EMD DE SORPE

Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

CARLOS LABRADA RUIZ.
ARQUITECTE

PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR.

REFUGI DEL GERDAR, SORPE.

Entitat Municipal Descentralitzada de Sorpe, Promotor – Gener 2025

Finançat per Unió Europea Fons Europeu Next Generation
Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia
Next Generation Catalunya
Generalitat de Catalunya

ÍNDEX.

Document 1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA.

1.1.-OBJECTE DEL PROJECTE.
1.2.-DADES DEL PROMOTOR.
1.3.-TÈCNICS REDACTORS DEL PROJECTE.
1.4.-EMPLAÇAMENT.
1.5.-TERMINI D'EXECUCIÓ.
1.6.-PARÀMETRES URBANÍSTICS.
1.7.-MEMÒRIA DESCRIPTIVA I
QUADRE DE SUPERFÍCIES.

Document 2. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA.

2.1.- SISTEMA ESTRUCTURAL.
2.2.- SISTEMA ENVOLVENT.
2.3.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ.
2.4.- SISTEMA D'ACABATS.
2.5.-SISTEMACONDICIONAMENT INSTAL·LACIONS.
2.6.- EQUIPAMENT.

Document 3.
COMPLIMENT DEL CODI TÈCNIC

3.1.- SEGURETAT ESTRUCTURAL.
3.2.-SEGURETAT EN CAS D'INCENDI.
3.3.-SEGURETAT D'UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT
3.4.- SALUBRITAT.
3.5.- PROTECCIÓ ENFRONT EL SOROLL.
3.6.- ESTALVI D'ENERGIA.

Document 4. ANNEXOS MEMÒRIA.

4.1.-ANNEX MILLORA INFRAESTRUCTURES.
4.2.-ACCESSIBILITAT EN L'EDIFICACIÓ.
4.3.-NORMATIVA BÀSICA D'OBLIGAT COMPLIMENT.
4.4.- ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.
4.5.- ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
4.6.-COMPLIMENT DECRET ECOEFICIÈNCIA.
4.7.-INSTRUCCIONS D´ÚS I MANTENIMENT.
4.8.-COMPLIMENT REBT.
4.9.-ESTUDI GEOTÈCNIC.
4.10.-ANNEX DE CÀLCUL D'ESTRUCTURES.

Document 5. PLECS DE CONDICIONS.

5.1.-PLEC DE CONDICIONS TÉCNIQUES PARTICULARS.
5.2.-PLEC DE CONDICIONS TÉCNIQUES GENERALS.
5.3.-PRESCRIPCIONS SOBRE ELS MATERIALS I VERIFICACIONS EN EL EDIFICI ACABAT.

Document 6. PRESSUPOST.

Document 7. PLÀNOLS.

DOCUMENT 1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.1.- OBJECTE DEL PROJECTE.

Aquest projecte té com objectiu millorar les instal·lacions del Refugi del Gerdar, tant a nivell funcional com a nivell energètic, i en general de les seves infraestructures d'abastament.

1.2.- DADES DEL PROMOTOR.

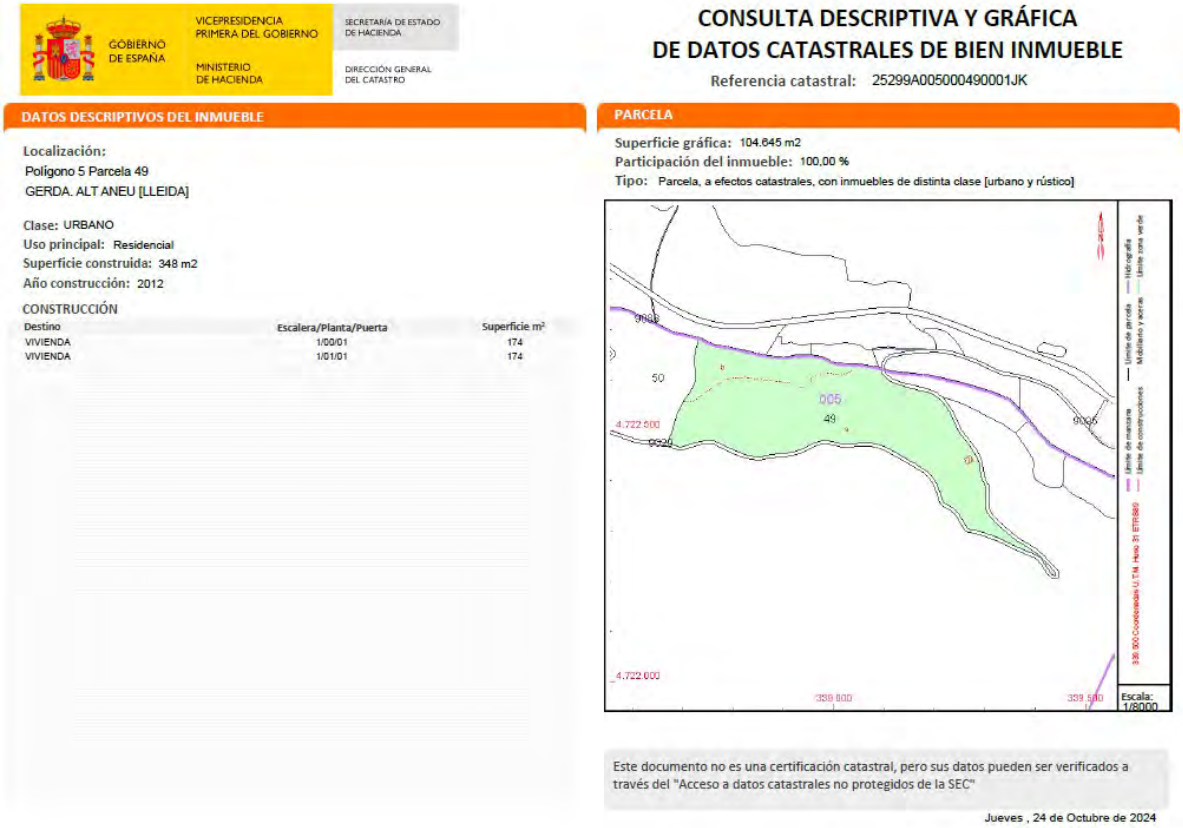
El promotor del projecte és l'Entitat Municipal Descentralitzada de Sorpe. Amb adreça al Casal Estudi de Sorpe, 25587. Alt Àneu.

1.3.- TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE.

Carlos Labrada Ruiz, arquitecte col·legiat del COAC. nº 33345/1

1.4.- EMPLAÇAMENT

Polígon 5 Parcel.la 49. Municipi de l'Alt Àneu.
Engloba 2 parcel·les,
Parcel.la cadastral nº25299A005000490001JK. Edificació del Refugi.
Parcel.la cadastral nº25299A005000490000HJ. Parcel.la que l'engloba.



GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 25299A005000490001JK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 5 Parcela 49
GERDA, ALT ANEU [LLEIDA]

Clase: URBANO
Uso principal: Residencial
Superficie construida: 348 m2
Año construcción: 2012

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
VIVIENDA	1/00/01	174
VIVIENDA	1/01/01	174

PARCELA

Superficie gráfica: 104.645 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase [urbano y rústico]

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Jueves , 24 de Octubre de 2024

1.5.- TERMINI D'EXECUCIÓ

Per a l'execució de la totalitat de les obres contemplades en aquest Projecte es preveuen 5 mesos.

1.6.- PARÀMETRES URBANÍSTICS.

Text refós articulat de les Normes subsidiàries de planejament, aprovades el 06/07/2005 i publicades el 21/09/2005. I les diverses modifiacions puntuals posteriors.

Text consolidat del DECRET LEGISLATIU 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme.

Art.48.3. Procediment per a l'aprovació de projectes d'actuacions específiques d'interès públic en sòl no urbanitzable.

3. L'aprovació definitiva dels projectes d'actuacions específiques d'interès públic no incloses en un pla especial urbanístic és un requisit per a poder tramitar les llicències o autoritzacions municipals relatives a l'actuació, que tanmateix poden ésser tramitades simultàniament, condicionades sempre a l'aprovació del projecte. Això no obstant, es poden establir per reglament els supòsits en què, atesa l'escassa entitat de les obres o de la superfície de sòl afectada per l'actuació, no és exigible l'aprovació del projecte. En aquests supòsits, per a atorgar les llicències o autoritzacions municipals corresponents es requereix l'informe previ favorable de la comissió territorial d'urbanisme que pertoqui.

1.7.- DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI, I QUADRE DE SUPERFÍCIES.

Des de l'EMD de Sorpe es vol demanar una millora de les infraestructures del Refugi del Gerdar, situat dins el municipi de l'Alt Àneu i dins el Bosc del Gerdar que pertany a la zona perifèrica del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici.

Les propostes de millora s'adeqüen a la proposta del Parc:

El Refugi és un punt d'entrada natural al Parc, la gran quantitat de persones que visita el Bosc del Gerdar i la Mata de València, a part de la cascada de Gerber durant tot l'any, ha convertit l'equipament en un punt d'informació i de divulgació dels valors del Parc, a part de donar servei d'allotjament, menjars, o simplement aixopluc i utilització dels sanitaris. També es realitzen tasques de manteniment i neteja de l'entorn de camins propers i l'entorn del refugi. Alhora s'aposta per una cuina casolana on puguin tenir sortida productes locals i artesans del territori.

A part des del refugi s'han realitzat diferents formacions relacionades amb la preservació de l'entorn, amb les activitats físiques a la muntanya o lúdiques, inculcant els valors de preservació i conservació del parc.

D'altra banda l'equipament ha allotjat en diferents ocasions grups de recerca o entitats que treballaven directament en la conservació d'espècies i habitats, així com el GRAM de la Universitat Autònoma de Barcelona, Grupo Ibérico de Anillamiento, Sociedad Española de Ornitologia i gent del programa Life LimnoPirineus.

Les millores proposades per a la captació d'aigua han de suposar una millora del servei que es presta en un refugi, evitant entrades d'aire en el sistema, entrades de brossa i congelacions dels tubs, i una millora de l'eficiència en la pròpia captació d'un recurs limitat, evitant pèrdues innecessàries i reduint la despesa energètica, ja que es podrien eliminar els sistemes de pressió que garanteixen actualment l'arribada d'aigua a l'edifici.

El baixador per accedir a la fossa sèptica permetrà fer un buidatge adequat dels llots generats per l'equipament evitant possibles vessaments i millorant considerablement la sortida d'aigües a l'exterior.

La utilització de plaques solars reduirà considerablement el consum energètic de xarxa, contribuint de manera global i local en un menor consum d'electricitat de xarxa, produït majoritàriament amb sistemes molt contaminants pels hàbitats de la terra, reduint ni que sigui simbòlicament la nostra petjada ecològica.

D'altra banda les millores proposades directament en l'estructura de l'equipament són necessàries per adequar i millorar les instal·lacions del refugi. Amb aquesta proposta es podrà garantir un allotjament adequat a les persones que treballen i viuen al refugi, garantint de manera permanent 2 llocs de treball i puntualment més. S'aconsegueix així un petit arrelament al territori, evitant la seva despoblació constant.

Per a les actuacions de millora de les infraestructures del Refugi es dedica l'Annex 01 del Projecte, on es pot veure amb més detall les millores a realitzar.

L'actuació, com s'ha indicat, també contempla la millora dels espais interiors per permetre l'estança dels guardes del refugi, sense modificar la capacitat actual del mateix, 27 places.
En planta baixa es realitzen reformes per separar l'accés a les habitacions del refugi i per dotar d'una bany practicable la zona inferior on es troba el menjador i el bar.
En planta primera es realitza una redistribució i guany d'espai construït per tal de permetre millorar l'habitatge dels guardes sense perdre ofertes de places, l'increment de planta primera es realitza en el mateix sentit.
Tots els espais guanyats s'aïllen convenientment i per altra banda es milloren les instal.lacions energètiques, de subministrament d'aigua i sanejament segons l'annex d'instal.lacions.
Els acabats de l'edifici són els propis d'alta muntanya, façanes amb aplacat de fusta, fusteries acabat fusta i coberta de pissarra, aquesta darrera ampliada seguint les vessants existents.

L'ocupació inicial de l'edifici en planta baixa és de 170,14 m2.
L'ocupació ampliada de l'edifici en planta baixa és de 198,14 m2, increment 28m2, +16,45 %.

La superficie útil s'amplia en 54,88 m2. I la construïda en 51,79 m2, + 14,61%.

A continuació s'adjunten els quadres de superficies d'estat actual i de Projecte:

SUPERFICIES D'ESTAT ACTUAL:

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
PB		A	Acces	9,59 m2
PB		B	Bar	37,30 m2
PB		M	Menjador	23,23 m2
PB		K	Cuina	22,30 m2
PB		B	Banys	3,78 m2
PB		MG	Magatzem	7,92 m2
PB		BR	Braser	4,59 m2
PB		SE	Sala d'estar	12,23 m2
PB		I	Instal.lacions	5,23 m2
PB		ES	Escala	3,96 m2
PB		ES2	Escala2	2,29 m2
TOTAL SUP. UTIL				132,42 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				170,14 m2

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
P1		D	Distribuïdor - escala	1,31 m2
Psc		Hsc1	Habitació sotacoberta 1	7,81 m2
Psc		Hsc2	Habitació sotacoberta 2	14,97 m2
TOTAL SUP. UTIL				24,09 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				29,04 m2

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
P1		D	Distribuïdor	6,03 m2
P1		B	Zona de banys - traster	14,54 m2
P1		H1	Habitació	11,00 m2
P1		H2	Habitació	7,38 m2
P1		H3	Habitació	16,25 m2
P1		H4	Habitació	8,92 m2
P1		B4	Bany	4,55 m2
P1		A	Armari	8,17 m2
P1		HP	Habitació privada	21,31 m2
P1		A2	Armari	5,39 m2
P1		BP	Bany privat	2,91 m2
TOTAL SUP. UTIL				106,45 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				155,21 m2

SUPERFICIES MODIFICADES:

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
PB		A	Acces	10,43 m2
PB		B	Bar	38,42 m2
PB		M	Menjador	23,23 m2
PB		K	Cuina	22,30 m2
PB		B	Banys	3,78 m2
PB		MG	Magatzem	7,92 m2
PB		BR	Braser	4,59 m2
PB		SE	Sala d'estar	12,23 m2
PB		I	Instal.lacions	5,23 m2
PB		ES	Escala	3,55 m2
PB		ES2	Escala2	2,29 m2
PB		B	Bany	2,19 m2
PB		D	Distribuïdor	3,98 m2
TOTAL SUP. UTIL				140,14 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				177,90 m2

ÚTIL_AMPLIADA	7,72 m2
CONTRUÏDA_AMPLIADA	7,76 m2

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
P1		D	Distribuïdor	5,80 m2
P1		B	Zona de banys - traster	14,54 m2
P1		SMK	Sala Estar Menjador	30,53 m2
P1		H1	Habitació	17,02 m2
P1		A	Armari	8,17 m2
P1		B1	Bany	4,55 m2
P1		H2	Habitació	22,30 m2
P1		A2	Armari	5,39 m2
P1		B2	Bany	1,78 m2
P1		H3	Habitació	7,72 m2
P1		Hr1	Habitació refugi	22,67 m2
TOTAL SUP. UTIL				140,47 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				191,30 m2

ÚTIL_AMPLIADA	34,02 m2
CONTRUÏDA_AMPLIADA	36,09 m2

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
Psc		Hr2	Habitació 2 refugi	7,54 m2
Psc		D	Distribuïdor - escala	2,83 m2
Psc		Hr3	Habitació 3 refugi	8,86 m2
Psc		Hr4	Habitació 4 refugi	18,00 m2
TOTAL SUP. UTIL				37,23 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				36,98 m2

ÚTIL_AMPLIADA	13,14 m2
CONTRUÏDA_AMPLIADA	7,94 m2

TOTALS_PB_PP_PSC

ÚTIL_AMPLIADA	54,88 m2
CONTRUÏDA_AMPLIADA	51,79 m2

Barcelona, Gener 2025.
Carlos Labrada Ruiz.
Col.legiat número 33345/1.

