S/N, de Sant Cugat del Vallès.

En el projecte s'especifiquen les dades necessàries previstes en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

3. ABAST, ELEMENTS DINS DEL PROJECTE

Entra dins de l'abast del projecte els elements necessaris per fer l'ampliació de potència objecte d'aquest projecte. Els equips que formen part d'aquest sistema són:

- Nou equip de protecció i mesura per al subministrament individual amb tensió d'entrada 400V.
- Nou armari elèctric per albergar el nou equip de protecció i mesura.
- Proteccions magnetotèrmiques i diferencials per la nova línia a instal·lar.
- Nova línia des de l'armari de potència fins a l'equip de recàrrega.
- Treballs necessaris per la instal·lació dels elements anteriorment descrits.

En apartats posteriors s'explica amb més detall les particularitats del present projecte.

4. NORMATIVA D'APLICACIÓ

El projecte s'ha realitzat seguint el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat pel real decret 842/2002, de 2 d'agost, i d'acord amb les Instruccions Tècniques Complementàries.

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (R.D. 842/2002, de 2 d'agost) i Instruccions Tècniques Complementàries
- Instrucció Tècnica Complementària (ITC) BT-52 referent a Instal·lacions amb finalitats especials. Infraestructures per a la recàrrega de vehicles elèctrics.
- Resolucions i circulars de la Generalitat de Catalunya referents a instal·lacions elèctriques en general
- Reglament d'infraestructures de telecomunicacions (RD 346/2011 i ordre ITC/1644/2011)
- Recomanacions UNESA, Normativa UNE
- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals
- Real Decret 1627/1997, de 24 de octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en las obres de construcció
- Llei 3/1998 de 27 de febrer, de la Intervenció integral de l'Administració Ambiental. Ordenança Reguladora de la intervenció Integral de l'Administració Municipal en les Activitats i Instal·lacions
- Ordenances de l'Excm. Ajuntament de Sant Cugat del Vallès
- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric
- Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis RD 1942/1993
- Decret 351/1987 de 23 de novembre, de la Generalitat de Catalunya pel que es determinen els procediments administratius aplicables en las instal·lacions elèctriques
- Instrucció de formigó estructural, EHE
- Reial Decret 314/2006, 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i els seus documents bàsics.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors front al risc elèctric

5. SOL·LICITANT

El sol·licitant dels treballs a realitzar són:

Raó social: Ajuntament de Sant Cugat del Vallès

Número d'identificació fiscal: P-0820400J

amb domicili social i direcció per a notificacions:

Plaça de la Vila, 1,
08172 – Sant Cugat del Vallès
Barcelona

Sent l'emplaçament de les instal·lacions:

Avinguda pla del Vinyet, S/N
08172 – Sant Cugat del Vallès
Barcelona

6. AUDITORIA DEL PROJECTE

Qualsevol notificació relacionada amb el contingut d'aquest document tècnic ha de dirigir-se a:

Francisco Vallecillos Olivera
Carrer de Pau Claris, núm.165 (Planta 1)
08037 Barcelona

A Barcelona, 12 de juny de 2016

L'autor del projecte:

Fco. Manuel Vallecillos Olivera
ENGINYER INDUSTRIAL
Col·legiat nº 15.292

7. RESUM DE DADES

7.1. *Titular de l'activitat*

Raó Social:	Ajuntament de Sant Cugat del Vallès
CIF:	P-0820400J
Domicili Social:	Pl. Barcelona, 17
Població:	Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Codi Postal:	08172

7.2. *Representant i direccions per a la notificació:*

Representant legal:	EVECTRA MOBILITY SERVICES S.L.
CIF:	B-65910903
Direcció:	Carrer de Pau Claris, núm.165 (Planta 1)
Població:	Barcelona (Barcelona)
Codi Postal:	08037
Telèfon:	93 272 28 30

7.3. *Emplaçament de la instal·lació:*

Adreça:	Avinguda pla del Vinyet, S/N
Població:	Sant Cugat del Vallès (Barcelona)
Codi Postal:	08172

7.4. *Característiques de la instal·lació*

Ús que es destina:	Carregador per VE a via pública
Tipus de instal·lació:	Ampliació
Tensió:	400 V
Potència instal·lada:	6,9 kW
Potència a instal·lar:	25,35 kW
Potència màxima Admissible:	34,64 kW
I.G.A.:	50 A

7.5. *Tècnic titulat*

Documentació Tècnica:	Francisco Vallecillos Olivera
Titulació:	Enginyer Industrial
Núm. de col·legiat:	15.292 (EIC)

8. SUBMINISTRAMENT

Les característiques del subministrament són les següents:

Tensió: 400V – BT IV

Companyia subministradora: ENDESA

El límit del projecte comença als borns d'entrada dels "fusibles de seguretat".

9. DOCUMENTACIÓ I INSPECCIONS

La instal·lació objecte del projecte és l'ampliació de la potència elèctrica per alimentar un equip de recàrrega existent a l'avinguda Pla del Vinyet de Sant Cugat del Vallès.

Projecte:

Segons la disposició final segona del RD 1053/2014, de 12 de desembre, pel que s'aprova la nova ITC BT 52, amb la que es modifica l'apartat 3.1. de la ITC-BT 04, s'indica que a les instal·lacions del grup 2 corresponent a instal·lacions de recàrrega situades a l'exterior que tinguin una potència prevista a la instal·lació superior a 10kW requereixen de projecte.

Inspecció:

Segons la disposició final tercera del RD 1053/2014, de 12 de desembre, pel qual s'aprova la nova ITC BT 52, amb la que es modifica l'apartat 4.1. de la ITC-BT 05 s'indica que a les instal·lacions d'estacions de recàrrega per a vehicles elèctrics que requereixin d'elaboració de projecte per a la seva execució requeriran d'inspecció inicial una vegada realitzada la instal·lació.

B. MEMÒRIA TÈCNICA DESCRIPTIVA

1. INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIO

1.1 *Descripció General*

Els treballs a realitzar que es detallen al projecte són:

- Nou equip de protecció i mesura per al subministrament individual amb tensió d'entrada 400V.
- Nou armari elèctric per albergar el conjunt de protecció i mesura.
- Proteccions magnetotèrmiques i diferencials per la nova línia a instal·lar.
- Nova línia des de l'armari de potència fins a l'equip de recàrrega.
- Treballs necessaris per la instal·lació dels elements anteriorment descrits.

Tot seguit es descriuen les particularitats de la instal·lació. Addicionalment, als plànols i esquemes que acompanyen aquesta memòria es pot trobar informació més detallada de la instal·lació.

1.1.1 Especificacions dels receptors

1.1.1.1 Carregador de VE

L'equip de recàrrega existent és un equip tipus piona, amb dos connectors, tipus Schuko i Mennekes, i una potència màxima d'entrada de 25 kW (25,7 kVA). Però requereix una intensitat d'entrada de 48 A per donar suport simultani a la toma de Mennekes de 32 A i la toma Schuko de 16 A.

A més a més, l'equip prèviament instal·lat disposa de comunicacions 3G, lector de targetes RFID i pantalla LCD.

1.1.1.2 Punt d'informació lumínic

Aquest receptor existent no a estat sotmès a cap modificació, ni de potència ni en les seves proteccions, i queda fora del objecte del projecte.

1.1.2 Quadre de comptadors i quadre elèctric

L'actual quadre de comptadors permet una instal·lació de fins a 40 A (monofàsica 9,2kW), potència insuficient per permetre la càrrega semi-ràpida a l'equip de recàrrega actual.

S'instal·larà un nou conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per al subministrament trifàsic de potència màxima admissible de 34,64 kW amb una tensió de 400V i un corrent elèctric fins a 50 A. Amb un ICP-M tetrapolar (4P) de 50 A

d'intensitat nominal i un IGA de 50 A d'intensitat nominal per a la protecció de la instal·lació.

A continuació es mostren les especificacions de la instal·lació per la nova potència a instal·lar, segons vademècum de la companyia subministradora:

POTENCIA MÁXIMA (kW) QUE SE PUEDE CONTRATAR		TRIFÁSICO																															
		17,32	20,78	24,24	27,71	31,17	34,64	43,64	55	69	87	111	139	173	218	277	346	436	554	693													
PROTECCIÓN DIFERENCIAL	Intensidad nominal (A)	40		63				Transformador toroidal																									
	Sensibilidad (mA)	30 ó 300				30 ó 300																											
1 G A.		El que corresponda según la potencia máxima admisible por la instalación interior																															
PROTECCIÓN DE SOBRETENSIÓN		- Dispositivo para la protección contra sobretensiones permanentes - Dispositivo para la protección contra sobretensiones transitorias																															
ICP-M / INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN E INTENSIDAD REGULABLE	Int. nominal (A)	25	30	35	40	45	50	63	160				400				630	1000															
	Poder de corte (kA)	≥ 4,5						10				20				30	50																
	Térmico (A)	25	30	35	40	45	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000													
	Magnético (A)	5 veces la intensidad de regulación térmica, actuando en un tiempo inferior a 0,02 segundos																															
CONJUNTO DE MEDIDA (TMF)	Tipo	TMF1							TMF10																								
	Contador (A)	Multifunción							Multifunción																								
	Trafo. Intensidad (A/A)								100/5				200/5				500/5				1000/5												
	Cableado Cu	16 mm ²							20x5+15x5				30x6+20x5				50x10+30x6				100x10+50x10												
	Fusibles A (*)	80							160				200				250				315				630				1250				Punto amovible
	Bases (Tamaño)	BUC 00							BUC 1				BUC 3				DIN 4																

Tot aquest conjunt de protecció i mesura tipus TMF1 s'instal·larà dins d'un nou armari prefabricat de formigó al costat dels armaris prefabricats existents.