DOCUMENT 2. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MEMÒRIA CONSTRUCTIVA.

2.1.- ENDERROCS I MOVIMENTS DE TERRA.

Per a la realització de les obres es preveuen enderrocs puntuals i dels espais a redistribuir. Els enderrocs es realitzaran amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió per transport a abocador. A l'edifici del Refugi només es preveuen moviments de terra puntuals per fer la fonamentació dels pilars.

2.1.- SISTEMA ESTRUCTURAL.

El sistema estructural es realitza amb estructura de fusta laminada tipus GL24h. Els nous forjats es realitzaran amb bigues de fusta recolzades a jàsseres del mateix material, segons mides dels plànols d'estructura. L'entrebigat es realitzarà amb encadellat de fusta, 8cm d'aïllament, i taulers osb. L'estructura de coberta també serà amb fusta laminada estructural tipus GL24h.

2.2.- SISTEMA ENVOLVENT.

SOLERA:

No s'intervé en la solera de la planta baixa. Només es repara el perímetre dels pilars oberts per la fonamentació.

FAÇANA:

Per l'ampliació d'edifici es defineix la següent façana:

Exterior, aplacat de fusta sobre rastrells, paret de gero de 140mm, trasdossat d'aïllament de 13mm i acabat interior amb placa de cartró guix.

COBERTA:

A la coberta es preveu per les zones habitades un sandvitx in-situ amb encadellat inferior de fusta envernissada, aïllament de llana de roca de 160mm, taula basta per sobre i acabat de pissarra com la coberta actual.

FUSTERIES:

Les fusteries seran d'alumini imitació fusta amb trencament de pont tèrmic, vidre 3+3/16/3+3 o 4/16/6 segons la posició i amb cambra de gas argó i baix emissiu.

2.3.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ.

DIVISORIES INTERIORS:
En general les divisòries interiors són de parets de cartró guix de 10 cmt amb una placa a cada costat i llana de roca interior, a excepció de la paret que separà l'espai d'habitatge privat de les habitacions generals on anirà una paret de gero.

2.5.- SISTEMA D'ACABATS.

PINTATS:

En general les parets aniran pintades amb dues capes de pintura plàstica. Les parets d'obra prèviament s'hauran enguixat.

VERNISSATS:

Els paraments i sostres de fusta aniran envernissats amb vernís sintètic, amb dues capes, amb la superfície mat.

El ferro o elements de serralleria es pintaran dues vegades amb miní de plom electrolític i un acabat de dues mans d'oxiron.

Les portes i tapetes es pintaran a l'esmalt sintètic amb una capa segelladora i dues d´acabat.

Tot el material de pintura utilitzat a l'obra haurà de ser de marca reconeguda o en tot cas acreditar document de garantia.

PAVIMENTS:

Es col·locarà un paviment de parquet sintètic a les zones reformades.

PORTES INTERIORS:

Les portes interiors seran massisses de fusta de dm pintades, amb dues capes, amb la superfície mat.

2.6.- SISTEMA D´ACONDICIONAMENT I INSTAL·LACIONS.

-Subministrament d´aigua:

Només es necessari una prolongació d'aigua de la zona de banys a la cuina.

L´instal.lació de fontaneria de l´edifici es realitzarà seguint totes les indicacions del DB HS.

Cada grup d'aparells situats en una mateixa estança portarà una clau de pas per a poder independitzar per sectors.

Les dimensions de les canonades de subministrament seran les que a continuació s'especifiquen.

- Safareig: 3/4"
- Rentadora: 3/4"

Es comprovarà d'estanqueïtat a pressió abans d'ésser tapada definitivament.

Sistema d'aigua calenta sanitària s'obté també per acumuladors elèctrics, com a recolzament hi ha un sistema de plaques fotovoltàiques en coberta.

- Instal.lació de climatització, calefacció i ventilació mecànica.

El sistema de calefacció principalment és a través d'una xemeneia de pelets amb recolzament de radiadors d'aigua alimentats per una caldera de gas.

La ventil.lació seràn a través de conductes homologats segons normativa vigent.

Les cuines disposaràn de conductes independents per la ventilació forçada.

Tots els conductes pujen per sobre de la coberta.

- Instal.lació elèctrica.

Es tracta d'una Reforma de la instal.lació existent per a la zona afectada.

S'instal·laran els punts de llum, interruptors i endolls especificats als plànols. Les làmpades de les lluminàries seran de baix consum.

La instal·lació es realitzarà seguint el R.E.B.T. vigent.

- Instal.lació de telecomunicacions.

A la nova sala d'estar de planta primera s'instal·laran les canalitzacions, el cablejat i les presses de comunicacions que penjaran de la instal·lació existent a l'edifici.

- Equipament.

L'equipament de cuina és elèctric.

Barcelona, Octubre de 2024.
Carlos Labrada Ruiz.
Col.legiat número 33345/1.

DOCUMENT 3. COMPLIMENT DEL CODI TÈCNIC.

(El compliment del Codi Tècnic afecta a les zones objectes de reforma. Es compleix amb aquells requeriments normatius que afecten segons aquesta circunstància)

3.1. SEGURETAT ESTRUCTURAL. JUSTIFICACIÓ DEL CUMPLIMENT DELS DOCUMENTS BÀSICS.

DB SE Seguretat Estructural Bases de Càlculo.

DB SE-AE Accions en l´Edificació.

DB SE-C Seguretat Estructural: Fonamentació.

DB SE-A Seguretat Estructural: Acer.

DB SE-M Seguretat Estructural: Fusta.

Es compleix la normativa indicada al DB SE.

A continuació s'annexa la Memòria de l'estructura.

BERNUZ-FERNÁNDEZ ARQUITECTES S.L.P.
Membre núm. 103 de l'ACE
C/ Doctor Trueta 154, baixos
Telf.: 932980352
08005 BARCELONA
e-m@il: administracio.bfsl@coac.cat

MEMÒRIA TÈCNICA DE L'ESTRUCTURA

1. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ESTRUCTURAL ADOPTADA. 3

1.1. Generalitats 3
1.2. Preexistències, feines prèvies, edificacions veïnes. 3
1.3. Característiques del terreny. 3
1.4. Descripció de l'estructura 5
1.5. Procés constructiu 6

2. SEGURETAT ESTRUCTURAL 7

2.1. Anàlisis estructural 7
2.2. Coeficients parcials i combinacions d'hipòtesis estats límits últims 9
2.3. Coeficients parcials de seguretat per a determinar la resistència 13
2.4. Aptitud de servei i combinacions d'hipòtesis estats límits de servei 14

3. ACCIONS A LA EDIFICACIÓ 15

3.1. Pesos propis de materials de construcció 15
3.2. Accions permanents 15
3.3. Accions variables 16
3.4. Accidentals 19
3.5. Altres accions 21
3.6. Quadre resum de les accions gravitatòries aplicades al projecte 21

4. RESISTÈNCIA AL FOC 22

4.1. Criteris CTE-SI-6 22
4.2. Acer 23
4.3. Fusta 24

5. FORMIGÓ ARMAT 27

5.1. Característiques generals del formigó 27
5.2. Característiques generals de l'acer corrugat 29
5.3. Posta en obra del formigó 30
5.4. Durabilitat i manteniment de l'estructura 34

6. ACER LAMINAT 35

6.1. Característiques generals de l'acer laminat 35
6.2. Durabilitat, manteniment i inspecció de l'estructura 36
6.3. Toleràncies 38
6.4. Posada en obra de l'acer laminat 39
6.5. Control de qualitat 53

7. FUSTA 56

7.1. Característiques generals de la fusta 56
7.2. Durabilitat i manteniment de l'estructura 57
7.3. Toleràncies 61
7.4. Materials 62
7.5. Execució 64
7.6. Control 66

8. PROGRAMES DE CÀLCUL 69

9. NORMATIVA 69

10. ANNEX DE CÀLCUL 69

1. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ESTRUCTURAL ADOPTADA.

1.1. Generalitats

TÍTOL DEL PROJECTE	AMPLIACIÓ REFUGI DE GERDAR
ARQUITECTES	CARLOS LABRADA RUIZ
MUNICIPI	LA BONAIGUA DE BAIX
PROMOTOR	ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE
PERÍODE DE SERVEI	50 ANYS
TIPUS DE CONTROL PREVIST	ESTADÍSTIC

1.2. Preexistències, feines prèvies, edificacions veïnes.

El projecte que la present memòria documenta consisteix en l'ampliació del refugi de Gerdar. L'ampliació consisteix en adossar una franja d'uns 3 metres a la façana principal de l'actual edifici completant l'espai que actualment ocupa el cancell de l'accés a l'edifici.

Com a feines prèvies caldrà fer una sèrie de cales per determinar quin tipus i quines característiques te la fonamentació de l'edifici actual. A més, caldrà retirar tota aquells elements que puguin interferir amb les feines d'ampliació.

No existeixen edificacions veïnes que puguin interferir en la realització de les obres.

1.3. Característiques del terreny.

Les característiques del terreny es defineixen a l'estudi geotècnic realitzat al solar específicament per l'execució d'aquest projecte, les dades del qual es detallen a continuació.

AUTOR DE L'ESTUDI	GE Desenvolupament territorial S.L.
DATA	23 gener 2025
CLIENT	Carlos Labrada Ruiz
REFERÈNCIA	4001454
m^2 SOLAR	$<50m^2$
Nº PROSPECCIONS	2
TIPUS PROSPECCIÓ	Sondeigs de penetració dinàmica

El Codi Tècnic de la Edificació CTE-SE-C, defineix els estudis geològics en funció del tipus d'edificació projectada, i el terreny que es preveu trobar, el numero de prospeccions a realitzar (S), la distancia màxima entre punts de reconeixement (Dm), la profunditat orientativa sota el nivell final d'excavació (P), i el percentatge de substitució per proves continues de penetració (%).

	C0				**C1**				**C2**				**C3**				**C4**			
	dm	p	s	%	dm	p	s	%	dm	p	s	%	dm	p	s	%	dm	p	s	%
T1	35	6	-	-	35	6	1	70	30	12	2	70	25	14	3	50	20	16	3	40
T2	30	18	1	66	30	18	2	50	25	25	3	50	20	30	3	40	17	35	3	30

En el cas de terrenys tipus T3, els estudis a realitzar seran els que es creguin convenients per part del geòleg autor del projecte, mai menys que els corresponents en el cas de tipus T2.

On:

Co: < 4 plantes < 300m^2
C1: Altres < 4 plantes
C2: Entre 4-10 plantes
C3: Entre 11-20 plantes
C4: > 20 plantes i singulars

T1: Terreny favorable i poca variabilitat. Mateixa fonamentació.
T2: Terreny intermedi, amb variabilitat. Diferent fonamentació.
T3: Terreny desfavorable. Els que no són T1 ni T2

El cas que ens ocupa és una edificació del tipus C0 i tipus de terreny T1.

A la taula que hi ha a continuació es defineixen els diferents estrats que s'han trobat en el solar, amb els paràmetres que els defineixen, com la densitat, la cohesió o l'angle de fregament intern, i per altra banda, les tensions admissibles per els diferents tipus de fonamentacions que proposa l'estudi geotècnic.

-	Descripció	δ Densitat	C cohesió	θ Angle	P permeabilitat	N_{spt}
1	Sorres-llims sorrencs	19.00 kN/m^3	0.00 kp/cm^2	30º	10^{-3}-10^{-4} m/s	17
2	Graves i bolos	19.50 kN/m^3	0.00 kp/cm^2	35º	10-10^{-1} m/s	R

-	Descripció	σ_{adm*} Sabates	σ_{adm*} Corr.	σ_{adm} Llosa	Balast K_{30}	σ_{adm} P Piló	σ_{adm} F Piló
1	Sorres-llims sorrencs	100 kN/m^2	100 kN/m^2	90 kN/m^2	3.0 kg/cm^3	-	-
2	Graves i bolos	-	-	-	-	-	-

*Per poder garantir aquests valors caldrà garantir un encastament de la fonamentació mínim de 60 cm. dins de l'estrat resistent.

La descripció dels sondeigs en profunditat, ens permeten definir la potencia de cada estrat, per poder-la relacionar amb la cota d'excavació i fonamentació de l'edifici que ens ocupa. És important i així s'especifica a la taula que segueix, la cota d'inici del geotècnic, si correspon al topogràfic o la que esta referenciada, així com la cota on es detecta el nivell freàtic en cas d'existir.

	P-1	P-2
Cota inici	1500 msnm	1500 msnm
Nivell freàtic	-1.00	-1.00
Sorres-llims sorrencs	0.00-2.00	0.00-4.60
Graves i bolos	2.00-<2.60	4.60-<7.40

(Unitats en metres)

Com a altres dades d'interès que aporta l'estudi geotècnic tenim:

- S'ha detectat nivell freàtic a una fondària de 1.00 metre. Es possible que sigui un nivell temporal associat al període de desgel.
- El municipi on està situat el refugi està en una zona 2 de risc d'exposició al gas radó.
- A nivell de Ripabilitat, es preveu una excavació amb mitjans convencionals a tots els nivells.

1.4. Descripció de l'estructura

El projecte planteja l'ampliació de l'actual refugi de Gerdar. Aquesta ampliació consisteix en afegir una franja d'uns 3.0 metres adossada a la façana principal. Actualment ja existeix una zona ocupada a nivell de planta baixa i s'ampliarà ocupant la totalitat de l'amplada de la façana tan a nivell de planta baixa com de planta primera i segona.

Les mides generals de l'edifici fa que no sigui necessari el càlcul tèrmic de l'estructura ni l'ús de junts de dilatació pel fet de no superar les mides màximes definides a la normativa actual.

Tot seguit es fa una relació de les tipologies estructurals emprades en la definició dels diversos elements que composen l'estructura de l'ampliació.

1.4.1. Fonaments

La fonamentació plantejada és a base de sabates aïllades dimensionades per transmetre al terreny un tensió no superior a 100 kN/m^2, segons indicacions de l'estudi geotècnic realitzat a la zona.

Per tal de poder garantir aquest valors resistents, la fonamentació s'haurà d'encastar un mínim de 60 cm dins de l'estrat resistent format per sorres i llims sorrencs.

Al mateix temps caldrà fer cales per poder determinar les característiques geomètriques de la fonamentació existent amb la finalitat de poder minimitzar possibles interferències entre la fonamentació nova i l'existent.

1.4.2. Contenció de terres

En tractar-se d'una actuació que no disposa de cap element sota la rasant del terreny, no es preveu cap element de contenció de terres.

1.4.3. Estructura

Respecte als elements que composen l'estructura, cal diferenciar entre aquells que són de nova creació respecte els que intervenen sobre l'estructura actual.

Dins de les tipologies relacionades amb la zona d'ampliació cal destacar que tots els sostres i la coberta es planteja amb elements de fusta que es recolzaran en el mur de l'actual façana i en uns pòrtics que es fan coincidir amb la nova façana.

El cantell d'aquest elements varia en funció de la llum i la càrrega que han de suportar. Es preveu aprofitar l'estructura de l'actual cancell i col·locar al damunt la nova estructura de l'ampliació.

De la mateixa manera que en el cas de la fonamentació, caldrà fer cales que permetin definir les característiques geomètriques i la capacitat resistent de l'actual sostre.

Les actuacions sobre l'estructura existent es limiten a la construcció de llindes sobre les noves obertures que comuniquen l'edifici actual amb la zona d'ampliació.

L'acabat de la planta baixa es resol amb una solera massissa de formigó armat de 15cm col·locada sobre un emmacat de graves de 30 cm de gruix a la zona habitable per tal de poder col·locar un sistema d'evacuació del gas radó i de 15 cm a l'exterior. Prèviament es realitzarà un compactat del terreny fins arribar a un Proctor-95.

1.5. Procés constructiu

L'estructura projectada és convencional tant en fonaments, com en l'estructura pròpiament dita.

En primer lloc, aprofitant les feines d'enderroc, es faran les cales en l'estructura i la fonamentació per tal de poder garantir que les hipòtesis considerades en projecte són fiables i que no es requereix de cap tipus d'actuació de reforç.

Posteriorment es procedirà a construir la nova fonamentació i estructura nivell a nivell fins assolir la cota del nivell de coberta.

Les obertures a l'actual mur de façana es poden fer abans del muntatge de l'estructura de l'ampliació, o bé, un cop aquesta s'hagi executat. El procediment a seguir queda definit a la documentació gràfica del projecte.

Cal recordar que tots els elements de l'estructura hauran de romandre apuntalats fins que puguin garantir la resistència de càlcul especificada en el present document.

2. SEGURETAT ESTRUCTURAL

Per definir les bases de càlcul que determinaran la seguretat estructural d'un edifici s'han seguit les indicacions per l'anàlisi estructural, els coeficients parcials i l'aptitud pel servei que defineix el Codi Tècnic de l'edificació tant el DB-SE específic de seguretat estructural com el DB-SE-C de fonamentacions. També s'ha tingut en compte les exigències del codi estructural instrucció del formigó, ja que actua en convivència amb el CTE.

A continuació s'exposen els paràmetres bàsics de les normatives esmentades que s'ha considerat en el càlcul de l'edifici objecte de la memòria.

2.1. Anàlisis estructural

La comprovació estructural d'un edifici requereix determinar les situacions de dimensionat que resultin determinants per el càlcul, establir les accions a tenir en compte i els models adequats, realitzar l'anàlisi estructural i verificar que no es sobrepassen els estats límits.

A les verificacions es tenen en compte els efectes del pas del temps que poden incidir a la capacitat portant o a l'aptitud pel servei, en correspondència amb el període de servei. Les situacions de dimensionat engloben totes les condicions i circumstàncies previsibles durant l'execució i la utilització de l'obra, determinant les combinacions d'accions necessàries per cada condició.

Les situacions de dimensionat es classifiquen en persistents (condicions normals d'ús), transitòries (condicions aplicades durant un temps limitat) i extraordinàries (condicions excepcionals com les accions accidentals).

Pel que fa referència a la fonamentació, es tenen en compte els efectes que, depenent del temps, poden afectar a la capacitat portant o l'aptitud de servei de la mateixa, comprovant el seu comportament enfront d'accions físiques o químiques que poden conduir al deteriorament o de càrregues variables repetides que poden conduir a mecanismes de fatiga en els terrenys. Les verificacions que es realitzen dels estats límits de fonaments relacionats amb el temps que es realitzen són amb l'objectiu que hi hagi una concordança amb el període de servei de la construcció.

Com hem exposat anteriorment en el codi estructural, anterior a la aplicació del CTE, segueix en vigor fins a la seva revisió, i això provoca la seva forçosa convivència en el que refereix al càlcul del formigó. En casos de incongruència s'agafen els valors més desfavorables per el càlcul.

Pel que fa a les consideracions que s'exposen a continuació, els estats límits, les accions i els mètodes de càlcul, les diferències no són considerables i hem pres com a model el que estipula el CTE.

Els Estats Límits (ELU, ELS)

S'anomenen estats límits aquelles situacions segons les quals, de ser superades, es considera que l'edifici no compleix els requisits estructurals per els quals ha estat concebut.

Els **estats límits últims (ELU)** són els que, de ser superats, constitueixen un risc per les persones, ja que poden produir un col·lapse total o parcial de l'edifici.

Com estats límits últims han de considerar-se els deguts a :

- Pèrdua de l'equilibri de l'edifici o d'una part estructuralment independent.

- Error per deformació excessiva, transformació de l'estructura o part d'ella en un mecanisme, trencament dels elements estructurals o de les unions, o inestabilitat d'elements estructurals incloent els originats per efectes depenent del temps, com la corrosió o la fatiga.

A més a més específicament dels fonaments es consideren estats límits últims els deguts a:

- Pèrdua de la capacitat portant del terreny de recolzament de la fonamentació per enfonsament, lliscament o bolc.

- Pèrdua de l'estabilitat global del terreny a l'entorn pròxim a la fonamentació.

- Pèrdua de la capacitat resistent de la fonamentació per error estructural.

- Errors originats per efectes que depenen del temps, com la durabilitat del material o la fatiga del terreny sotmès a càrregues variables repetides.

Els **estats límits de servei (ELS)** són els que, de ser superats, afecten el confort i el benestar dels usuaris o terceres persones, el correcte funcionament de l'edifici o la imatge de la construcció. Aquests estats poden ser reversibles o irreversibles, en funció a les conseqüències que suposen l'excés dels límits especificats com admissibles, un cop desaparegudes les accions que els han produït.

Com a estats límits de servei poden considerar-se els deguts a :

- Les deformacions que afectin a la imatge de l'obra, al confort dels usuaris o al funcionament d'equips i instal·lacions.

- Les vibracions que causin una falta de confort a les persones o afectin a la funcionalitat de l'obra.

- Els danys o el desgast que poden afectar desfavorablement a la imatge, la durabilitat o la funcionalitat.

A part d'aquestes consideracions a nivell de fonaments també s'ha tingut en compte els estats límits de servei deguts a:

- Els moviments excessius de la fonamentació que poden induir esforços o deformacions anormals a la resta de l'edificació, que encara que no arribin a trencar-la, afecten a la imatge de l'obra, el confort o el funcionament.

- Les vibracions que es poden transmetre a la resta de l'estructura.

Classificació de les accions.

Les accions que s'apliquen a un càlcul es classifiquen per la seva variació en el temps:

- Accions permanents (G): són aquelles que actuen en tot moment sobre l'edifici amb posició constant: la magnitud pot ser constant com el pes propi de l'estructura, o no, com les accions reològiques però amb una variació menyspreable.

- Accions Variables (Q): són aquelles que poden actuar o no sobre un edifici, com les degudes per l'ús o les accions climàtiques.

- Accions accidentals (A): són aquelles la probabilitat de que succeeixi és petita però de gran importància, com el sisme, l'incendi, l'impacte o l'explosió.

Les accions imposades com els assentaments o retraccions, es consideren accions permanents o variables, en funció de la seva variabilitat.

Les accions es defineixen en el càlcul pel seu valor característic F_k. Per les accions permanents s'adopta normalment un valor mig a no ser que la variació del mateix pugui ocasionar una resposta estructural significativa. Les accions variables, es determinen per un valor amb probabilitat de no ser superat durant un període de referència específic. En el cas de les accions climàtiques els valors estan basats en la probabilitat corresponent a l'estudi d'un període de retorn de 50anys. Les accions accidentals es representen amb un valor nominal que s'assimila al de càlcul.

El codi estructural, contempla també a la classificació, les accions permanents de valor no constant (G*), que són aquelles que actuen constantment però el valor de les quals no és constant. Dins d'aquest grup s'inclouen les accions amb valor que varia al llarg del temps amb tendència a arribar a un valor límit, com les accions reològiques. Les accions referents al Pretesat (P) s'inclouen dins d'aquest grup.

Entenem que el CTE ha inclòs aquest grup dins del conjunt de les accions permanents, aplicant el valor límit superior com a opció més desfavorable, i és així com s'ha considerat en el càlcul.

Mètodes per l'anàlisi estructural.

L'anàlisi estructural es basa en models adequats de l'edifici que proporcionen una previsió suficientment precisa del seu comportament, que permeten tenir en compte totes les variables significatives i que reflecteixen adequadament els estats límits a considerar.

Es poden establir diversos models estructurals, complementaris, que defineixen diferents parts de l'edifici, o alternatius, que poden representar millor diferents comportaments o efectes. S'utilitzen models específics per zones singulars de l'estructura on no siguin aplicables les hipòtesis clàssiques.

Les condicions de geometria i suports es modelitzen en concordança amb l'edifici projectat, buscant la màxima similitud entre ells.

En l'execució del model de càlcul es tenen en compte els efectes de les accions dinàmiques sobre els elements significatius contemplant la seva rigidesa, massa, resistència, etc. El model té en compte també la interacció de la fonamentació amb l'estructura en el cas de ser significativa .

Per a la modelització de l'estructura dels edificis de formigó s'han seguit les indicacions i els models definits en el capítol V d'anàlisi estructural del codi estructural.

2.2. Coeficients parcials i combinacions d'hipòtesis estats límits últims

Per a la determinació de l'efecte de les accions, així com la resposta estructural, s'utilitzen els valors de càlcul de les variables, obtinguts a partir dels seus valors característics, multiplicant o dividint per els corresponents coeficients parcials per les accions i la resistència, respectivament.

Per garantir que hi ha suficient estabilitat del conjunt de l'edifici o d'una part del mateix, per totes les situacions de dimensionat, es compleix la següent condició:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,\,stb}$$

On

$E_{d,dst}$: valor de càlcul dels efectes de les accions desestabilitzadores
$E_{d,\,stb}$: valor de càlcul dels efectes de les accions estabilitzadores

Per garantir que hi ha suficient resistència de l'estructura portant o d'un element estructural, secció o unió entre elements, totes les situacions de dimensionat compleixen :

$$E_d \leq R_d$$

On

E_d: valor de càlcul de l'efecte de les accions.
R_d : valor de càlcul de la resistència corresponent.

La formulació general per el càlcul de les combinacions d'hipòtesis es determina a partir de l'expressió:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_p \times P + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

És a dir, es considera simultàniament l'actuació de les accions permanents, G, inclòs el pretesat en cas d'existir, P, les accions variables, Q, havent-se d'aplicar de manera successiva en els diferents anàlisis.

La combinació d'accions en el cas d'intervenir l'efecte d'una acció extraordinària respon a la formulació següent:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_p \times P + A_d + \gamma_{Q,1} \times \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \times \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

És a dir, es considera l'acció simultània de totes les accions permanents, G, una acció accidental , A_d, i les accions variables (Q), una en valor freqüent i les altres casi permanents, alternant l'ordre d'aquestes últimes en les diferents hipòtesis de càlcul.

En una situació extraordinària, tots els coeficients de seguretat ($\gamma_G, \gamma_p, \gamma_Q$) s'apliquen amb valor 0 si el seu efecte és favorable, i valor 1 si el seu efecte és desfavorable.

En el cas que l'acció accidental sigui l'acció sísmica, totes les accions variables s'apliquen amb un valor casi permanent, segons l'expressió:

$$\sum_{j\leq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i\leq 1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

En els casos en que la relació entre les accions i el seu efecte no es pugui aproximar de forma lineal, per la determinació dels valors de càlcul de l'efecte de les accions es realitza un anàlisi no lineal, considerant que:

- Si els efectes globals de les accions creixen més ràpidament que elles, els coeficients parcials s'apliquen com l'indicat en la formulació anterior.

- Si els efectes globals de les accions creixen més lentament que elles, els coeficients parcials s'apliquen als efectes de les accions, determinant a partir del valor representatiu de les mateixes.

El valor de combinació d'una acció variable representa la seva intensitat en el cas de que, en un determinat període, actuï simultàniament amb un altre acció variable, estadísticament independent. En el DB-SE que s'utilitza per la formulació de càlcul aquest valor es defineix com a Ψ_o.

El coeficient Ψ_1, correspon al valor freqüent d'una acció variable que es determina de manera que sigui superat durant un 1% del temps de referència.

Finalment el valor casi permanent d'una acció variable es determina de manera que sigui superat durant el 50% del temps de referència i se li aplica el coeficient Ψ_2.

Taula 4.1 (Segons CTE-SE) Coeficients parcials de seguretat (γ)per les accions.

Verificació	Tipus d'acció	Situació persistent o transitòria	
		desfavorable	favorable
Resistència	Permanent		
	Pes Propi, Pes terreny	1,35	0,8
	Empenta terreny	1,35	0,7
	Pressió aigua	1,2	0,9
	Variable	1,5	0
Estabilitat		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanent		
	Pes Propi, Pes terreny	1,1	0,9
	Empenta terreny	1,35	0,8
	Pressió aigua	1,05	0,95
	Variable	1,5	0

Taula 4.2 (Segons CTE-SE)Coeficients de simultaneïtat (ψ).

	Ψ_o	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecàrrega superficial d'ús			
Zones residencials (Categoria A)	0,7	0,5	0,3
Zones administratives (Categoria B)	0,7	0,7	0,6
Zones destinades al públic (Categoria C)	0,7	0,7	0,6
Zones comercials (Categoria D)	0,7	0,7	0,6
Zones de trànsit i aparcament vehicles lleugers (Categoria F)	0,7	0,7	0,6
Cobertes transitables (Categoria G)		(*)	
Cobertes només manteniment (Categoria H)	0	0	0
Neu			
altituds > 1000m	0,7	0,5	0,2
altituds ≤ 1000m	0,5	0,2	0
Vent	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Accions variables del terreny	0,7	0,7	0,7

Referent a les accions geològiques sobre els fonaments que es transmeten a través del terreny per el dimensionat es tenen en compte les accions que actuen directament al terreny per proximitat, les càrregues i empentes degudes al pes propi del terreny i les accions de l'aigua del nivell freàtic.

La verificació de l'estabilitat i la resistència de la fonamentació és el mateix que per la resta de l'edifici on R_d és el valor de càlcul de la resistència del terreny.

Pel que fa al càlcul de les accions de l'edifici sobre la fonamentació es realitzarà el mateix procediment que amb la resta, assignant el valor 1 per els coeficients parcials, per les accions permanents i variables desfavorables i 0 per les accions variables favorables.

Els coeficients que corresponen a la verificació de la resistència del terreny s'estableixen en el CTE-SE-C amb la taula que s'adjunta a continuació.

Taula 2.1 (Segons CTE-SE-C)Coeficients de seguretat parcials.