1.1.3 Proteccions contra sobre intensitats i diferencials

S'instal·larà una nova protecció magnetotèrmica PIA corba C de 50A tetrapolar (4P) i una nova protecció diferencial SI, superimmunitzada, de 63 A amb sensibilitat de 0.03A, classe A, per protegir l'actual punt de recàrrega.

A més a més, s'instal·laran les proteccions existents (Monofàsiques) corresponents a un panell informatiu existent. **Aquesta línia es troba fora de l'objecte d'aquest projecte.**

1.1.4 Canalitzacions i cablejat

Tot el cablejat que s'instal·larà serà designació RZ1K de coure amb aïllament 0,6/1 kV no propagador de flama ni d'incendis i lliure d'halògens.

L'entrada als receptors es realitzarà a través de premsaestopes, per garantir la correcta entrada del conductor evitant possibles seccionaments de l'aïllament i millorant l'estanquitat.

A l'apartat de càlculs es poden consultar els càlculs desenvolupats de tots els conductors de potència.

La canalització de la instal·lació serà soterrada dins de dos tubs, un per potència i un altre pel control, corrugat de polietilè de doble capa de 90 mm de diàmetre nominal.

1.1.5 Proteccions contra sobretensions

S'instal·larà un protector contra sobretensions permanents i transitòries integrat al IGA de 50A que s'ha d'instal·lar.

1.1.6 Xarxa de terres

El nou quadre es connectarà a la xarxa de terra existent, i l'equip s'equipotencialitzarà mitjançant conductor de terra de secció segons l'obtingut al document de càlculs elèctrics.

Les instal·lacions existents actualment estan obligades a disposar de contracte de manteniment i a realitzar-ne una revisió periòdica duta a terme per una empresa EIC. Per aquest motiu es considera que la xarxa de terres existent és correcta.

La tensió de contacte límit convencional és de 50 o 24 V. La intensitat per defecte del diferencial multiplicat pel valor de la resistència del camí que ha de realitzar aquesta per arribar fins a terra no pot superar la tensió de contacte límit.

La tensió de contacte de la instal·lació per un esquema TT (ITC-BT-24) es calcula segons la fórmula:

$$R_A \cdot I_a \leq U_o \rightarrow (R_T + R_C) \cdot I_a \leq U_o$$

$$(10 + 1) \cdot 0,5 = 5,5V \leq 24V$$

On:

R_A És la suma de les resistències de la posada a terra (R_T) i dels conductors de protecció de masses (R_C). Donat que es desconeix el valor de R_C , es prendrà la hipòtesi un valor de 1Ω per tal de considerar el cas més desfavorable. En ohms.

I_a És la corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. En Ampers.

U_o És la tensió de contacte límit convencional. En Volts.

Per realitzar el càlcul es considera un valor màxim de les resistències de servei de 10Ω degut a que la posada a terra construïda per la instal·lació es realitzarà per no superar aquest valor.

1.2 Prescripcions de caràcter general

1.2.1 Conductors

Per determinar la secció dels conductors cal realitzar un càlcul en base a tres criteris:

- Intensitat màxima admissible pel cable en servei permanent.
- Intensitat màxima admissible en curtcircuit durant un temps determinat.
- Caiguda de tensió.

Així doncs, tenint en compte la potència a transmetre, la tensió de treball nominal i la longitud de cable, es calcula el corrent màxim permanent que el cable ha de transportar.

Intensitat màxima admissible

El problema de la capacitat de conducció d'un cable elèctric aïllat és, en essència, un problema de transferència d'energia en forma de calor.

Aquesta energia s'ha de dissipar al medi ambient per garantir que no s'assoleixin temperatures tals que puguin deteriorar els diferents elements que formen part del cable (especialment a l'aïllament), o que puguin suposar una disminució de la vida útil del mateix.

Amb aquestes consideracions i tenint en compte que la majoria dels consums de la instal·lació són motors, s'apliquen els següents criteris:

- La intensitat màxima admissible es regeix, en la seva totalitat, en la taula 1 de l'apartat 2.2.3. de la ITC-BT 19, on es determinen les intensitats màximes admissibles per una temperatura ambient de l'aire 40°C i per diferents mètodes d'instal·lació, agrupaments i tipus de cables.
- Les línies d'alimentació a motors s'han de dimensionar considerant el 125% de la intensitat a plena càrrega del motor, tal com s'indica a la ITC-BT 47.
- En les línies d'alimentació que recorren per zones amb risc d'incendi o explosió es disminueix en un 15% la intensitat admissible dels conductors respecte a una instal·lació convencional, tal com s'indica a la ITC-BT 29.

Pel càlcul de les intensitats que circularan pels conductors s'utilitzaran les següents expressions:

- Línies trifàsiques:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times \eta}$$

- Línies monofàsiques:

$$I = \frac{W}{U_f \times \cos\varphi \times \eta}$$

W = potència (W)

U = tensió de servei (V)

$\cos\varphi$ = Factor de potència

η = rendiment

Caiguda de tensió

S'apliquen els següents criteris (apartat 2.2.2. de la ITC-BT 19):

- Els conductors utilitzats en la instal·lació són normalitzats i la secció es dimensionarà per a que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització de la mateixa sigui menor al 3% de la tensió nominal en enllumenat i al 5% per altres usos. Aquesta caiguda de tensió es calcula considerant l'alimentació de tots els aparells susceptibles de funcionar de forma simultània.
- Les caigudes de tensió màximes es poden incrementar en un 1,5% en el cas que es realitzi l'alimentació directament des d'un transformador propi, quedant així una caiguda de tensió màxima del 4,5% per enllumenat i del 6,5% per altres usos.

Pel càlcul de les caigudes de tensió s'utilitza la següent expressió:

- Sistemes monofàsics (230V):

$$e(V) = \frac{2 \cdot P \cdot L}{k \cdot s \cdot V}$$

$$e(\%) = \frac{2 \cdot 100 \cdot P \cdot L}{k \cdot s \cdot V^2}$$

e = caiguda de tensió

L = longitud de cable (m)

S = secció cable (mm²)

P = potència (W)

K = conductivitat (coure = 56, alumini = 35)

V = tensió de servei (V)

- Sistema trifàsic (400V):

$$e(V) = \frac{P \cdot L}{k \cdot s \cdot V}$$

$$e(\%) = \frac{100 \cdot P \cdot L}{k \cdot s \cdot V^2}$$

e = caiguda de tensió

L = longitud de cable (m)

S = secció cable (mm²)

P = potència (W)

K = conductivitat (coure = 56, alumini = 35)

V = tensió de servei (V)

Corrent de curtcircuit

Pel càlcul de la intensitat màxima de curtcircuit es parteix d'una potència de curtcircuit de la xarxa de 500 MVA.

Pel càlcul de les corrents de curtcircuit s'utilitza la següent expressió:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc} \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot V}$$

S_{cc} = Potència de curtcircuit en MVA.

I_{cc} = Intensitat de curtcircuit en kA.

V = Tensió en V.

En el cas que es coneguin les característiques del transformador del qual s'alimenta, es dividirà l'expressió anterior entre el tensió de curtcircuit d'aquest (E_{cc}).

Tots els càlculs es detallen a les taules que s'adjunten al final d'aquesta memòria.

1.2.2 Conductors de protecció

Seccions dels conductors de fase o polars de la instal·lació (mm ²)	Seccions mínimes dels conductors de protecció (mm ²)
$S \leq 16$	S (*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

(*) Amb un mínim de 2.5 mm² si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i tenen protecció mecànica, i de 4 mm² si no tenen protecció mecànica.

Quan la secció dels conductors de fase o polars és superior a 95 mm², pels conductors de protecció s'admeten seccions menors però que han de ser com a mínim superiors a 31,25 mm². Això es justifica ja que el funcionament del dispositiu de tall automàtic és tal que el pas del corrent de defecte pel conductor de protecció no provoca en aquest un augment de temperatura capaç de perjudicar la seva conservació o continuïtat.

Aquest càlcul s'extreu de la fórmula:

$$S = (\sqrt{I^2 t}) / k = (\sqrt{55000^2 \cdot 0,01}) / 176 = 31,25 \text{ mm}^2$$

On,

t és la duració del curtcircuit (0,01 s)

I és la intensitat de defecte fase terra màxima (55000 A)

$k = 176$

Així doncs, segons aquest criteri la secció mínima serà de 31,25 mm² per conductors de fase o polars superiors a 95 mm².

1.2.3 Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions s'han subdividit de forma que les pertorbacions originades per avaries que es puguin produir en un punt d'elles afectin únicament a certes parts de la instal·lació. Per aquest motiu els dispositius de protecció de cada circuit estan adequadament coordinats amb els dispositius generals de protecció que els precedeixen.

1.2.4 Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

Les instal·lacions presenten una resistència d'aïllament de com a mínim 250.000 Ω en tensions de servei fins a 250 V i de 500.000 Ω en tensions de servei fins a 500 V. Aquest aïllament s'aplica a longituds de 100 metres com a màxim.