SITUACIÓ DE DIMENSIONAT	TIPUS			MATERIALS		ACCIONS	
				γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistent o transitòria	Enfonsament			3.0 (1)	1.0	1.0	1.0
	Lliscament			1.5 (2)	1.0	1.0	1.0
	Bolc(2)						
		Accions estabilitzadores		1.0	1.0	0.9 (3)	1.0
		Accions desestabilitzadores		1.0	1.0	1.8	1.0
	Estabilitat global			1.0	1.8	1.0	1.0
	Capacitat estructural			- (4)	- (4)	1.6 (5)	1.0
	Pilots						
		Arrencament		3.5	1.0	1.0	1.0
		Ruptura horitzontal		3.5	1.0	1.0	1.0
	Pantalles						
		Estabilitat fons excavació		1.0	2.5 (6)	1.0	1.0
		Sifonament		1.0	2.0	1.0	1.0
		Rotació o translació					
			Equilibri límit	1	1.0	0.6 (7)	1.0
			Model de Winkler	1	1.0	0.6 (7)	1.0
			Elements finits	1.0	1.5	1.0	1.0
Extraordinària	Enfonsament			2.0 (8)	1.0	1.0	1.0
	Lliscament			1.1(2)	1.0	1.0	1.0
	Bolc(2)						
		Accions estabilitzadores		1.0	1.0	0.9	1.0
		Accions desestabilitzadores		1.0	1.0	1.2	1.0
	Estabilitat global			1.0	1.2	1.0	1.0
	Capacitat estructural			-(4)	-(4)	1.0	1.0
	Pilots						
		Arrencament		2.3	1.0	1.0	1.0
		Ruptura horitzontal		2.3	1.0	1.0	1.0
	Pantalles						
		Rotació o translació					
			Equilibri límit	1.0	1.0	0.8	1.0
			Model de Winkler	1.0	1.0	0.8	1.0
			Elements finits	1.0	1.2	1.0	1.0

(1) En pilots es refereix a mètodes basats en assaig de camp o fórmules analítiques (llarg termini), per mètodes basats en fórmules analítiques (curt termini), mètodes basats en proves de càrrega fins a ruptura i mètodes basats en proves dinàmiques de inca, amb controls electrònics de la inca i contrast amb proves de càrrega, es podrà prendre 2.0

(2) D'aplicació en fonamentacions directes i murs.

(3) En fonamentacions directes, excepte justificació del contrari, no es considerarà l'empenta passiva.

(4) Els corresponents dels Documents Bàsics relatius a la seguretat estructural dels diferents materials o al codi estructural.

(5) Aplicable a elements de formigó estructural el nivell d'execució del qual és intens o norma, segons el codi estructural. En els casos en els que el nivell de control d'execució sigui reduït, el coeficient $\gamma_E$ha de prendre's, per situacions persistents o transitòries, igual a 1.8.

(6) El coeficient γ_M serà igual a 2.0 si no existeixen edificis o serveis sensibles als moviments en les proximitats de la pantalla.

(7) Afecta la empenta passiva.

(8) En pilots, es refereix al mètode basat en assaigs de camp o fórmules analítiques; per a mètodes basats en proves de càrrega fins a ruptura i mètodes basats en proves dinàmiques de inca amb control electrònic de la inca i contrast amb prova de càrrega, es podrà prendre 1.5.

Pel que fa al codi estructural les combinacions d'hipòtesis són les mateixes. Pel que fa a la formulació, definides per el CTE, únicament afegint el factor de les accions permanents de valor variable (Q*). Són variables els coeficients de majoració de les accions (γ) ,que s'adjunten a la taula següent:

Taula 12.1.a. (Segons el codi estructural) Coeficients parcials de seguretat per les accions aplicables per la avaluació dels Estat Límits Últims (ELU)

TIPUS D'ACCIÓ	SITUACIÓ PERSISTENT O TRANSITÒRIA		SITUACIÓ ACCIDENTAL	
	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
Permanent	γ_G=1.00	γ_G=1.35	γ_G=1.00	γ_G=1.00
Pretesat	γ_P=1.00	γ_P=1.00	γ_P=1.00	γ_P=1.00
Permanent de valor no constant	γ_G*=1.00	γ_G*=1.50	γ_G*=1.00	γ_G*=1.00
Variable	γ_Q=0.00	γ_Q=1.50	γ_Q=0.00	γ_Q=1.00
Accidental	———	-----	γ_A=1.00	γ_A=1.00

2.3. Coeficients parcials de seguretat per a determinar la resistència

2.3.1. Acer

En el cas de l'acer, s'adoptaran els següents valors:

a) γ_{M0} = 1.05 coeficient parcial de seguretat relatiu a la plastificació del material

b) γ_{M1} = 1.05 coeficient parcial de seguretat relatiu als fenòmens d'inestabilitat

c) γ_{M2} = 1.25 coeficient parcial de seguretat relatiu a la resistència última del material o secció, i a la resistència dels medis d'unió

d) γ_{M3} = 1.1 coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesats en Estat Límit de Servei

γ_{M3} =1.25 coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesats en Estat Límit d'últim

γ_{M3} = 1.4 coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesats i forats esquinçats o amb sobre dimensió

2.3.2. Fusta

En el cas de la fusta, s'adoptaran els següents valors:

Taula 2.3 Coeficients parcials de seguretat per al material, γ_M(Segons CTE-SE-M)

Situacions persistents i transitòries	
Fusta massissa	1.30
Fusta laminada encolada	1.25
Fusta microlaminada, taulell contraxapat, taulell d'encenalls orientats	1.20
Taulell de partícules i taulell de fibres (durs, mitjos, densitat mitja, tous)	1.30
Unions	1.30
Plaques clau	1.25
Situacions extraordinàries	1.0

2.4. Aptitud de servei i combinacions d'hipòtesis estats límits de servei

Per complir un comportament adequat, en relació a les deformacions, les vibracions o el desgast, s'aplica la corresponent de les següents combinacions d'accions. En termes generals per el càlcul de les deformacions, la normativa permet no aplicar coeficients de majoració (γ) a les càrregues permanents i aplicar coeficients de simultaneïtat a les variables.

En els casos d'efectes degut a les accions de curt termini que poden resultar irreversibles, la combinació d'accions es realitza seguint la següent expressió:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

És a dir, es considera en el càlcul totes les càrregues permanents, una acció variable, en la seva totalitat, i la resta de càrregues variables amb el factor de simultaneïtat corresponent, modificant la variable no afectada per els coeficients parcials en cada hipòtesi.

En els casos d'efectes deguts a accions de curta durada que poden resultar reversibles, la formulació per realitzar la combinació d'accions ha estat la següent:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Finalment, per els casos d'efectes deguts a càrregues de llarga duració, s'ha calculat amb la següent expressió, que tracta totes les accions variables amb un mateix coeficient de quasi permanència.

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Per el càlcul d'estats límits de servei amb el codi estructural, la formulació és la mateixa exposada anteriorment procedent del CTE, i els coeficients de majoració corresponents, tots a 1 menys els aplicats al pretesat i posttesat que es defineixen al la taula 12.2 de l'Article 12.

Deformacions.

A nivell de fletxes relatives admissibles dels elements estructurals, es compleix la següent taula, les limitacions de la qual s'indiquen en el (CTE-SE 4.3.3.1)

INTEGRITAT DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS	Sostres amb envans fràgils o paviments rígids sense junts	1/500
	Sostres amb envans ordinaris i paviments amb junts	1/400
	Resta de casos	1/300
Confort dels usuaris		1/350
Imatge de l'obra		1/300

Les limitacions esmentades s'han de complir entre dos punts qualsevol de la planta, prenent com a llum el doble de la distància entre ells. En general es realitza aquesta comprovació pels dos sentits ortogonals de la planta. En els casos en els quals els elements suportats, tipus d'envans i paviments, tinguin més opcions de ser malmesos per les deformacions de l'estructura es prendran mesures constructives específiques.

Desplaçaments horitzontals.

A nivell de desplaçaments horitzontals es compleix segons la normativa CTE-SE la taula següent:

INTEGRITAT DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS	Desplom total	1/500
	Desplom locals	1/250
Imatge de l'obra		<1/250

3. ACCIONS A LA EDIFICACIÓ

En l'avaluació d'accions per a determinar el comportament estructural de l'edifici que es presenta, s'ha tingut en compte la Normativa CTE- SE-AE Accions a la Edificació del Codi Tècnic de la Edificació, el codi estructural, el CTE-SE-C de fonaments, així com la Normativa NCSR-02, "Norma de Construcción Sismorresistente".

3.1. Pesos propis de materials de construcció

A continuació s'exposa una taula amb les densitats dels materials utilitzats habitualment en la construcció, ja sigui conformant elements estructurals o com a elements d'acabat que suposen una càrrega sobre l'estructura. La taula s'ha extret de l'annex C del llibre CTE-SE-AE d'Accions a la Edificació del Codi Tècnic.

Taula C.1 Pes específic aparent de materials de construcció (Segons CTE-SE-AE)

MATERIALS	Pes (T/m^3)		Pes (T/m^3)
Materials ram de paleta		**Metalls**	
Sorrenca	2,1 a 2,7	Acer	7,85
Basalt	2,7 a 3,1	Alumini	2,7
Marbres	2,80	Coure	8,7 a 8,9
Diorites, gneis	3,0	Estany	7,4
Granit	2,7 a 3,0	Ferro colat	7,1 a 7,25
Terracota compacte	2,1 a 2,7	Ferro sostre	7,6
Fustes		Plom	11,2 a 11,4
Tipus de C14 a C40	0,35 a 0,5	Zenc	7,1 a 7,2
Laminada encolada	0,37 a 0,44	**Altres**	
Taulell contraxapat	0,5	Asfalt	2,4
Taulell de fibres	0,8 a 1,0	Pissarra	2,9
Taulell lleuger	0,4	Vidre	2,5

3.2. Accions permanents

3.2.1. Pesos propis sostres

A continuació s'exposen els pesos propis dels elements estructurals considerats en el projecte que ens ocupa, que actuen com a concàrregues en el càlcul de l'estructura. Els valors s'expressen per kN/m^2, i s'extreuen de ponderar la proporció ponderada per metre quadrat dels diferents elements que composen els sostres de projecte.

TIPUS DE SOSTRE	CANTELL	NERVIS	ALLEUGERIDOR	PES PONDERAT
Unidireccional	Variable	Biguetes de fusta	Entarimat de fusta	0.50kN/m^2

3.2.2. Càrregues permanents

Com a càrregues permanents entenem aquelles càrregues que actuaran de forma continuada durant la vida útil de l'edifici. En el càlcul, depenent de la seva naturalesa, es poden aplicar com a càrregues superficials, lineals o puntuals.

Com a càrregues superficials entenem els paviments, les impermeabilitzacions, pendents i tractaments de les cobertes i els cels rasos.

Com a càrregues lineals s'apliquen en el càlcul, les càrregues de les façanes i les baranes de balcons o escales.

Les càrregues puntuals es poden trobar en alguns casos com una pèrgola, maquinària molt específica o elements similars no estructurals recolzats sobre l'edifici o en algun punt del mateix.

TIPUS DE CÀRREGA	DEFINICIÓ	ACCIÓ DE CÀLCUL
Superficial	Paviments	1.50 kN/m^2
Superficial	Coberta pissarra α<45º	2.20 kN/m^2
	Coberta pissarra α>45º	2.50 kN/m^2
Lineal	Façana convencional	12.0 kN/ml

3.2.3. Càrregues d'envans

Les càrregues d'envans o divisions interiors es poden aplicar, segons la normativa CTE-AE com una càrrega superficial aplicada a tota la planta objecte de l'estudi.

Segons s'indica a la norma, en els casos amb envans el pes dels quals no superi els 1.2kN/m^2, amb un gruix que no superi els 0.08m i que la seva distribució en planta sigui sensiblement homogènia, la càrrega es podrà considerar superficial distribuïda homogèniament. El valor d'aquesta càrrega s'extraurà de multiplicar 0.8kN/m^2, per la mitja de superfície d'envans en relació a la superfície de planta.

En termes generals es pot considerar en edificis residencials, com a càrregues d'envans, un valor de 1.0kN/m^2 per cada metre quadrat construït.

En el projecte que ens ocupa s'ha considerat una càrrega superficial de 1.0 kN/m^2 a tota la superfície i s'ha contemplat com una càrrega lineal els envans o parets de gruix 15cm o superior amb el valor per metre lineal exposat a continuació i aplicat directament sobre l'element estructural que el suporta.

TIPUS DE CÀRREGA	DEFINICIÓ	ACCIÓ DE CÀLCUL
Superficial	Envans de fabrica	1.00 kN/m^2
Lineal	Mur de fàbrica ceràmica de 15cm de gruix	8.0 kN/ml

3.2.4. Accions del terreny

Per determinar les accions en el terreny s'han seguit els paràmetres definits al CTE-SE-C amb els paràmetres del terreny definits en el geotècnic realitzat en el solar, exposats en el capítol 1.3 de la present memòria.

3.2.5. Pretesat

En aquest projecte no s'ha aplicat el pretesat en cap dels seus elements.

3.3. Accions variables

3.3.1. Sobrecàrregues d'ús

Les sobrecàrregues d'ús engloben el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici en funció de l'ús al qual es destini. Per regla general, les sobrecàrregues degudes a l'ús s'assimilen a una càrrega superficial distribuïda

uniformement. D'acord amb l'ús majoritari al que es destini cada zona, el valor característic s'extreu de la taula 3.1 del CTE-SE-AE. Sobrecàrregues molt concretes, com maquinaries, materials de biblioteques, magatzems o indústries, no estan englobats per la norma i es defineixen amb l'estudi concret de l'edifici.
A continuació s'exposen els valors de sobrecàrrega d'ús que s'apliquen en aquest projecte

Taula 3.1 Valors característics de les sobrecàrregues d'ús (Segons CTE-SE-AE)

CATEGORIA D'ÚS	SUBCATEGORIA	DEFINICIÓ	CÀRREGA UNIFORME	CÀRREGA PUNTUAL
A- residencials	A1	Habitacions	2.0 kN/m^2	2,0 kN
G- cobertes	G1	Manteniment	0.4 kN/m^2	1,0 kN
G- cobertes	G2	Manteniment	0.0 kN/m^2	2,0 kN

3.3.2. Sobrecàrregues de neu

La distribució i la intensitat de càrrega de la neu depèn del clima del lloc, el tipus de precipitació, la geometria de la coberta o edifici, els efectes del vent i els intercanvis tèrmics dels paràmetres exteriors.

La normativa defineix la formulació necessària per calcular la acumulació de neu i aplicar-la com una sobrecàrrega de l'edifici a la CTE-SE-AE. La inclinació de la coberta i la forma poden afavorir o no, l'acumulació de la neu.

LOCALITAT	La Bonaigua de Baix
ZONA HIVERNAL	ZONA 2
ALTITUD TOPOGRÀFICA	H= 1500 msnm
CÀRREGA CARACTERÍSTICA DE NEU	3.50kN/m^2
FACTOR DE FORMA	1 $\alpha<30º$ 0.5 $60<\alpha<30º$ 0.0 $\alpha>60º$

Dins de les accions de neu cal tenir en consideració les càrregues sobre els extrems dels voladissos dels ràfecs que en aquest cas són de 10.5 kN/ml

Així com l'increment de càrrega sobre els aiguafons per descàrrega dels trams amb major pendent. En aquest cas s'ha considerat un valor de 3.15 kN/m.

3.3.3. Accions del vent

Són les produïdes per el vent sobre els elements exposats a ell. Per llur determinació es considera que aquest actua horitzontalment sobre els elements i amb una direcció que forma un angle de ±10° respecte a l'horitzontal.

La intensitat de la seva acció s'avalua directament a partir de la velocitat amb la que pot desplaçar-se i topar contra un element resistent, segons les consideracions de l'article 3.3 del CTE SE-AE (Codi Tècnic de l'Edificació).

L'acció concreta sobre un element superficial es dedueix aplicant els articles 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4 i 3.3.5 de l'anterior Normativa, relatius a la determinació del coeficient eòlic, tant en construccions tancades com obertes, i a la influència de l'esveltesa dels elements.