La rigidesa dielèctrica d'una instal·lació resisteix durant 1 minut una prova de tensió de $2 U + 1.000 \text{ V}$ a freqüència industrial, essent U la tensió màxima de servei expressada en V amb un mínim de 1.500 V. Quan les longituds sobrepassin els 100 metres, es seccionen o desconnecten parts de la instal·lació per a realitzar les proves en fraccions no superiors als anteriorment indicats.

1.2.5 Identificació

Les canalitzacions es diferenciaren de la resta mitjançant etiquetes d'identificació. Els conductors han de ser fàcilment identificables, sobretot el neutre i el conductor de protecció.

El neutre s'identificarà mitjançant un aïllament de color blau, el conductor de protecció mitjançant el color verd – groc i els conductors de fase negres, marrons o grisos.

1.2.6 Connexions

No es permet en cap cas la unió entre conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple forçament o enrotllament entre si dels conductors. S'hauran d'utilitzar sempre borns de connexió a l'interior de caixes de connexió o derivació.

1.2.7 Protecció de les instal·lacions

1.2.7.1 Protecció contra sobreintensitats

Tots els circuits es protegiran contra els efectes de les sobreintensitat, pel que la interrupció del circuit es realitzarà en un temps convenient o es dimensionarà per a les sobreintensitats previsibles. Tots els conductors que formin part d'un circuit es protegiran contra els efectes de les sobreintensitats.

a) Protecció contra sobrecàrregues: dispositiu de protecció general constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tècnica de tall.

b) Protecció contra curtcircuits: a l'origen de tot circuit es col·loca un dispositiu de protecció contra curtcircuits amb capacitat de tall d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en qualsevol punt de la instal·lació.

Els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·len a l'origen d'aquests així com en els punts en que la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a seccions, condicions d'instal·lació, sistemes d'execució o tipus de conductors utilitzats.

1.2.7.2 Protecció contra sobretensions

Les instal·lacions elèctriques interiors es protegeixen contra les sobretensions transitòries que es transmeten per les xarxes de distribució i que s'originen, principalment com conseqüència de les descàrregues atmosfèriques, commutació de xarxes i defectes de les mateixes.

Les sobretensions s'agrupen en diferents categories per tal de permetre distingir els diversos graus de tensió suportada per les sobretensions en cada una de les parts de la instal·lació, equips i receptors. Mitjançant la correcta selecció de la categoria es pot aconseguir la coordinació de l'aïllament necessari en el conjunt de la instal·lació, reduint el risc de fallada a un nivell acceptable i proporcionant una base pel control de les sobretensions.

Categoria I: S'aplica a equips molt sensibles a sobretensions destinats a ser connectats a la instal·lació elèctrica fixa. En aquest cas les mesures de protecció s'adoptaran fora dels equips a protegir (ordinadors, equips electrònics, etc.).

Categoria II: S'aplica a equips destinats a ser connectats directament a la instal·lació elèctrica fixa (electrodomèstics, etc.).

Categoria III: S'aplica a equips i materials que formin part de la instal·lació elèctrica fixa i altres equips els quals s'exigeix un alt nivell de fiabilitat (cables, bases d'endolls, ascensors, caixes de derivació, etc.).

Categoria IV: S'aplica a equips o materials que es trobin connectats a l'origen de la instal·lació o molt pròxims a aquesta (comptadors, etc.).

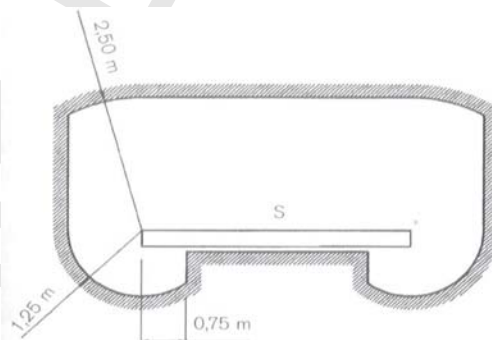
Els equips i els materials s'escullen de manera que la tensió suportada a impulsos no sigui inferior a la tensió suportada prescrita a la següent taula:

Tensió nominal de la instal·lació		Tensió suportada a impulsos 1.2/50 (kV)			
Sistemes trifàsics	Sistemes monofàsics	Categoria IV	Categoria III	Categoria II	Categoria I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	-	8	6	4	2,5
1000	-				

En cas que l'empresa subministradora consideri oportú instal·lar la protecció contra sobretensions, tot i no ser obligatòria per normativa, en capçalera s'instal·laran proteccions de sobretensions permanents.

1.2.7.3 Protecció contra contactes directes

- Es separen les parts actives de la instal·lació una distància suficient on habitualment a les persones els hi sigui impossible el contacte fortuït amb les mans, o per la manipulació dels objectes conductors quan aquests s'utilitzin normalment a prop de la instal·lació. Distàncies límits: 2,5 m cap amunt, i 1,25 m lateralment i cap avall.



- Interposició d'obstacles que impedeixin el contacte accidental amb les parts actives de la instal·lació. Han d'estar fixes i resistir els esforços mecànics usuals que puguin presentar-se mentre realitzin la seva funció. Si són metàl·lics es consideren com a masses.
- Es tapen les parts actives de la instal·lació per mitjà d'un aïllament apropiat, capaç de conservar les propietats amb el temps, de manera que no pugui ser eliminat d'altre manera que destruint-lo, i que limiti la corrent de contacte a un valor no superior a 1 mA. La resistència del cos humà es considerada de 2.500 Ω .

1.2.7.4 Protecció contra contactes indirectes

- S'impedeixen els contactes simultanis entre les masses i els elements conductors entre els que pot aparèixer una diferència de potencial perillosa separant, per mitjà d'aïllaments de protecció, les parts actives i les masses accessibles, recobrint les masses amb aïllaments de protecció i realitzant connexions equipotencials.

- S'utilitzen interruptors diferencials que provoquen l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats que travessen els pols de l'aparell arriba a un valor predeterminat. Aquests dispositius sempre estaran aigües avall de la connexió del conductor de protecció amb el conductor CPN en els esquemes TN.

L'elecció de la sensibilitat de l'interruptor diferencial ve determinada per la condició de que el valor de la resistència a terra de les masses, mesurada en cada punt de connexió de les mateixes, ha de complir la relació:

En locals o emplaçaments secs: $R_t \times I_d \leq 50 \text{ V}$

En locals o emplaçaments humits o mullats: $R_t \times I_d \leq 24 \text{ V}$

1.2.7.5 Instal·lació de posada a terra

Les preses de terra estan constituïdes pels següents elements:

- Elèctrodes: masses metàl·liques en contacte amb el terreny que facilita el pas dels corrents de defecte que puguin presentar-se o la càrrega elèctrica que pugui tenir. La seva profunditat no serà en cap cas inferior a 0.5 m.
- Línia d'enllaç amb terra: formada per conductors que uneixen els elèctrodes amb el punt de posada a terra.
- Punt de posada a terra: punt situat fora del sòl que serveix d'unió entre la línia d'enllaç amb el terra i els conductors de protecció. Està constituït per una caixa de seccionament on es realitza la unió entre les línies d'enllaç i els conductors de protecció i disposa d'un pont seccionable amb les eines adequades.

En el circuit de posada a terra, els conductors de protecció uneixen les masses a la línia principal de terra. Els circuits de posada a terra formen una línia elèctricament contínua en la que no s'inclouen en sèrie ni masses ni elements metàl·lics.

- Conductors de protecció: serveixen per unir elèctricament les masses de la instal·lació a certs elements amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes. En el circuit de posada a terra, els conductors de protecció uneixen les masses a la línia principal de terra.
- Conductor d'unió equipotencial principal està format per una línia de coure de 35 mm² de secció. Els circuits de posada a terra formen una línia elèctricament continua en la que no s'inclouen en sèrie ni masses ni elements metàl·lics.

C. CÀLCULS JUSTIFICATIUS

1. Dades de partida

- Tensió nominal 3 x 400/230 V
- Freqüència 50 Hz
- Factor de potència:
 - Circuits d'enllumenat 0,90
 - Circuits generals de força 0,80
- Conductivitat del coure a 20 °C 56 m/Ω mm²
- Conductivitat de l'alumini a 20 °C 35 m/Ω mm²

Els circuits generals s'han considerat, a efectes del factor de potència, com a circuits de força.

1.1. Caigudes de tensió admeses

Segons la Instrucció ITC-BT 19, apartat 2.2.2, els valors de caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'ella mateixa, considerant alimentats tots els aparells d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament, serà menor del 3 per 100 (3%) de la tensió nominal en els circuits d'enllumenat i menor del 5 per 100 (5%) en els circuits de força.

En el cas de disposar de transformador propi, aquestes caigudes de tensió poden augmentar-se un 1,5 per 100 (1,5%) més.

1.2. Criteris de càlcul

Per dimensionar els conductors s'han realitzat els càlculs sota el punt de vista de densitat de corrent i caiguda de tensió, considerant la utilització de la potència total prevista per a cada circuit.

S'ha tingut en compte el tipus de cable a instal·lar i la seva forma d'instal·lació, considerant els corresponents coeficients de reducció per a instal·lació dins de tub, safata i agrupació, segons sigui el cas.