L'acció del vent, en general una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, q_e pot expressar-se com:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

En el cas particular que es discuteix, els paràmetres considerats són els que es detallen:

- "q_b" Pressió dinàmica del vent (segons annex D Figura D1):

  q_b=0.52kN/m²(Zona C)

- "C_e" Coeficient d'exposició (segons taula 3.3):

  Grau d'aspror: **II**
  Alçada del punt considerat: **9.70m**

Taula 3.3 Valors del coeficient d'exposició Ce(Segons CTE-SE-AE)

GRAU D'ASPROR DE L'ENTORN	Alçada del punt considerat (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I.-Límit del mar o d'un llac, amb una superfície d'aigua en la direcció del vent de com a mínim 5Km de longitud.	2.4	2.7	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.7
II.-Terreny rural pla sense obstacles ni arbrat d'importància.	2.1	2.5	2.7	2.9	3.0	3.1	3.3	3.5
III.-Zona rural accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats, com arbres o construccions petites.	1.6	2.0	2.3	2.5	2.6	2.7	2.9	3.1
IV.-Zona urbana en general, industrial o forestal.	1.3	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6
V.-Centre de negocis de grans ciutats, amb profusió d'edificis en alçada.	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.9	2.0

C_e= 2.7

- "C_p" Coeficient eòlic :

  - Coberta a dos aigües (45º):

A>10m²	F	G	H	I	J
	-	-	-	-0.2	-0.3
	0.7	0.7	0.6	-	-

  - Coberta a dos aigües (19º):

A>10m²	F	G	H	I	J
	-0.8	-0.7	-0.25	-0.4	-0.85
	0.3	0.3	0.25	-	-

  - Coberta a dos aigües (27º):

A>10m²	F	G	H	I	J
	-0.6	-0.6	-0.25	-0.4	-0.65
	0.6	0.6	0.35	-	-

- Paraments verticals:

h/d=0.67
A>10m^2

A	B	C	D	E
-1.2	-0.8	-0.5	0.75	-0.4

3.3.4. Accions tèrmiques

Tal i com s'indica al primer apartat de la present memòria, l'estructura de l'edifici que ens ocupa s'ha dissenyat de manera que les seves dimensions no superin les recomanades per la Normativa vigent per tal de no realitzar el càlcul tèrmic de l'estructura.

3.4. Accidentals

3.4.1. Accions de sísmiques

En la determinació de les accions sísmiques s'ha considerat la Normativa vigent:
NCSR-02: "Norma de construcción sismorresistente. (Parte general y edificación). Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre".

Per a la determinació de la pertinència del càlcul sísmic per a la construcció que ens ocupa, la Norma estableix cinc criteris perceptius de índole general que corresponen a:

- Classificació de les construccions. (Apartat 1.2.2.)
- Criteris d'aplicació de la Norma. (Apartat 1.2.3.)
- Compliment de la Norma. (Apartat 1.3.)
- Mapa de perillositat sísmica. Acceleració sísmica bàsica. (Apartat 2.1.)
- Acceleració sísmica de càlcul. (Apartat 2.2.)

Classificació de la construcció (article 1.2.2)

Importància moderada: són les que presenten una baixa probabilitat que el seu col·lapse per causa d'un terratrèmol pugui causar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics rellevants a tercers.	**Importància normal**: són aquelles, la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pot ocasionar víctimes, interrompre un servei pe la col·lectivitat o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.	**Importància especial**: són aquelles la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics.
El coeficient de contribució (K) té en compte la influència dels diferents tipus de terratrèmols i la perillositat sísmica de cada punt. A nivell de tot Catalunya K = 1.0. Fora d'aquest àmbit mirar l'annex 1 de la Norma En cas de dubtes a l'annex 1 es detallen tots els municipis que tinguin uns valors d'acceleració bàsica iguals o superiors a *0.04 g*.		

Acceleració sísmica (article 2.2) $A_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

On "a_b"és l'acceleració sísmica bàsica definida a la norma en el mapa sísmic de l'apartat 2.1.			
"ρ" és un coeficient adimensional de risc		Importància normal = 1 Importància especial = 1.3	
C = és el coeficient del terreny (art 2.4)	I	Roca compacta, sòl cimentat o granulat molt dens	1.0
	II	Roca molt fracturada, sòls granulats densos o amb cohesió i dur	1.3
	III	Sòl granular mig compactat, o cohesió i consistència ferma o molt ferma	1.6
	IV	Sòl granulat solt, o amb cohesió tova	2.0
"S" és el coeficient d'amplificació del terreny	$\rho \cdot a_b \leq 0{,}1g$	$S = \frac{C}{1{,}25}$	
	$0{,}1g < \rho \cdot a_b < 0{,}4g$	$S = \frac{C}{1{,}25} + 3{,}33x(\rho x \frac{a_b}{g} - 0{,}1)x(1 - \frac{C}{1{,}25})$	
	$0{,}4g \leq \rho \cdot a_b$	S = 1.0	

El criteri d'aplicació de la norma (art 1.2.3) és:

Construccions d'importància moderada	**NO cal aplicar la norma**
a_b<0.04 g	**NO cal aplicar la norma**
0.04 g ≤a_b<0.08 g	**Cal aplicar la norma**
	Excepcions: **No cal aplicar la norma** en edificis de normal importància sempre que: - disposin d'estructura de pòrtics arriostrats, amb característiques de resistència i rigidesa similars en les dues direccions, per resistir esforços horitzontals en qualsevol direcció - No es fonamenti l'edifici sobre terrenys potencialment inestables. No obstant, la Norma serà d'aplicació en els edificis de més de set plantes si l'acceleració sísmica de càlcul $a_c \geq 0.08$
$a_b \geq 0.08$ g	**Cal aplicar la norma sense excepcions**

En el nostre cas tenim:

Localitat	**La Bonaigua de Baix**
Importància	**normal**
a_b	**0.04g**
ρ	**1.0**
C	**2.0**
S	**1.60**

Per tant l'acceleració de càlcul serà:

$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b$ =	**0.064 g**

Com que a_b<0.08 g i la construcció del nostre cas és d'importància normal, la norma NCSE-02 no és aplicable.

3.4.2. Accions d'incendi i impacte

Les accions causades per l'incendi o l'impacte són considerades accions accidentals segons la normativa. En el cas del projecte que ens ocupa, no s'ha tingut en consideració cap d'aquests dos efectes al tractar-se d'un tipus d'edificació sense cap condicionant especial a aquest respecte.

3.5. Altres accions

3.5.1. Accions reològiques

Als elements de formigó armat, en els casos que el procés constructiu ho ha aconsellat, s'ha considerat l'efecte de la retracció. Aquest efecte s'ha materialitzat aplicant sobre l'estructura un estat de deformacions de valor igual a la que provoca el coeficient de retracció que es defineix a l'apartat anterior.

3.6. Quadre resum de les accions gravitatòries aplicades al projecte

NIVELL	PES PROPI	CÀRREGUES PERMANENTS	CÀRREGUES ENVANS	SOBRECÀRREGA D'ÚS	SOBRECÀRREGA DE NEU	TOTAL
Pl. Tipus Habitacions	0.50 KN/m^2	1.50 KN/m^2	1.00 KN/m^2	2.00 KN/m^2		5.00 KN/m^2
PL. Coberta	0.50 KN/m^2	2.00 KN/m^2		0.0 KN/m^2	3.50 KN/m^2	6.00 KN/m^2
PL. Coberta	0.50 KN/m^2	1.70 KN/m^2		0.40 KN/m^2	3.50 KN/m^2	6.10 KN/m^2

4. RESISTÈNCIA AL FOC

4.1. Criteris CTE-SI-6

Es considera que la resistència al foc és un element principal de l'edifici i aquest és suficient si:

a) arriba a la classe indicada a les següents taules3.1. o 3.2 que representen el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps-temperatura

b) suporta aquesta acció durant el temps equivalent d'exposició al foc indicat a la taula B.2:

Punt B.2 (Segons CTE-SI) Corba normalitzada temps-temperatura

Temps t, en min.	15	30	45	60	90	120	180	240
Temperatura en el sector Θ_g, en ºC	740	840	900	950	1000	1050	1100	1150

Aquests valors s'obtenen segon la fórmula: $\Theta_g = 20 + 345 \log_{10} (8t+1)$ (ºC)

On

Θ_g és la temperatura del gas en el sector (ºC)
T és el temps des de l'inici de l'incendi (min)

Taula 3.1. (Segons CTE-SI) Resistència al foc suficient del elements estructurals

Us del sector d'incendi considerat[1]	**Plantes de soterrani**	**Plantes sobre rasant altura d'evacuació de l'edifici**		
		<15 m	**<28 m**	**≥ 28 m**
Habitatge unifamiliar[2]	R30	R 30	-	-
Habitatge residencial, residència pública, docent, administrativa	R120	**R 60**	R 90	R 120
Comercial, pública concurrència, hospitalari	R 120[3]	R 90	R 120	R 180
Aparcament (edifici d'ús exclusiu o situat sobre un altre ús)		R 90		
Aparcament (situat sota d'un ús diferent)		R 120[4]		

(1) La resistència al foc suficient d'un terra és la que resulta al considerar-lo com sostre del sector d'incendi situat sota aquest terra.
(2) En habitatges unifamiliars adossats o agrupats, els elements que formen part de l'estructura comú tindran la resistència al foc exigible a un us d'habitatge residencial.
(3) R 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici supera els 28 m.
(4) R 180 quan es tracti d'aparcaments robotitzats.

Taula 3.2 (Segons CTE-SI) Resistència al foc suficient dels elements estructurals de zones de risc especial integrades als edificis(1)

Risc especial baix	R 90
Risc especial mitja	R 120
Risc especial alt	R 180

(1) No serà inferior al de l'estructura portant de la planta de l'edifici excepte quan la zona es trobi sota una coberta no prevista per a avaluació i el fallo de la qual no suposi cap risc per a la seguret de les altres plantes ni per la compartimentació contra incendis, en aquest cap pot ser R30
La resistència al foc suficient d'un terra és la que resulta al considera-la com sostre del sector d'incendi situat sota el nomenat terra.

Les estructures de coberta lleugera no previstes per ser utilitzades en l'evacuació dels ocupants, i l'alçada dels quals, respecte al de la rasant exterior no superi els 28 m, així com els elements que només aguantin aquestes cobertes, podran ser R 30 quan el col·lapse no pugi ocasionar danys greus als edificis o establiments propers, ni comprometre l'estabilitat d'altres plantes inferiors o la compartimentació dels sectors d'incendi. A aquests efectes, es pot entendre com lleugera aquella coberta la càrrega permanent de la qual no superi 1kN/m^2.

Els elements estructurals d'una escala protegida o d'un passadís protegit que pertanyin en el recinte d'aquests, seran com a mínim R 30. Quan es tracti d'escales especialment protegides no s'exigeix resistència al foc als elements estructurals.

4.2. Acer

S'estableixen mètodes simplificats i taules que permeten determinar la resistència al foc dels elements d'acer davant l'acció representada per la corba normalitzada temps-temperatura.

En l'anàlisi de l'element es pot considerar que les coaccions en els recolzaments i extrems del mateix en situació de càlcul en front a foc no varien respecte de les que es produeixen a temperatura normal.

S'admet que la classe de les seccions transversals en situació de càlcul en front al foc és la mateixa que a temperatura normal.

En elements amb seccions de paret prima (classe 4) la temperatura de l'acer en totes les seccions transversals no ha de superar els 350ºC.

En quant as la resistència al foc dels elements d'acer revestits amb productes de protecció amb marca CE. Els valors dels elements de protecció que aquests aporten seran els avaluats pel nomenat marcat.

Justificació del projecte:

Tot aplicant els criteris de la taula 3.1 abans exposada, els condicionants del projecte són els que es defineixen a continuació:

- Resistència al foc exigida als elements de les plantes sobre rasant: R60

(Aquests valors s'han marcat en vermell a les taules).

La protecció a aplicar vindrà donada per quatre factors diferents, els qual són:

- m^{-1}(factor de forma de l'element) = Perímetre exposat / Àrea secció
- Tª del màxima del perfil en cas d'incendi; 500ºC.
- Resistència al foc exigida "R".
- Tipus d'element estudiat (pilar, biga, perfil obert o tancat, etc).

Amb tots aquests condicionants i, en funció del tipus de protecció a escollir, s'obtindran els gruixos necessaris per a la correcte protecció de l'element.

En el cas que ens tracta, s'ha optat per escollir les pintures intumescents de la casa "International Paint Ltd." i més en concret el model "Interchard 1160". D'aquesta manera, els gruixos obtinguts serien:

Protecció amb pintures intumescents (Interchard 1160)								
Perfil	**Ubicació**	**Element**	**R exigida**	**Cares exposades**	**Perímetre (cm^2)**	**Àrea (cm^2)**	**Factor de forma (m^{-1})**	**Gruix (µm)**
HEB-120	Planta baixa	Pilar	60	4	6860	34.0	202	1560

Per de garantir una bona aplicació d'aquestes pintures es recomana dur a terme el següent procediment:

- Neteja prèvia de la superfície fins aconseguir un grau de preparació de la superfície tipus St3
- Aplicació d'una primera mà d'imprimació anticorrosiva,
- Aplicació de la capa protectora intumescent amb el gruix mínim de la taula,
- Aplicació de la capa d'acabat en cas de considerar-se necessari.

En qualsevol cas, abans de procedir amb l'execució de la protecció al foc, serà necessari que l'empresa aplicadora entregui la corresponent justificació, tot adjuntant al final del procés el certificat final.

4.3. Fusta

A continuació es detalla el procediment seguit per a determinar la resistència al foc dels elements estructurals de fusta. El mètode emprat és el del mètode simplificat de la secció reduïda que queda definit a l'annex E del CTE DB-SI.

Aquest mètode considera les següents hipòtesis:

- Tan sols es fa un anàlisi dels elements estructurals de manera individualitzada sense tenir en consideració l'estructura global.
- Les condicions de contorn i recolzament de l'element estructural, es corresponen amb les adoptades per a una temperatura normal.
- No és necessari considerar dilatacions tèrmiques en elements de fusta, però si que cal considerar-les amb altres materials.

Mètode de la secció reduïda.

La verificació de la capacitat portant de l'element estructural es realitza seguint els mètodes establerts al DB SE-M tenint en consideració les regles simplificades que apareixen al capítol E.3 de l'annex esmentat anteriorment.

La secció reduïda queda determinada en eliminar la profunditat eficaç de carbonització (d_{ef}) de les cares exposades a l'acció del foc en el període de temps considerat. La profunditat eficaç de carbonització queda definida per l'expressió:

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0$$

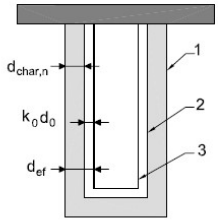
Essent:

- $d_{char,n}$ Profunditat carbonitzada nominal de càlcul
- d_0 7mm
- k_0 valor que varia en funció del temps d'exposició i de la protecció de les superfícies

Amb aquest mètode els paràmetres de càlcul de la rigidesa i resistència es mantenen constants durant l'acció del foc, essent els mateixos que els característics incrementats per un coeficient k_{fi}. Aquest valor varia en funció del tipus de fusta.

També cal tenir present que el factor de modificació k_{mod} es situació d'incendi es considera igual a la unitat.
Profunditat carbonitzada.