La intensitat màxima admissible per a cables amb conductors de coure instal·lats a l'aire ve determinada per la instrucció ITC-BT 19, a la Taula 1, del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

1.3. Nomenclatura i fórmules utilitzades

I	Intensitat en A
U	Tensió nominal en V
W	Potència útil en W
η	Rendiment
$\cos \varphi$	Factor de potència
cdt	Caiguda de tensió en %
L	Longitud del tram considerat en m
S	Secció del conductor en mm ²
σ	Conductivitat
K	Coefficient a aplicar segons tipus de càrrega (1,25 motors; 1,8 làmpades especials)
I _{cc}	Intensitat de curtcircuit
P _{cc}	Potència de curtcircuit
Z	Impedància de línia

Càlcul d'intensitats:

a) Línies trifàsiques:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times \eta}$$

b) Línies monofàsiques:

$$I = \frac{W}{U_f \times \cos \varphi \times \eta}$$

Càlcul de la caiguda de tensió:

a) Línies trifàsiques:

$$cdt = \frac{W \times L}{\sigma \times S \times U} \times \frac{100}{U}$$

b) Línies monofàsiques:

$$cdt = \frac{W \times L \times 2}{\sigma \times S \times U_f} \times \frac{100}{U_f}$$

Aquest càlculs es conceben per a càrregues resistives pures. Pels motors s'introdueixen el rendiment, el $\cos \varphi$ i el coeficient reglamentari segons la ITC-BT-47, apartat 3.1, del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Així, les fórmules anterior queden de la següent manera:

a) Línies trifàsiques:

$$c_{dt} = \frac{(W \times L) \times K}{\sigma \times S \times U \times \cos \varphi \times \eta} \times \frac{100}{U}$$

b) Línies monofàsiques:

$$c_{dt} = \frac{(W \times L \times 2) \times K}{\sigma \times S \times U_f \times \cos \varphi \times \eta} \times \frac{100}{U_f}$$

Càlcul d'intensitats de curtcircuit:

a) Intensitat de curtcircuit

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \times U}$$

b) Potència de curtcircuit

$$P_{cc} = \frac{U^2}{Z}$$

1.4. Potència de càlcul

1. Làmpades o tubs de descàrrega

La càrrega prevista, a efectes de càlcul, pels circuits que alimenten punts de llum amb làmpades o tubs de descàrrec és, segons l'apartat 3.1 de la Instrucció ITC-BT 44, relativa als Receptors per a Enllumenat, la deguda als propis receptors, als seus elements associats i als seus corrents harmònics.

A més a més, la càrrega mínima prevista en VA dels receptors amb làmpades o tubs de descàrrec ha de ser de 1,8 vegades la potència en W de les làmpades o tubs de descàrrega que alimenten.

2. Motors

Tal com s'ha detallat anteriorment, la càrrega prevista per als circuits que alimenten a un sol motor segons la Instrucció ITC-BT 47, estan previstes per a transportar una intensitat no inferior al 125 per 100 de la intensitat a plena càrrega del motor. Quan la xarxa alimenta varis motors, aleshores està dimensionada per a una intensitat superior

a la suma del 125 per 100 de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de la resta.

2. Taules de càlcul

A la taula adjunta s'especifiquen els càlculs realitzats per al dimensionament de les línies. Aquests càlculs de línies es complementen amb els esquemes adjunts.

RESULTATS CàLCULS

Línia d'alimentació a l'equip

Denominació	P.Càlcul (W)	Dist.Càlc (m)	Secció (mm ²)	I.Càlcul (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
DERIVACIÓ IND.	25350	3	4x16+TTx16Cu	36.59	73	0.06	0.26
RVE-PT MIX	25000	10	4x16+TTx16Cu	37.20	75	0.20	0.26

Curtcircuit

Denominació	Longitud (m)	Secció (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	Corbes vàlides
DERIVACIÓ IND.	3	4x16+TTx16Cu	12	15	4808.24	0.23	50;C
RVE-PT MIX	10	4x16+TTx16Cu	9.66	15	2867.37	0.64	50;C

D. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. OBJECTE

L'objecte d'aquest document és definir l'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT, per a l'obra a executar en el terme municipal de BARCELONA i que consisteix en:

- Muntatge/modificació de quadres, canalitzacions i receptors elèctrics de B.T.
- Estesa de cables.

D'acord amb el real decret 1627/1997, de 24 d'octubre, "Disposicions mínimes de salut en les obres de construcció", l'Estudi Bàsic contempla la identificació dels riscos laborals, les mesures preventives i les normes de seguretat i salut aplicables durant l'execució dels treballs en obra.

2. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

Segons l'establert al Real Decret 1627/1997, abans de l'inici dels treballs en obra l'empresa adjudicatària de l'obra estarà obligada a elaborar un "pla de seguretat i salut en el treball", en el que s'analitzarà, estudiarà, desenvoluparà i complementarà les previsions contingudes en l'estudi bàsic.

3. ACTIVITATS BÀSIQUES

Durant l'execució dels treballs en obra es poden destacar com activitats bàsiques:

- Muntatge/modificació de quadres, canalitzacions i receptors elèctrics de BT.
- Estesa de cables (C.S.)

Tot seguit es descriuen en detall aquestes dues activitats.

3.1. Estesa de cables (C.S.)

- I. Desplaçament de personal.
- II. Transport de materials i eines.
- III. Obertura i condicionament de rases per l'estesa de cables.
- IV. Estesa de cables subterranis.
- V. Realització d'entroncaments en cables subterranis.
- VI. Reposició de terres, tancament de rases, compactació i reposició del terreny.
- VII. Maniobres necessàries per a retirar i reposar la tensió d'un sector de la xarxa.
- VIII. Desmuntatge d'instal·lacions (si s'escau).

3.2. *Muntatge de quadres, canalitzacions i receptors elèctrics de BT interiors (C.T.)*

- I. Desplaçament de personal.
- II. Transport de materials i eines.
- III. Muntatge de quadres BT i motors i condensadors.
- IV. Muntatge d'enllumenats.
- V. Muntatge de safata i línies BT.
- VI. Muntatge d'equips de maniobra, protecció.
- VII. Maniobres necessàries per a retirar i reposar la tensió d'un sector de la xarxa.
- VIII. Desmuntatge d'instal·lacions (si s'escau).

4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS

4.1. *Riscos laborals*

	C.S.	C.T.
- Caigudes de personal al mateix nivell		X
° Per deficiències en el sòl	X	X
° Per trepitjar o entrebancar-se amb objectes	X	X
° Per condicions atmosfèriques dolentes	X	X
° Per existència de basaments o líquids	X	X
- Caigudes de personal a diferent nivell	X	X
° Per desnivells, rases o talussos	X	X
° Per buits	X	X
° Des d'escaleres, portàtils o fixes	X	X
° Des de bastides		X
° Des de teulades o murs		X
° Des de suports		X
° Des d'arbres		X
- Caigudes d'objectes	X	X
° Per manipulació manual	X	X
° Per manipulació amb aparells elevadors	X	X
- Eslavissades, estavellades o enderroc	X	X
° Suports		X
° Elements de muntatge fixes		X
° Enfonsament de rases, pous o galeries	X	X
- Xocs i cops	X	X
° Contra objectes fixos i mòbils	X	X
° Contra màquines portàtils (elèctriques, pneumàtiques...)	X	X
- Atrapaments	X	X
° Amb eines	X	X
° Per maquinària o mecanismes en moviment	X	X
° Per objectes	X	X
- Talls	X	X
° Amb eines	X	X

° Amb màquines	X	X
° Amb objectes	X	X
- Projeccions	X	X
° Per partícules sòlides	X	X
° Per líquids	X	X
- Contactes tèrmics	X	X
° Amb fluids	X	X
° Amb focus de calor	X	X
° Amb projeccions	X	X
- Contactes químics	X	X
° Amb substàncies corrosives	X	X
° Amb substàncies irritants	X	X
° Amb substàncies químiques	X	X
- Contactes elèctrics	X	X
° Directes	X	X
° Indirectes	X	X
° Descàrregues elèctriques	X	X
- Arc elèctric	X	X
° Per contacte directe	X	X
° Per projecció	X	X
° Per exposició en corrent continua	X	X
- Manipulació de càrregues o eines	X	X
° Per desplaçar, aixecar o sostenir càrregues	X	X
° Per utilització d'eines	X	X
° Per moviments sobtats	X	X
- Riscos derivats del tràfic	X	X
° Xoc entre vehicles i contra objectes fixes	X	X
° Atropellaments	X	X
° Fallades mecàniques i bolcament de vehicles	X	X
- Explosions	X	
° Per atmosferes explosives	X	
° Per elements de pressió	X	
° Per voladures o material explosiu	X	
- Agressió d'animals	X	X
° Insectes	X	X
° Rèptils	X	X
° Gossos i gats	X	X
° Altres	X	X
- Sorolls	X	X
° Per exposició	X	X
- Vibracions	X	X
° Per exposició	X	X
- Ventilació	X	X
° Per ventilació insuficient	X	
° Per atmosferes baixes en oxigen	X	X
- Il·luminació	X	X
° Per il·luminació ambiental insuficient	X	X
° Per enlluernament i reflexes	X	X
- Condicions tèrmiques	X	X
° Per exposició a temperatures extremes	X	X
° Per canvis sobtats de temperatura		X
° Per estrès tèrmic		X

4.2. Riscos de danys a tercers

- ° Per l'existència de curiosos
- ° Per la proximitat de circulació vial
- ° Per la proximitat de zones habitades
- ° Per presència de cables elèctrics amb tensió
- ° Per manipulació de cables amb corrent
- ° Per presència de canonades de gas o aigua

C.S.	C.T
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X
X	X

5. MESURES PREVENTIVES

Per evitar o reduir els riscos relacionats, s'adoptaran les següents mesures:

5.1. Prevenció de riscos laborals a nivell col·lectiu

Es faran les següents accions i prevencions:

- Es mantindrà l'ordre i la neteja en la zona de treball.
- Es condicionaran passos per a vianants.
- Es procedirà al tancament, abalisament i senyalització de la zona de treball.
- Es disposarà del número de farmacioles adequat al número de persones que intervinguin en l'obra.
- Les rases i excavacions quedaran degudament tancades i senyalitzades.
- Es col·locaran tapes provisionals en forats i registres fins no disposar de les definitives.
- Es revisarà l'estat de conservació de les escales portàtils i fixes diàriament, abans d'iniciar el treball i mai seran de fabricació provisional.
- Les escales portàtils no estaran pintades i es treballarà sobre les mateixes de la següent manera:
 - Només podrà pujar un operari.
 - Mentre l'operari estigui pujat, un altre subjectarà l'escala per la base.
 - La base de l'escala no sobresortirà més d'1m del pla al que es vulgui accedir.
 - Les escales de més de 12 m es lligaran pels seus dos extrems.
 - Les eines es pujaran mitjançant una corda i en l'interior d'una bossa.
 - Si es treballa per sobre de 2 m d'alçada s'utilitzarà cinturó de seguretat, ancorat a un punt fix diferent de l'escala.
 - Les bastides seran d'estructura sòlida i disposaran de baranes, barra intermèdia i entornpeu.
- S'evitarà treballar a diferents nivells en la mateixa vertical i romandre a sota de càrregues suspeses.
- La maquinària utilitzada (excavació, elevació de material, estesa de cables, etc.) només serà manipulada per personal especialitzat.
- Abans d'iniciar el treball es comprovarà l'estat dels elements situats per sobre de la zona de treball.

- Les màquines d'excavació disposaran d'elements de protecció contra bolcades.
- Es procedirà a l'apuntament de rases sempre que el terreny sigui tou o es treballi a més d'1,5 m de fondària.
- Es comprovarà l'estat del terreny abans d'iniciar la jornada i després de pluja intensa.
- S'evitarà l'emmagatzematge de terres a la vora de les rases o forats de fonamentacions.
- En totes les màquines els elements mòbils estaran degudament protegits.
- Tots els productes químics a utilitzar (dissolvents, greixos, gasos o líquids aïllants, olis refrigerants, pintures, silicones, etc.) es manipularan seguint les instruccions dels fabricants.
- Els armaris d'alimentació elèctrica disposaran d'interruptors diferencials i preses de terra.
- Transformadors de seguretat per treballs amb electricitat en zones humides o molt conductores d'electricitat.
- Tot el personal haurà d'haver rebut una formació general de seguretat i, a més a més, el personal que hagi de realitzar treballs en alçada tindrà formació específica en riscos en alçada.
- Per a treballs en proximitat de tensió el personal que intervingui haurà d'haver rebut formació específica de risc elèctric.
- Els vehicles utilitzats per a transport de personal i mercaderies estarà en perfecte estat de manteniment i al corrent de la ITV.
- Es muntarà la protecció passiva adequada en la zona de treball per a evitar atropellaments.
- En les zones de treball que es requereixi, es muntarà ventilació forçada per evitar atmosferes nocives.
- Es col·locaran vàlvules antiretrocés en els manòmetres i en les canyes dels bufadors.
- Les ampolles o contenidors de productes explosius es mantindran fora de les zones de treball.
- El moviment del material explosiu i les voladures seran efectuats per personal especialitzat.
- S'observaran les distàncies de seguretat amb altres serveis, pel que es requerirà tenir un coneixement previ del traçat i les característiques de les mateixes.
- S'utilitzaran els equips d'il·luminació que siguin necessaris segons el desenvolupament i característiques de l'obra (addicional o socors).
- Es retirarà la tensió en la instal·lació en que s'estigui treballant, obrint amb tall visible totes les fonts de tensió, posant-les a terra i en curtcircuit. Per a realitzar aquestes operacions s'utilitzarà el material de seguretat col·lectiu que sigui precís.
- Només es restablirà el servei a la instal·lació elèctrica quan es tingui la completa seguretat de que no queda ningú treballant.
- Per a la realització de treballs en tensió el contractista disposarà de:
 - Material de seguretat col·lectiu que es precisi.
 - Acceptació de l'empresa elèctrica del procediment de treball.

- Vigilància constant del cap de treball en tensió.

5.2. Prevenció de riscos laborals a nivell individual

El personal d'obra ha de disposar, amb caràcter general, del material de protecció individual que es relaciona i que té l'obligació d'utilitzar depenent de les activitats que desenvolupi:

- Casc de seguretat
- Roba de treball adequada pels tipus de treball a desenvolupar
- Impermeable
- Calçat de seguretat
- Botes d'aigua
- Enfiladors i elements de subjecció personal per a evitar caigudes entre diferents nivells.
- Guants de protecció davant de cops, talls, contactes tèrmics i contacte amb substàncies químiques
- Guants de protecció elèctrica
- Guants de goma, neoprè o similar per a formigonat, obres de paleta, etc.
- Ulleres de protecció per a evitar enlluernaments, molèsties o lesions oculars, en cas de:
 - Arc elèctric
 - Soldadures i oxitall
 - Projecció de partícules sòlides
 - Ambient polsegós
 - Pantalla facial
 - Ulleres i taps per a protecció acústica
 - Protecció contra vibracions en braços i cames
 - Careta autofiltrant per a treballs amb ambient polsegós
 - Equips autònoms de respiració
 - Productes repel·lents d'insectes
 - Aparell espanta-gossos
 - Pastilles de sal (estrès tèrmic)

Tot el material estarà en perfecte estat.

5.3. Prevenció de riscos de danys a tercers

Es faran les següents accions i prevencions:

- Tancat i protecció de la zona de treballs amb balises lluminoses i rètols de prohibit el pas.
- Senyalització en calçada i col·locació de balises lluminoses en carrers d'accés a zona de treball, en els desviaments provisionals per obres, etc.
- Rec periòdic de les zones de treball en què es generi pols.

6. **NORMATIVA APLICABLE**

En el procés d'execució dels treballs s'hauran d'observar les normes i reglaments de seguretat. En particular són d'obligat compliment les disposicions contingudes en la següent normativa:

- Decret 3151/1968. Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió.
- Ordre de 9 de març de 1971. Articles vigents de l'ordenança general de seguretat i salut en el treball.
- Decret 2413/1973. Reglament electrotècnic per a baixa tensió i instruccions complementàries.
- Decret 2114/1978 de 23 de maig. Reglament d'explosius.
- Reial decret 3275/1982. Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat de centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació i instruccions tècniques complementàries (Ordre ministerial 18-10-1984).
- Reial decret 1495/1986. Reglament de seguretat de màquines.
- Llei 8/1988 de 7 d'juny. Infraccions i sancions en l'ordre social.
- Reial decret 485/1997. Senyalització dels llocs de treball.
- Reial decret 486/1997. Disposicions mínimes de seguretat en llocs de treball.
- Reial decret 487/1997. Disposicions mínimes en la manipulació de càrregues.
- Reial decret 773/1997. Utilització d'equips de protecció individual.
- Reial decret 1215/1997. Utilització d'equips de treball.
- Reial decret 1314/1997. Disposicions d'aplicació de la Directiva Europea.
- Reial decret 1627/1997. Condicions mínims de seguretat i salut en obres de construcció.
- Norma bàsica de la edificació CPI-96.
- Codi de circulació.
- Reglament d'aparells a pressió.
- Recomanacions AMYS sobre treballs en recintes tancats.
- Instrucció general d'operacions, normes i procediments relatius a seguretat i salut laboral, de l'empresa contractant.