La normativa considera que es produeix carbonització en totes aquelles superfícies de fusta o derivats de la fusta, exposades a l'acció del foc, o bé, en aquelles superfícies protegides un cop la protecció deixi de ser efectiva.



1 Superficie inicial del elemento
2 Límite de la sección residual
3 Límite de la sección eficaz

Figura E.1. Definición de la sección residual y eficaz.

La fondària carbonitzada nominal de càlcul ($d_{char,n}$) es considera la distancia entre la superfície exterior de la secció inicial i la línia que defineix el front de carbonització per a un temps d'exposició determinat. Aquest valor es dedueix de l'expressió:

$$d_{char,n} = \beta_n \, t$$

On

- t és el temps d'exposició al foc.
- β_0 és la velocitat de carbonització nominal i depèn del tipus de fusta segons el següent quadre.

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, βn, de maderas sin protección

	β_n (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m^3	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m^3	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m^3 (1)	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m^3	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m^3	0,70

(1) Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m^3, se interpolará linealmente

En fustes sense protecció, la velocitat de carbonització nominal de càlcul (β_0) es considera constant durant to el temps d'exposició al foc, segons els valors de la taula anterior.

Capes protectores.

En el cas de fusta protegida, la velocitat de carbonització varia durant el temps d'exposició al foc.

La velocitat de carbonització dels elements de protecció variarà en funció del tipus de material del revestiment i de les seves característiques tècniques que hauran d'estar especificades pel fabricant.

El temps de falla del revestiment de protecció es pot produir per :

- Carbonització o degradació mecànica del material de revestiment.
- Insuficient longitud de penetració dels elements de fixació de la zona carbonitzada de la fusta.
- Separació o distàncies inadequades dels elements de fixació.

Les dos darreres, en el cas de revestiments de protecció consistents en l'addició d'una o varies capes de taulers de fusta o de derivats.

Es permet l'ús de pintures o vernissos sempre que disposin de la documentació corresponent i els assaigs específics.

Justificació del projecte:

Tot aplicant els criteris de la taula 3.1 abans exposada, els condicionants del projecte són els que es defineixen a continuació:

- Resistència al foc exigida als elements dels sostres interiors: R60
- Resistència al foc exigida als elements de coberta: R60

(Aquests valors s'han marcat en vermell a les taules).

Els coeficients considerats en cadascun dels casos són:

Paràmetres de càlcul per a elements de fusta no protegida (mètode simplificat)										
Secció (b x h)	**Ubicació**	**Element**	**R exigida**	**Cares exposades**	**Qualitat fusta**	**Profunditat eficaç de carbonització** $d_{char,n}$	**Secció corregida** (b_{ef} x h_{ef})	**Coeficient modificador**		
								K_{mod}	k_{fi}	K_h
200x200	Planta 1	Pilar	60	4	GL24 h	49 mm	102x102	1.0	1.15	1.10
160x280	Sostres	Biguetes	60	3	GL24 h	49 mm	62x231	1.0	1.15	1.10
160x240	Sostres	Biguetes	60	3	GL24 h	49 mm	62x191	1.0	1.15	1.10
140x200	Sostres	Biguetes	60	3	GL24 h	49 mm	42x151	1.0	1.15	1.10
200x300	Sostres	Bigues	60	3	GL24 h	49 mm	102x251	1.0	1.15	1.10
200x340	Sostres	Bigues	60	3	GL24 h	49 mm	102x291	1.0	1.15	1.10
200x380	Sostres	Bigues	60	3	GL24 h	49 mm	102x331	1.0	1.15	1.10
200x500	Sostres	Bigues	60	3	GL24 h	49 mm	102x451	1.0	1.15	1.10

5. FORMIGÓ ARMAT

5.1. Característiques generals del formigó

S'utilitza tant per a la realització d'elements resolts amb formigó en massa com armat, i les seves característiques més rellevants i, a la vegada, considerades per a la realització dels càlculs que s'adjunten, són les següents.

Resistència a compressió.

La resistència a compressió coincideix amb la resistència característica, definida en el codi estructural, el seu valor, que es detalla particularment en els plànols de projecte, és **25N/mm^2**.

S'ha de ressaltar que, sigui quin sigui el valor de la resistència, aquesta haurà d'assolir-se al 28è dia de la seva posada en obra, de manera que al 7è dia ja s'hagi obtingut, almenys, el 75% de la resistència que es sol·licita.

Docilitat.

La docilitat dels formigons queda establerta en el Plec de Condicions que s'adjunta. Cal esmentar, però, que la docilitat que li correspondrà a tot el formigó col·locat en obra és la fluida, segons definició al respecte en el codi estructural, i que la posada en obra dels formigons amb altres docilitats està estrictament prohibida, excepte en aquells casos en els que s'utilitzin fluïdificants o superplastificants, en les condicions que prescriuen els mencionats Plecs de Condicions.

Mesura màxim de l'àrid.

La mesura màxima de l'àrid acceptat per la confecció dels formigons de l'obra hauran de complir els requeriments del codi estructural, no acceptant-se valors del mateix, superiors als 20 mm.

Contingut de ciment.

El contingut de ciment es detalla al Plec de Condicions que s'adjunta. Aquest haurà de complir en qualsevol cas amb l'establert a les especificacions del "Código Estructural".

Per a la posada en obra del formigó armat el valors adeqüen a les especificacions de la normativa vigent.

Aspecte extern.

L'aspecte extern que hauran de presentar els formigons col·locats a obra es detallen explícitament en el Plec de Condicions per la posada en obra del formigó armat, adjunt a la present.

A grans trets, cal esmentar que no s'accepten formigons esquerdats, no homogenis en color o textura o bruts, tant de fluorescències com taques d'òxid o greix.

Característiques mecàniques. Diagrama s-e de càlcul.

Per la determinació del comportament de les peces de formigó armat i per la seva comprovació ulterior s'ha adoptat el diagrama paràbola-rectangle, preconitzat pel codi estructural.

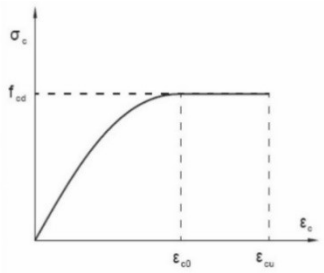


figura 1. Diagrama de càlcul del formigó.

D'aquest diagrama, figura 1.-, cal destacar el tram elàstic no lineal constituït per la branca parabòlica, d'equació:

$$s = f_{cd} e(1-0.25e), \text{ per } 0 < e < 0.2\%.$$

on

s és la tensió. (σ)
f_{cd} és la resistència de càlcul a compressió del formigó, obtinguda després de l'aplicació del coeficient de minoració de resistències g_f, detallat a l'apartat 4rt de la present memòria, i
e és la deformació unitària (ε), expressada en tant per mil, així com el tram rectilini de la seva fase plàstica, d'equació:

$$s = f_{cd}, \text{ per } 0.2\% < e < 0.35\%.$$

Característiques mecàniques. Mòdul d'elasticitat.

El mòdul d'elasticitat d'un formigó està considerat pels mòduls d'elasticitat dels seus components.

Se pot consultar la taula A19.3.1 del codi estructural per obtenir valors aproximats del mòdul d'elasticitat secant E_{cm} per a valors compresos entre $\sigma_c = 0$ y $0.4\ f_{cm}$ per a formigons amb àrids quarsítics. Per a àrids de calices i sorrencs es reduirà aquest valor entre un 10% i un 30% respectivament. Per a àrids basàltics, el valor s'incrementarà en un 20%.

La variació del mòdul d'elasticitat en funció del temps pot estimar.se como:

$$E_{cm}(t) = (f_{cm}(t) / f_{cm})^{0.3} \times E_{cm}$$

On

$E_{cm}(t)$ i $f_{cm}(t)$ són valors a una edat de t dies
E_{cm} i f_{cm} son valors a una edat de 28 dies

Amb una relació entre $f_{cm}(t)$ i f_{cm}:

$$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t)\ f_{cm}$$

Essent

$$\beta_{cc}(t) = \exp(s(1-(28/t)^{1/2}))$$

Característiques mecàniques. Retracció.

La retracció es comptabilitza en aquells casos en els que és presumible una alteració del comportament de determinats elements, causada pel fenomen que es discuteix.

Els valors tinguts en compte en aquests casos són conseqüència de sotmetre al formigó a deformacions unitàries de 2.5 10^{-4}.

Donades les similituds de la retracció amb els efectes produïts per la dilatació tèrmica, els criteris d'aplicació en les accions resultants són idèntics als tinguts en compte a les accions tèrmiques.

Característiques Mecàniques. Fluència.

La fluència del material es té en compte afectant el mòdul d'elasticitat per un coeficient, el qual oscil·la entre els valors 2/5 i 2/3, segons els criteris establerts em el codi estructural.

No obstant, si la situació ho requereix, la fluència s'incorpora al càlcul mitjançant processos molt més complexes, d'acord amb els criteris que s'esbossen en els comentaris de la mateixa Norma.

Coeficient de Poisson.

S'observa un valor de 0,2

Coeficient de Dilatació Tèrmica.

Es té en compte un valor igual a 10^{-5}

Classes d' exposició relatives a les condicions ambientals.

Segons l'article 27 del Codi estructural es diferencien les següents classes d'exposició relatives a les condicions ambientals dels elements de formigó del projecte.

Risc X0 per a elements de formigó en massa.
Risc XC2 per a elements en ambient humit com son els fonaments.

5.2. Característiques generals de l'acer corrugat

S'utilitza principalment per a la confecció del formigó armat, encara que en determinades ocasions també es requereix el seu ús en elements especials (ancoratges, tirants, etc.), la qual cosa figura explícitament en els plànols de projecte. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen a continuació:

Límit elàstic de l'acer.

El límit elàstic de l'acer utilitzat per a la confecció de les armadures del formigó es fixa en **500N/mm^2**, la seva definició y concreció s'adequa als criteris que fixa el codi estructural.

Diagrama s-e de càlcul.

Els diagrames tensió-deformació considerats es representen a la figura 2, corresponents als acers de duresa natural i els deformats en fred. Per els primers es té en compte un diagrama bilineal, en el que el seu tram inclinat observa una pendent de E= 210.000 N/mm^2, vàlid per a llindar de tensió compresos entre

$$-f_{yd} < s < f_{yd}$$

essent f_{yd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar en el límit elàstic detallat en el coeficient de minoració de resistència.

Per als acers deformats en fred el diagrama observa un primer tram elàstic amb la mateixa pendent que la dels acers de duresa natural, i un segon tram no lineal, d'equació:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + 0.823\left\{\frac{\sigma}{f_{0.2}} - 0.7\right\}^5, \text{ para } \sigma > 0.7\, f_{0.2k}$$

On

e és la deformació unitària,
s és la tensió,
E és el mòdul d'elasticitat i
$f_{0.2}$ és la tensió del material en període de càrrega, quan llur deformació total assoleix una component romanent de valor 0.2%.

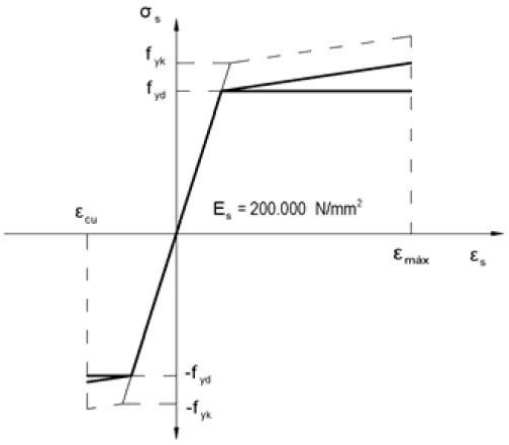


Figura 2.- Diagrames de càlcul de l'acer.

Característiques del material i assaigs.

Les característiques dels materials que es detallen, així com els assaigs a que hauran de sotmetre's, resten determinats en els Plecs de Condicions.

5.3. Posta en obra del formigó

5.3.1. Fabricació i transport del formigó

El formigó subministrat en obra serà procedent de Central i ajustat al codi estructural:

"Les matèries primeres s'emmagatzemaran i transportaran de forma tal que s'eviti tot tipus d'entremesclat, contaminació, deteriorament o qualsevol altra alteració significativa en les seves característiques. Es tindrà en compte el que preveuen els articles del codi estructural pertinents per a aquests casos.

La dosificació de ciment, dels àrids, i si és el cas, dels additius, es realitzarà en pes. La dosificació de cada material haurà d'ajustar-se a allò que s'ha especificat per aconseguir una adequada uniformitat entre pastades.

Les matèries primeres es pastaran de forma tal que s'aconsegueixi la seva mescla íntima i homogènia, havent de resultar l'àrid ben recobert de pasta de ciment. L'homogeneïtat del formigó es comprovarà d'acord al procediment establert en el codi estructural.

La central subministradora haurà d'estar inscrita en el registre industrial i tenir els certificats vigents de control de matèries primeres utilitzades en la fabricació del formigó i indicar la Classificació de central."

Per al transport de formigó es tindrà en compte el codi estructural:

"Per al transport del formigó s'utilitzaran procediments adequats per a aconseguir que les masses arribin al lloc de lliurament en les condicions estipulades, sense experimentar variació sensible en les característiques que posseïen recent pastades.

El temps transcorregut entre l'addició d'aigua del pastat al ciment i als àrids i la col·locació del formigó, no ha de ser major d'hora i mitja. En temps calorós, o sota condicions que contribueixin a un ràpid sostre del formigó, el temps límit haurà de ser inferior, a no ser que s'adoptin mesures especials que, sense perjudicar la qualitat del formigó, augmentin el temps de sostre.

Quan el formigó es pasta completament en central i es transporta en pastadores mòbils, el volum de formigó transportat no haurà d'excedir el 80% del volum total del tambor. Quan el formigó es pasta, o s'acaba de pastar, en pastadora mòbil, el volum no excedirà dels dos terços del volum total del tambor.

Els equips de transport hauran d'estar exempts de residus de formigó o morter endurit, per a la qual cosa es netejaran curosament abans de procedir a la càrrega d'una nova massa fresca de formigó. Així mateix, no hauran de presentar desperfectes o desgasts en les paletes o en la seva superfície interior que puguin afectar l'homogeneïtat del formigó i impedir que es compleixi allò que s'ha estipulat.

El transport podrà realitzar-se en pastadores mòbils, a la velocitat d'agitació, o en equips amb agitadors o sense, sempre que aquests equips tinguin superfícies llises i arrodonides i siguin capaços de mantenir l'homogeneïtat del formigó durant el transport i la descàrrega."

5.3.2. Mètodes de compactació

Compleixen allò establert en el codi estructural:

"La compactació dels formigons en obra es realitzarà per mitjà de procediments adequats a la consistència de les mescles i de tal manera que s'eliminin els buits i s'obtingui un perfecte tancat de la massa, sense que arribi a produir-se segregació. El procés de compactació haurà de prolongar-se fins que reflueixi la pasta a la superfície i deixi de sortir aire.

Quan s'utilitzen vibradors de superfície el grossor de la capa després de compactada no serà major de 20 centímetres.

La utilització de vibradors de motlle o encofrat haurà de ser objecte d'estudi, de manera que la vibració que es transmeti a través de l'encofrat sigui l'adequada per a produir una correcta compactació, evitant la formació de buits i capes de menor resistència.

El revibrat del formigó haurà de ser objecte d'aprovació per part de la Direcció d'Obra."