A Barcelona, 12 de juny de 2016

L'autor del projecte:

Fco. Manuel Vallecillos Olivera
ENGINEYER INDUSTRIAL
Col·legiat nº 15.292

E. PLÀNOLS I ESQUEMES

Relació de plànols i esquemes

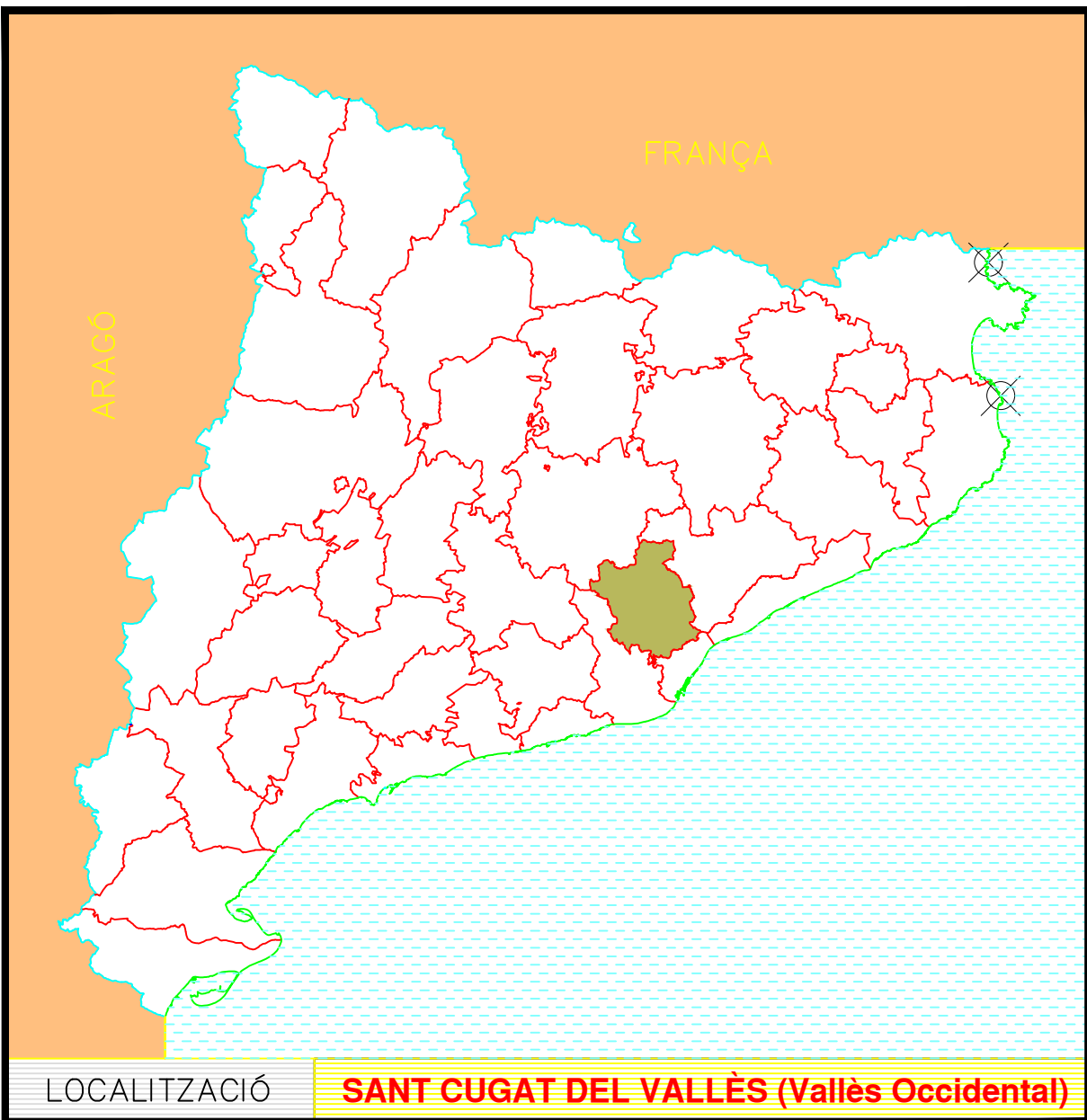
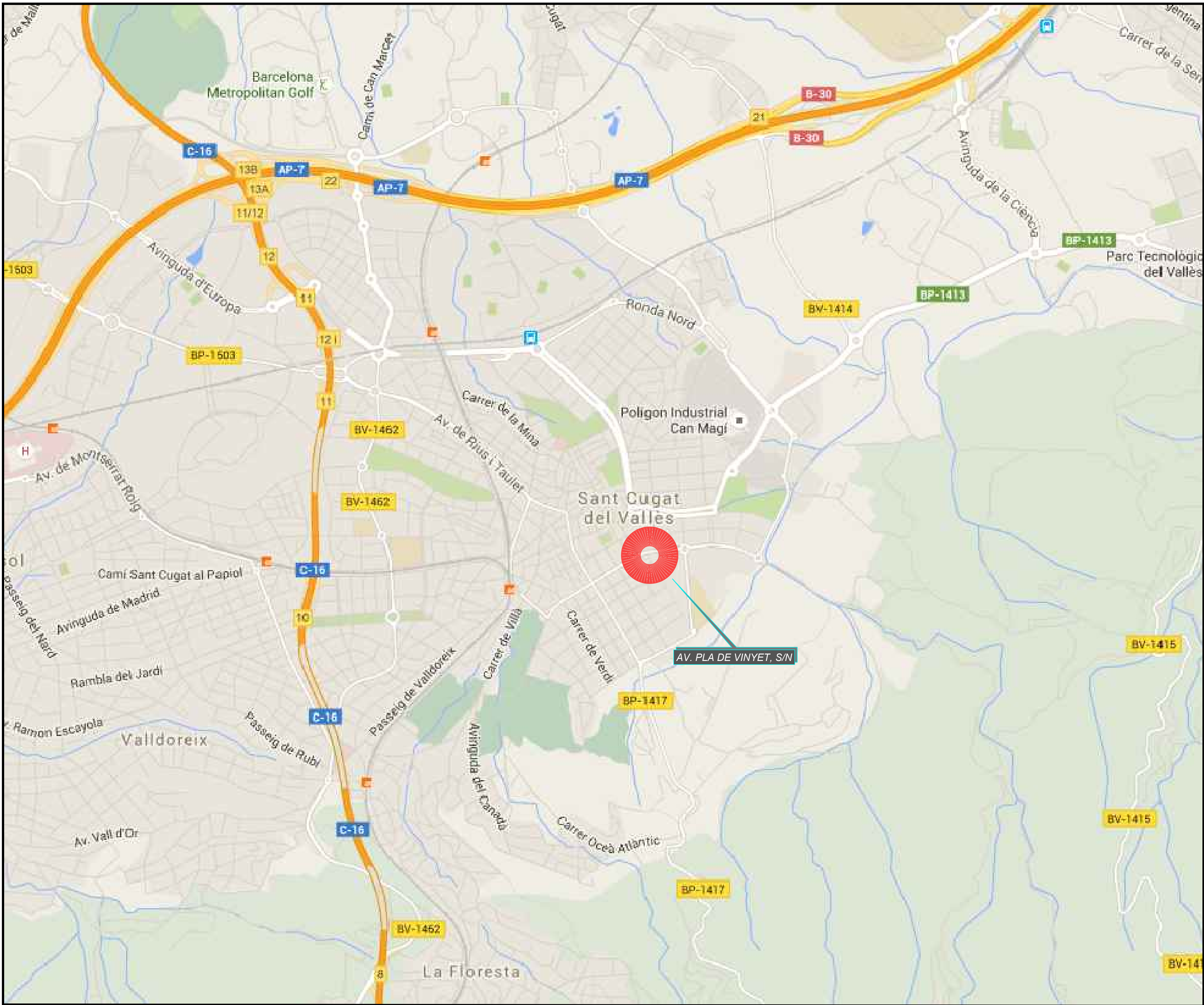
1A (1) Plànol de situació.

1B (1) Plànol d'emplaçament.

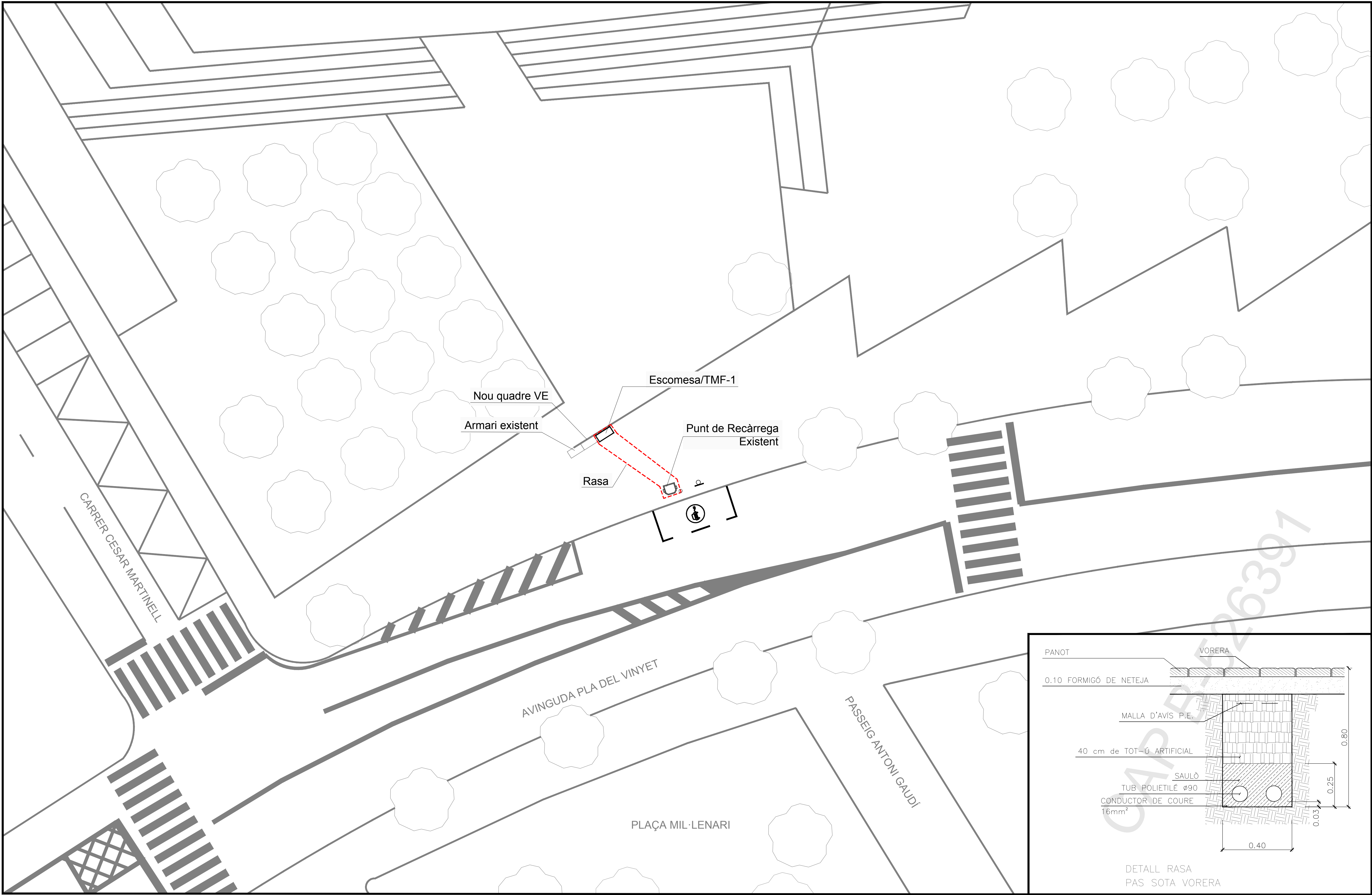
2A (1) Distribució d'equips

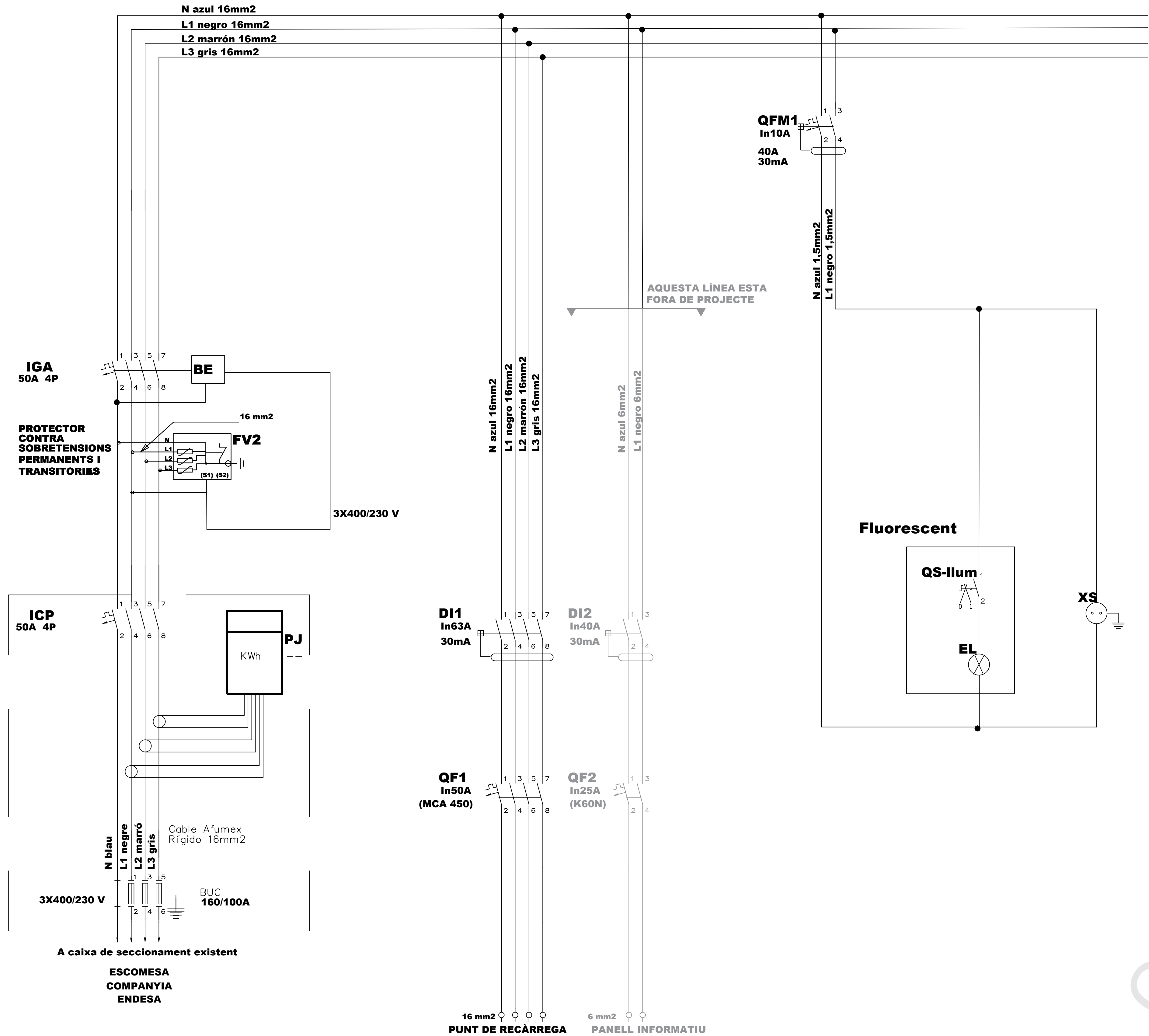
2B (1) Unifilars

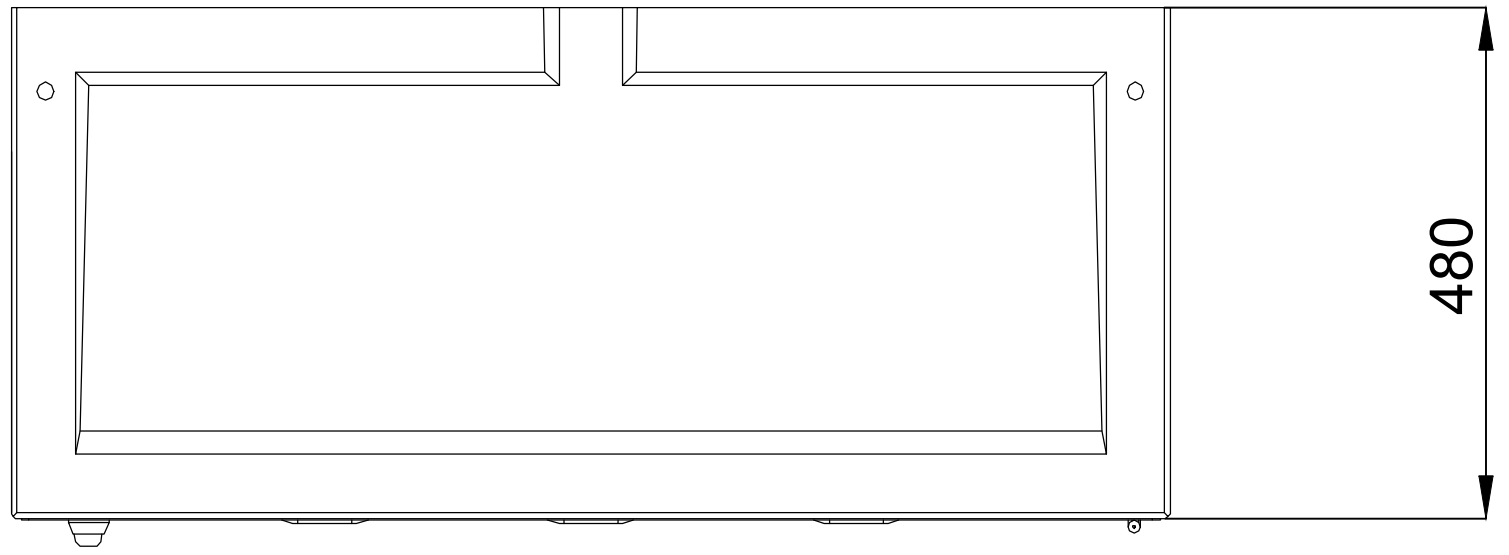
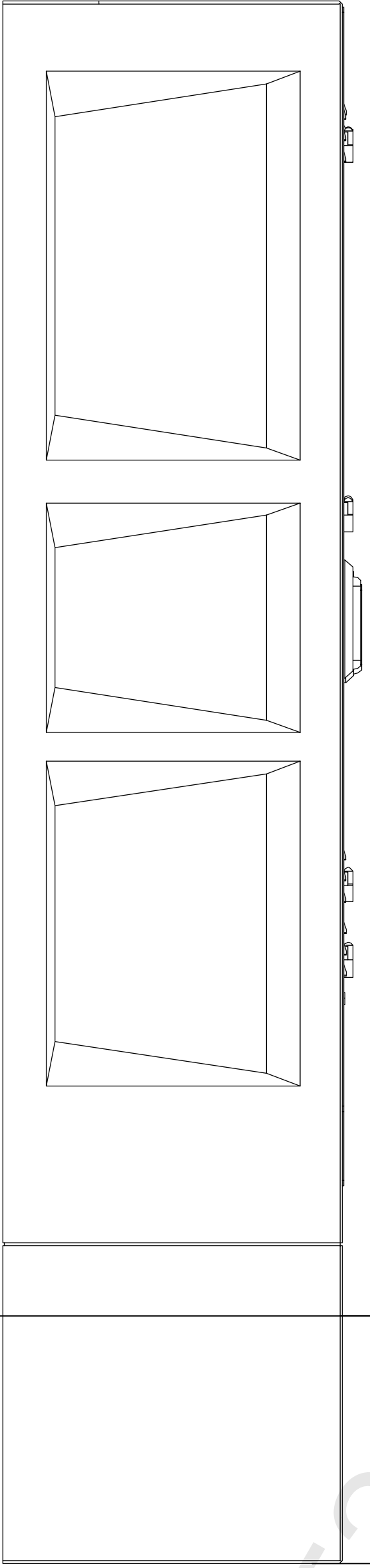
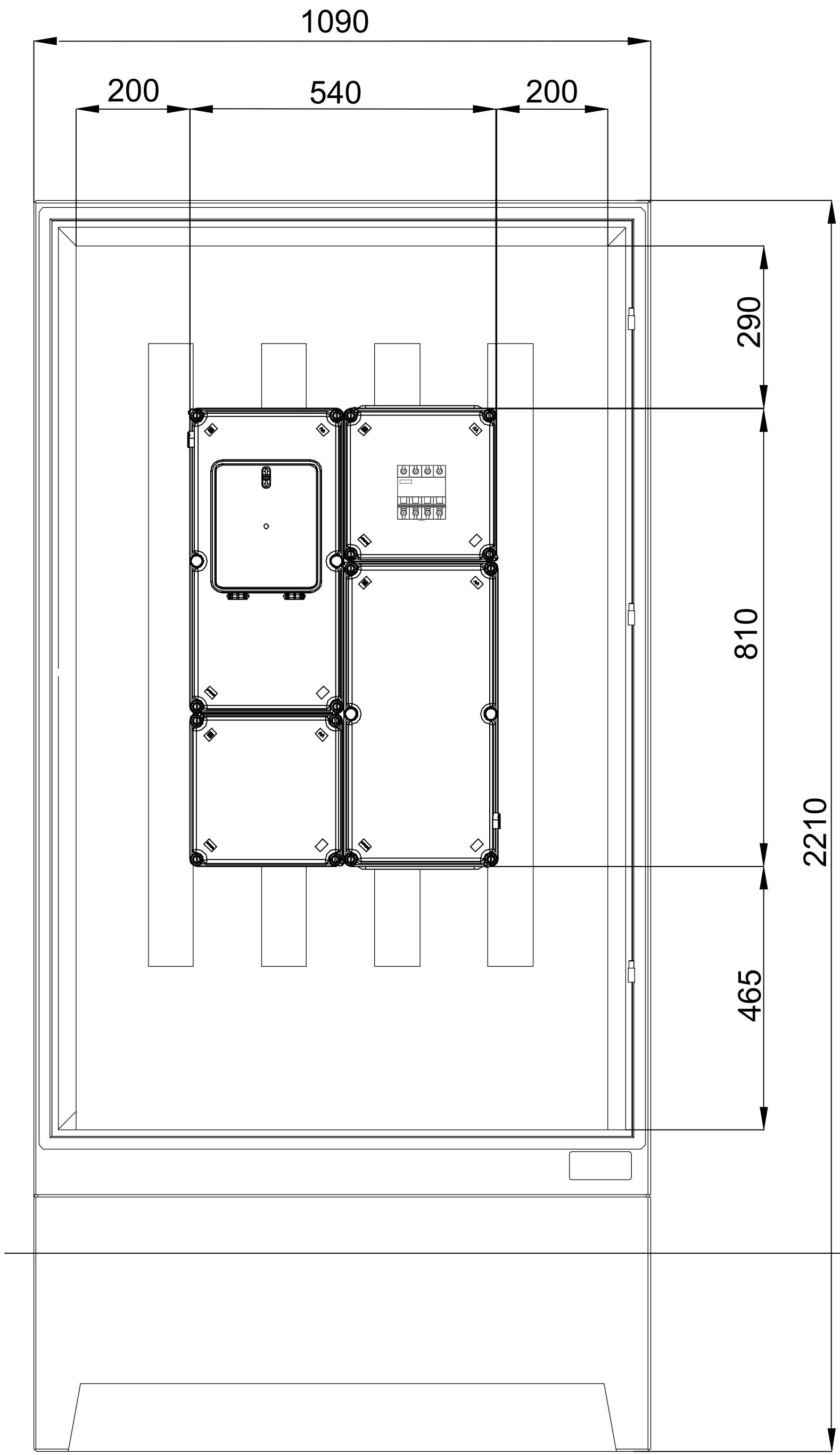
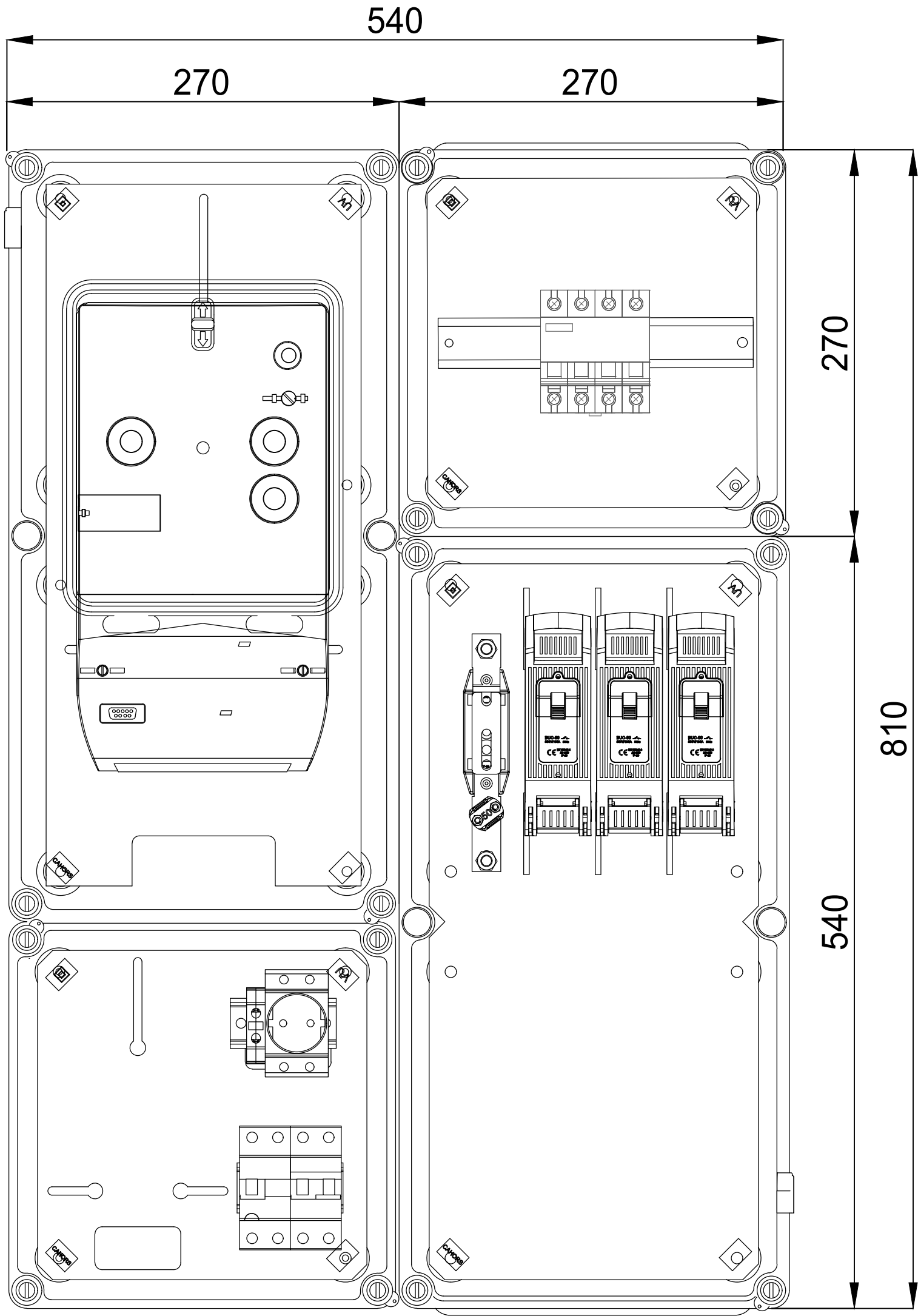
2C (1) Distribució del quadre elèctric



CAP B-526391







NIVELL A TERRA

F. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA BAIXA TENSIO

Petitionari i emplaçament:

Raó social: Ajuntament de Sant Cugat

Número d'identificació fiscal: P-0820400 J

Domicili Social: Pl. Barcelona, 17

Població: Sant Cugat del Vallès (Barcelona)

Codi Postal: 08172

El pressupost d'execució de la instal·lació (IVA Inclòs) ascendeix a SIS MIL NOU-CENT VINT-I-QUATRE EUROS amb SIS CÈNTIMS D'EURO (6.924,06 €).

ÚLTIM FULL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	4.808,71 €
13 % DESPESES GENERALS	625,13 €
6 % BENEFICI INDUSTRIAL	288,52 €

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	5.722,36 €
21 % IVA	1.201,70 €

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS	6.924,06 €
--	-------------------

A Barcelona, 12 de juny de 2016

L'autor del projecte:



Manuel Vallecillos Olivera
INGINYER INDUSTRIAL
Col·legiat nº 15.292