5.3.3. Junts de Formigó

En general s'evitarà sempre que sigui possible executar juntes de formigonat en elements continus. En qualsevol cas, quan la Direcció de la Obra decideixi la seva aplicació, seguiran els requisits del codi estructural:

"Els junts de formigonat, que deuran, en general, estar previstes en el projecte, se situaran en direcció el més normal possible a la de les tensions de compressió, i allí on el seu efecte sigui menys perjudicial, allunyant-les, amb el fi, de les zones en que l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions. Se'ls donarà la forma apropiada que asseguri una unió el més íntima possible entre l'antic i el nou formigó.

Quan hi hagi necessitat de disposar de junts de formigonat no previstes en el projecte es disposaran en els llocs que aprovi la Direcció Facultativa, i preferentment sobre els puntals de la cintra. No es reprendrà el formigonat de les mateixes sense que hagin sigut prèviament examinades i aprovades pel director facultatiu.

Si el pla d'una junta resulta mal orientat, es demolirà la part de formigó necessària per a proporcionar a la superfície la direcció apropiada.

Abans de reprendre el formigonat, es retirarà la capa superficial de morter, deixant els àrids al descobert i es netejarà el junt de tota brutícia o àrid que hagi quedat lliure. En tot cas, el procediment de neteja utilitzat no haurà de produir alteracions apreciables en l'adherència entre la pasta i l'àrid gros. Expressament es prohibeix l'ocupació de productes corrosius en la neteja de junts. Amb l'aprovació prèvia de la Direcció d'Obra s'usaren pintures o ponts d'unió específics per a juntes de formigó.

Es prohibeix formigonar directament sobre o contra superfícies de formigó que hagin patit els efectes de les gelades. En aquest cas hauran d'eliminar-se prèviament les parts danyades pel gel.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars podrà autoritzar l'ocupació d'altres tècniques per a l'execució de juntes (per exemple, impregnació amb productes adequats), sempre que s'hagi justificat prèviament, per mitjà d'assaigs de suficient garantia, que tals tècniques són capaces de proporcionar resultats tan eficaços, almenys, com els obtinguts quan s'utilitzen els mètodes tradicionals."

5.3.4. Precaucions segons el temps.

No s'utilitzaran additius per al formigó, accelerants o retardants de curat, sense l'aprovació de la Direcció Facultativa, i per a la execució de formigonats, segons la temperatura ambiental, se seguirà allò establert en el codi estructural:

En fred:

"La temperatura de la massa de formigó, en el moment d'abocar-la en el motlle o encofrat, no serà inferior a 5ºC.

Es prohibeix abocar el formigó sobre elements (armadures, motlles, etc.) la temperatura del qual sigui inferior a zero graus centígrads.

En general, se suspendrà el formigonat sempre que es prevegi que, dins de les quaranta-vuit hores següents, pugui baixar la temperatura ambient per sota dels zero graus centígrads.

En els casos en què, per absoluta necessitat, es formigoni en temps de gelades, s'adoptaran les mesures necessàries per a garantir que, durant el sostre i primer enduriment de formigó, no es produiran deterioraments locals en els elements corresponents, ni minves permanents apreciables de les característiques resistents del material. En el cas que es produeixi algun tipus de dany, hauran de realitzar-se els assaigs d'informació (del codi estructural) necessaris per a estimar la resistència realment aconseguida, adoptant-se, si és el cas, les mesures oportunes.

La utilització d'additius acceleradors de curat o acceleradors d'enduriment o qualsevol anticongelant, específics per al formigó, requerirà una autorització expressa, en cada cas, de la Direcció Facultativa. Mai podran utilitzar-se productes susceptibles d'atacar a les armadures, en especial els que contenen ió clor.

En calor:

Quan el formigonat s'efectuï en temps calorós, s'adoptaran les mesures oportunes per a evitar l'evaporació de l'aigua de pastat, en particular durant el transport del formigó i per reduir la temperatura de la massa. Aquestes mesures s'hauran d'accentuar per formigó de resistències altes.

Per això els materials constituents del formigó i els encofrats o motlles destinats a rebre-ho hauran d'estar protegits de la solellada.

Una vegada efectuada la col·locació del formigó es protegirà aquest del sol i especialment del vent, per evitar que es dessequi.

Si la temperatura ambient és superior a 40ºC o hi ha un vent excessiu, se suspendrà el formigonat, llevat que, amb l'autorització prèvia expressa de la Direcció Facultativa, s'adoptin mesures especials."

5.3.5. Curat del formigó

D'acord al codi estructural:

"Durant el sostre i primer període d'enduriment del formigó, haurà d'assegurar-se el manteniment de la humitat del mateix per mitjà d'un adequat curat. Aquest es prolongarà durant el termini necessari en funció del tipus i classe del ciment, de la temperatura i grau d'humitat de l'ambient, etc.

El curat podrà realitzar-se mantenint humides les superfícies dels elements de formigó, per mitjà de rec directe que no produeixi rentat. L'aigua utilitzada en aquestes operacions haurà de posseir les qualitats exigides en l'article 27é d'aquesta Instrucció.

El curat per aportació d'humitat podrà substituir-se per la protecció de les superfícies per mitjà de recobriments plàstics o altres tractaments adequats, sempre que aquests mètodes, especialment en el cas de masses seques, ofereixin les garanties que s'estimen necessàries per a aconseguir, durant el primer període d'enduriment, la retenció de la humitat inicial de la massa, i no continguin substàncies nocives per al formigó.

Si el curat es realitza utilitzant tècniques especials (curat al vapor, per exemple) es procedirà d'acord amb les normes de bona pràctica pròpies de dites tècniques, amb l'autorització prèvia de la Direcció Facultativa."

5.3.6. Cintres, encofrats i motlles

Tal com s'estableix al codi estructural,

"Les cintres, encofrats i motlles, així com les unions dels seus diferents elements, posseiran una resistència i rigidesa suficients per a garantir el compliment de les toleràncies dimensionals i per a resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions de qualsevol naturalesa que puguin produir-se sobre ells com a conseqüència del procés de formigonat i, especialment, sota les pressions del formigó fresc o els efectes del mètode de compactació utilitzat. Dites condicions hauran de mantenir-se fins que el formigó hagi adquirit la resistència suficient per a suportar, amb un marge de seguretat adequat, les tensions a què serà sotmès durant el desencofrat, desemmotllat o descintrat.

Aquests elements es disposaran de manera que s'evitin danys en estructures ja construïdes.

El subministrador dels puntals justificarà i garantirà les característiques dels mateixos, precisant les condicions en què han de ser utilitzats.

Es prohibeix expressament l'ocupació d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó.

Els encofrats i motlles seran prou estancs perquè, en funció del mode de compactació previst, s'impedeixin pèrdues apreciables de beurada o morter i s'aconsegueixin superfícies tancades del formigó.

Els encofrats i motlles de fusta s'humitejaran per a evitar que absorbeixi l'aigua continguda en el formigó. D'altra banda, les peces de fusta es disposaran de manera que es permetrà el seu lliure entumiment, sense perill que s'originen esforços o deformacions anormals.

Les superfícies interiors dels encofrats i motlles apareixeran netes en el moment del formigonat, i presentaran les condicions necessàries per a garantir la lliure retracció del formigó i evitar així l'aparició de fissures en els paraments de les peces. Per a facilitar aquesta neteja en els fons de pilars i murs, hauran de disposar-se obertures provisionals en la part inferior dels encofrats corresponents.

Els encofrats i motlles hauran de poder-se retirar sense causar sacsejades ni danys en el formigó.

L'ocupació de productes per a facilitar el desencofrat de les peces haurà de ser expressament autoritzat, en cada cas, pel director d'Obra. Aquests productes no hauran de deixar rastres ni tenir efectes danyosos sobre la superfície del formigó, ni lliscar per les superfícies verticals o inclinades dels motlles o encofrats."

5.3.7. Descinbrat, desencofrat i desemmotllat.

No s'acceptarà el desencofrat del sostre fins que no hagin passat un mínim de 14 dies des de la data de formigonat si les resistències obtingudes són superiors al 70% del valor F_{ck} del projecte en las provetes assajades en set dies. El sostre inferior no apuntalat rebrà com a màxim la càrrega de dos plantes apuntalades i aquest sostre no es podrà començar a desencofrar fins passat un mínim de set dies de la data de formigonat del sostre superior.

Per poder formigonar un sostre sobre un altre, d'inferior haurà de tenir un mínim de 7 dies des de la data de formigonat, independentment de que es trobi apuntalat o no. El càlcul de l'apuntalament haurà de realitzar-lo l'empresa adjudicatària i presentar-se a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació amb anterioritat a l'execució.

Per a l'execució dels desencofrats també se seguirà allò establert en el codi estructural:

"Els diferents elements que constitueixen els motlles, l'encofrat (costaners, fons, etc.), els estintolaments i cintres, es retiraran sense produir sacsejades ni xocs en l'estructura, recomanant-se, quan els elements siguin d'una certa importància, la utilització de falques, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per a aconseguir un descens uniforme dels suports.

Les operacions anteriors no es realitzaran fins que el formigó hagi aconseguit la resistència necessària per a suportar, amb suficient seguretat i sense deformacions excessives, els esforços a què estarà sotmès durant i després del desencofrat, o descintrat.

Quan es tracte d'obres d'importància i no es tingui experiència de casos anàlegs, o quan els prejudicis que poguessin derivar-se d'una fissuració prematura fossin grans, es realitzaran assaigs d'informació (vegi article 89é) per a estimar la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment de desencofrat o descintrat.

Es tindran també en compte les condicions ambientals (per exemple, gelades) i la necessitat d'adoptar mesures de protecció una vegada que l'encofrat, o els motlles, hagin sigut retirats.

Es posarà especial atenció a retirar oportunament tot element d'encofrat o motlle que pugi impedir el lliure joc de les juntes de retracció, seient o dilatació, així com de les articulacions, si n'hi ha.

Per a facilitar el desencofrat i, en particular, quan s'empren motlles, es recomana pintar-los amb vernissos antiadherents que compleixin les condicions prescrites en l'article 65é."

5.4. Durabilitat i manteniment de l'estructura

Les parts de l'estructura constituïdes per formigó armat hauran de sotmetre's també a un programa de manteniment al llarg del temps, de manera molt semblant a l'esbossat per l'estructura metàl·lica, ja que el major nombre de patologies del formigó armat procedeix o es manifesta al iniciar-se el procés de corrosió de les seves armadures.

D'aquesta manera serà necessari observar el següent programa de manteniment:

a) L'element de formigó és interior: serà precisa una revisió dels elements als dos anys d'haver estat construïdes i, posteriorment, establir una revisió dels mateixos cada 10 anys, amb l'objecte de detectar possibles fissures.

   Si aquestes fissures resulten visibles per l'observador, serà convenient injectar-les o protegir-les amb algun tipus de resina epoxi per a evitar l'oxidació de les armadures.

b) L'element de formigó és exterior o resta immers en un ambient humit: en aquest cas serà preceptiva una imprimació amb resina epòxid de tots els paraments després d'haver-se completat el curat i realitzar una revisió al cap d'un any i mig després d'haver estat construït.

   Posteriorment, serà preceptiva també una revisió quinquennal, detectant fissures i segellant-les amb algun tipus de resina epoxídica.

c) L'element de formigó resta exposat a un ambient d'agressivitat elevada: serà precisa una imprimació amb resina epòxid de tots els seus paraments després d'haver-se completat el curat, i procedir a una revisió al cap de 6 mesos després d'haver estat construït.

   Serà preceptiva una revisió cada 2 anys, així com una nova imprimació de pintura epòxid cada 5 anys, llevat justificació del fabricant de la resina de que aquest període de temps pugui ésser major.

6. ACER LAMINAT

6.1. Característiques generals de l'acer laminat

S'utilitza per a la confecció d'elements estructurals metàl·lics, tant principals com secundaris. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen:

Resistència de càlcul de l'acer.

El límit elàstic considerat per al càlcul dels elements d'estructura metàl·lica són els que estableix la Norma CTE-DB-SE-A Codi tècnic de la Edificació, això és:

Taula 4.1 (CTE-SE-A) Característiques mecàniques mínimes dels acers UNE EN 10025

DESIGNACIÓ	Espessor nominal t (mm)				
	Tensió de límit elàstic fy (N/mm2)			Tensió de ruptura fu (N/mm2)	Temperatura de l'assaig Charpy ºC
	t ≤16	16< t ≤40	40< t ≤63	3 ≤ t ≤100	
S235JR	235	225	215	360	20
S235JO					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275JO					0
S275J2					-20
S355JR	335	345	335	470	20
S355JO					0
S355J2					-20
S355K2					-20(1)
S450JO	450	430	410	550	0

(1) Se li exigeix una energia mínima de 40J

La resistència de càlcul resta també fixada en aquest mateix article, assolint valors coincidents amb els del límit elàstic abans esmentats.

Tipus d'acer.

L'acer utilitzat en els elements estructurals que constitueixen el projecte que s'adjunta és **S-275-JR.**

Constants elàstiques del acer.

Les constants elàstiques tingudes en consideració per el càlcul i comprovació de les seccions d'acer laminat són les següents:

- Mòdul d'elasticitat: E — 210.000 N/mm^2
- Mòdul de rigidesa: G — 81.000 N/mm^2
- Coeficient de Poisson. υ — 0'3
- Coeficient de dilatació tèrmica: α — 1'2·10^{-5} (ºC)$^{-1}$
- Densitat: ρ — 7.850 kg/m^3

6.2. Durabilitat, manteniment i inspecció de l'estructura

6.2.1. Durabilitat

Pel que fa a la durabilitat,

a) Ha de prevenir-se de la corrosió mitjançant una estratègia global que consideri de forma jeràrquica l'edifici en el seu conjunt, l'estructura, els elements i, específicament, els detalls, per així evitar:

- L'existència de sistemes d'evacuació d'aigües no accessibles per a la seva conservació que pugui afectar a elements estructurals.
- La formació de racons, en nusos i en unions a elements no estructurals, que afavoreixin el dipòsit de residus i brutícia.
- El contacte directe amb altres metalls
- El contacte directe amb guixos

b) S'indicaran les proteccions adequades als materials per evitar la seva corrosió, d'acord amb les condicions ambientals internes i externes de la construcció. Amb tal finalitat es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997, tan per a la definició dels ambients, com per a la definició de les especificacions a complir per pintures i vernissos de protecció, així com pels corresponents sistemes d'aplicació.

c) Els materials protectors s'han d'emmagatzemar i utilitzar d'acord amb les instruccions del fabricant i la seva aplicació es realitzarà dintre del període de vida útil del producte i en el temps indicat per a la seva aplicació, de manera que la protecció quedi totalment finalitzada en el termini esmentat.

d) Als afectes de preparació de les superfícies a protegir i de l'ús de les eines adequat, es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1:1997.

e) La superfície que no es pugui netejar per vessat, es sotmetrà a un raspallat metàl·lic que elimini la pellofa de laminació i després s'ha de netejar per treure la pols, l'oli i el greix.

f) Tots els abrasius utilitzats en la neteja i preparació de les superfícies a protegir, han de ser compatibles amb els productes de protecció a utilitzar.

g) Els mètodes de recobriment: metal·lització, galvanització i pintura han d'especificar-se i executar-se d'acord amb la normativa específica al respecte i les instruccions del fabricant. Es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997.

h) Es definiran i vigilaran especialment les superfícies que han de resistir i transmetre esforços per fregament, superfícies de soldadures i per a la soldadura, superfícies inaccessibles i exposades exteriorment, superfícies en contacte amb el formigó, el final de les superfícies amb acer resistents a la corrosió atmosfèrica, el segellat d'espais en contacte amb l'ambient agressiu i el tractament dels elements de fixació. Per tot això es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997.

i) En aquelles estructures en que, com a conseqüència de les consideracions ambientals indicades, sigui necessari revisar la protecció d'aquestes, s'ha de preveure la inspecció i manteniment de les proteccions, assegurant, de manera permanent, els accessos i la resta de condicions físiques necessàries.

6.2.2. Manteniment

Les estructures d'acer, tradicionalment, són les que comporten major repercussió pel que fa a les feines de manteniment, donada la major inestabilitat de llur estructura molecular.

Bàsicament, el manteniment haurà de fer front a l'oxidació i a la corrosió.

Per això, cal protegir l'estructura de la intempèrie. Així doncs, cal aplicar en totes les superfícies exposades una imprimació de pintura o producte antioxidant. Aquesta imprimació serà objecte d'un control periòdic, amb la finalitat de detectar possibles indicis d'oxidació.

A tal efecte és preceptiu el compliment del següent programa d'activitats de manteniment:

a) L'estructura metàl·lica és interior o no exposada a agents ambientals nocius: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 4 anys, detectant punts d'inici d'oxidació, en els que s'haurà d'aixecar el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

   Cada 10 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent, realitzant un posterior pintat total de l'estructura.

b) L'estructura metàl·lica és exterior o resta en un ambient d'agressivitat moderada: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 2 anys, detectant punts d'inici de l'oxidació, en els que caldrà aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

   Cada 5 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent, realitzant un posterior pintat total de l'estructura.

c) L'estructura metàl·lica és exterior en un ambient d'agressivitat elevada: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada any, detectant punts d'inici de l'oxidació, en els que deurà aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

   Cada 3 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent per un posterior pintat total de l'estructura.

6.2.3. Inspecció

Les estructures convencionals d'edificació situades en ambients normals i realitzades d'acord amb les prescripcions d'aquesta memòria i a les del DB SI (Seguretat en cas d'incendi) no requereixen un nivell d'inspecció superior al que es deriva de les inspeccions tècniques rutinàries dels edificis. És recomanable que aquestes inspeccions es realitzin almenys cada 10 anys, excepte en el cas de la primera, que podrà desenvolupar-se en un termini superior.

En aquest tipus d'inspeccions es prestarà especial atenció a la identificació dels símptomes de danys estructurals, que normalment seran de tipus dúctil i es manifesten en forma de danys dels elements inspeccionats (deformacions excessives causants de fissures en tancaments, per exemple). També s'identificaran les causes de danys potencials (humitats per filtració o condensació, actuacions inadequades d'ús, etc.)

És convenient que en la inspecció de l'edifici es realitzi una específica de l'estructura, destinada a la identificació de danys de caràcter fràgil com els que afecten seccions o unions (corrosió localitzada, lliscament no previst d'unions cargolades, etc.) danys que no poden identificar-se a través dels seus

efectes en altres elements no estructurals. És recomanable que aquest tipus d'inspeccions es realitzin almenys cada 20 anys.

Les estructures convencionals d'edificació industrial (naus, cobertes, etc.) resulten normalment accessibles per a la inspecció. Si l'estructura es troba en un ambient interior i no agressiu, no requereix inspeccions amb periodicitat superior a la citada en l'apartat anterior.

No es contempla en aquest apartat la inspecció específica de les estructures sotmeses a accions que indueixin fatiga. En aquest cas, es redactarà un pla d'inspecció independent del general inclòs en el cas d'adoptar el plantejament de vida segura en la comprovació a fatiga.

Si en la comprovació a fatiga s'ha adoptat el criteri de tolerància al dany, el pla d'inspecció s'adequarà en cada moment a les dades de càrrega disponibles, sense que en cap cas això justifiqui cap reducció del nivell d'inspecció previst.

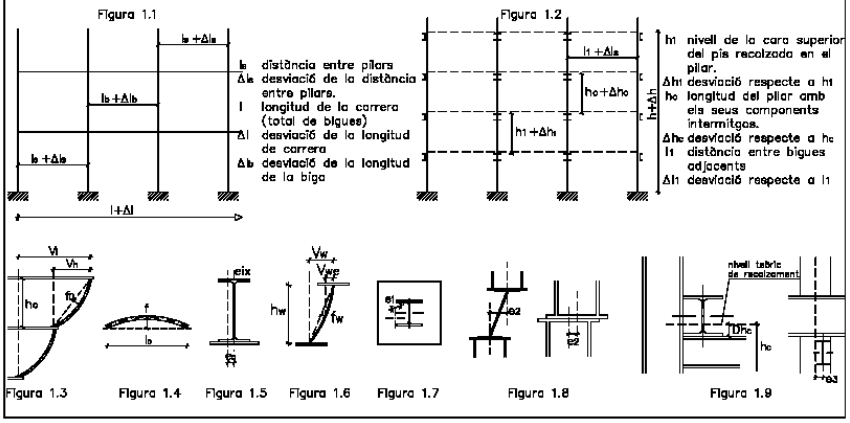
Tampoc es contempla en aquest apartat la inspecció específica d'aquells materials les propietats dels quals es modifiquen en el temps. És el cas dels acers amb resistència millorada a la corrosió, en els que es justifica la inspecció periòdica de la capa protectora d'òxid, especialment mentre aquesta es forma.

6.3. Toleràncies

6.3.1. Toleràncies en la execució

TOLERÀNCIES EN L'EXECUCIÓ DE L'ESTRUCTURA METÀL.LICA

DESCRIPCIÓ	SÍMBOL	FIGURA	TOLERÀNCIA
Dimensions totals del conjunt de l'edifici:	Δl	1.1 1.2	±20mm per a L≤30m ±(20+0.25(L−30))mm per a 30<L<210m
Nivell superior del pla del pis:	Δh1	1.2	±5mm
Desviació en l'inclinació dels pilars: a) entre forjats b) màxima desviació de la directriu	Vh Vt	1.3	0.0035 hi 0.0035 (∑hi)3/(n+2)
Fletxa del pilar entre forjats consecutius:	fo	1.3	0.015 hi
Fletxa lateral d'una biga (llum lb):	f	1.4	0.0015 lb o ≤ 40 mm
Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga:	eo	1.5	5 mm
Distància entre pilars adjacents de qualsevol secció:	Δla	1.1	±15 mm
Distància entre bigues adjacents de qualsevol secció:	Δlt	1.2	±20 mm
Parts unides a una biga o un pilar:	e1	1.7	5 mm en qualsevol direcció
Base d'un pilar en relació a l'eix vertical que passa pel cap del pilar inferior:	e2	1.8	5 mm en qualsevol direcció
Cobrejunts adjacents d'una biga:	e1	–	5 mm en qualsevol direcció
Nivell de les superfícies de recolzament de les bigues:	Δhc	1.9	+ 0mm o −10 mm
Posició de les superfícies de recolzament als pilars:	e3	1.9	±5 mm
Manca de planeïtat de plaques en el cas de superfícies de contacte:	–	–	1 mm sobre un longitud de 300mm
Fletxa de pilars o bigues:	f	1.3 – 1.4	0.001 hi o 0.001lb
Longitud de components prefabricats a interposar entre altres components:	Δlb, Δla	1.1 – 1.2	+0 mm −5 mm
Bigues i pilars soldats: a) fletxa local de l'ànima entre les ales superior i inferior: b) inclinació de l'ànima entre ales: c) excentricitat de l'ànima amb relació al centre d'una de les ales:	fw Vw Vwe	1.6	on hw= alçada de l'ànima b = ample de l'ala hw/150 hw/75 b/40 –El valor de fwes refereix a la deformació total de l'ànima. –Les deformacions locals no han de passar fw=6mm en 1000mm de longitud.

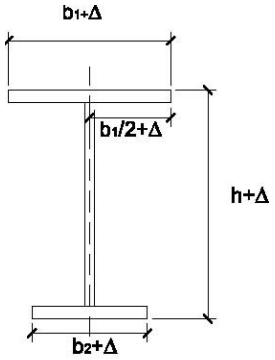


6.3.2. Toleràncies de Fabricació

En aquest capítol es defineixen tipus de desviacions geomètriques corresponents a estructures de edificació, i els valores màxims admissibles per tals desviacions, havent-se de identificar en el plec de condicions els requisits de tolerància admesos en el cas de ser diferents als aquí establerts.

En general, al incorporar un element a un component prefabricat, se li aplicarà les desviacions corresponents al producte complet.

Perfils en doble T soldats



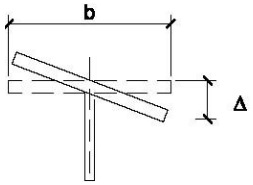
Alçada del perfil:

- per h≤900 mm Δ=±3 mm
- per 900 mm<h≤900 mm Δ=±5 mm
- per h>1800 mm Δ=+8 mm-5 mm

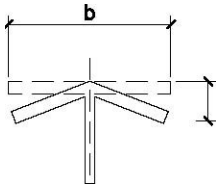
Amplada b1 o b2:

- per b1<300 mm Δ=±3 mm
- per b1≤300 mm Δ=±5 mm

Posició de l'ànima: Δ=±5 mm



Falta de perpendicularitat: Δ = el major de b/100 i5 mm



Falta de planeitat: Δ = el major de b/100 i 3 mm

Nota: si la biga (d'ànima plena) s'utilitza com una biga carril, l'ala o cap superior ha de tenir una desviació menor +- 1mm d'amplada igual a l'amplada del carril +20mm

6.4. Posada en obra de l'acer laminat

6.4.1. Material

L'àmbit d'aplicació serà:

a) Acers en xapes i perfils de qualitat S 235 a S 450, ambdós inclosos. Si el material pateix durant la fabricació algun procés capaç de modificar la seva estructura metal·logràfica (deformació amb flama, tractament tèrmic específic, etc.) el plec de condicions haurà de definir els requisits addicionals pertinents;

b) Característiques mecàniques dels cargols, femelles i anelles corresponents als tipus 4.6 a 10.9;

c) El material d'aportació per a la soldadura apropiat per als materials a soldar i amb les condicions que estableixi el procediment de soldadura. El valor màxim de carboni equivalent ha de calcular-se a partir de l'anàlisi de o per mitjà de la declaració del fabricant si aquest té un sistema de control de la producció certificat;

d) En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica la resistència a la corrosió del material d'aportació és equivalent a la del material base. Quan es soldin aquests tipus d'acers, el valor del carboni equivalent no ha d'excedir 0.54%;

e) El material de farciment o de la xapa dorsal és un acer amb valor màxim de carboni equivalent no superior al 0.43% o ser del mateix material que el més soluble dels materials de base a unir.

No han de canviar-se, sense autorització del director d'obra, les qualitats del material especificades en el projecte, encara que tal canvi impliquin augment de característiques mecàniques.

6.4.1.1. Identificació de materials

Les característiques dels materials subministrats han d'estar documentades de manera que puguin comparar-se amb els requisits establerts en el plec de condicions. A més, els materials han de poder-se identificar en totes les etapes de fabricació, de forma única i per un sistema apropiat.

La identificació pot basar-se en registres documentats per a lots de producte assignats a un procés comú de producció, però cada component ha de tenir una marca duradora, distingible, que no li produeixi dany i resulti visibles darrere del muntatge.

En general i llevat que ho prohibeixi el plec de condicions, estan permesos els números estampats i les marques punxonades per al marcat, però no les entalladures cisellades. En tot cas el plec de condicions ha d'indicar totes les zones en què no es permeti l'ús d'estampadores, encunys o punxons per a realitzar les marques.

6.4.1.2. Característiques especials

a) Tota restricció especial sobre discontinuïtats o reparacions de defectes de superfície;

b) Tots els assaigs per a identificar imperfeccions o defectes interns, laminacions o fissures en zones a soldar dels materials;

c) Tot requisit per a material amb resistència millorada a la deformació en la direcció perpendicular a la superfície.

Aquestes indicacions han d'aparèixer indicades en el plec de condicions.

6.4.1.3. Manipulació i emmagatzematge

El material ha d'emmagatzemar-se seguint les instruccions del seu fabricant i no fer-se servir si ha superat la vida útil en magatzem especificada. Si per la forma o el temps d'emmagatzematge pogués haver patit un deteriorament important, abans de la seva utilització ha de comprovar-se que continuen complint amb els requisits establerts.

Els components estructurals han de manipular-se i emmagatzemar-se de forma segura, evitant que es produeixin deformacions permanents i de manera que els danys superficials siguin els mínims. Cada

component ha de protegir-se de possibles danys en els punts d'on se subjecta per a la seva manipulació. Els components estructurals s'emmagatzemaran apilats sobre el terreny però sense contacte amb ell, evitant qualsevol acumulació d'aigua.

6.4.2. Operacions de fabricació en el taller

6.4.2.1. Tall

S'ha de realitzar per mitjà de serra, cisalla, tall tèrmic (oxitall) automàtic i, només si aquest no és practicable, oxitall manual.

S'acceptaran talls obtinguts directament per oxitall sempre que no tinguin irregularitats significatives i s'hagin eliminat les restes d'escòria.

El plec de condicions especificarà les zones que no són admissible material endurit després de processos de tall.

6.4.2.2. Conformat

L'acer es pot doblegar, premsar o forjar fins que adopti la forma requerida, utilitzant processos de conformat en calent o en fred, sempre que les característiques del material no quedin per sota dels valors especificats.

Per al conformat en calent es seguiran les recomanacions del productor siderúrgic. El conformat es realitzarà amb el material en estat vermell cirera, manejant-se de forma adequada la temperatura, el temps i la velocitat de refredament. No es permetrà el doblegat o conformat en l'interval de calor blava (250ºC a 380ºC), ni per a acers termomecànics o temperats i tremps, llevat que es realitzin assaigs que demostrin que, després del procés, continuen complint els requisits especificats en el plec de condicions.

Es pot emprar la conformació per mitjà de l'aplicació controlada de calor seguint els criteris del paràgraf anterior.

Es permet el conformat en fred, però no la utilització de martellades.

Els radis d'acord mínims per al conformat en fred són:

gruix de la xapa (mm)	**radi (interior) de l'acord**
t ≤4	t
4 < t ≤8	1,5 t
8 < t ≤ 12	2 t
12< t ≤ 24	3 t

Taula extreta de l'apartat 10.2.2 de la CTE –SE-A

6.4.2.3. Perforació

Els forats han de realitzar-se per trepatge o un altre procés que proporcioni un acabat equivalent.

El punxonament s'admet per a materials de fins a 25 mm de gruix, sempre que el gruix nominal del material no sigui major que el diàmetre nominal del forat (o dimensió mínima si el forat no és circular). Es poden realitzar forats per mitjà de punxonament sense escairat excepte a les zones en què el plec de

condicions especifiqui que hagin d'estar lliures de material endurit. Una possibilitat és punxonar fins a una grandària 2 mm inferior al diàmetre definitiu i trepar fins al diàmetre nominal.

Els forats allargats es realitzaran per mitjà d'una sola operació de punxonament o per mitjà de trepatge o punxonament de dos forats i posterior oxitall.

Les rebaves s'han d'eliminar abans de l'acoblament, no sent necessari separar les diferents parts quan els forats estan trepanats en una sola operació a través de les dites parts unides fermament entre si.

L'aixamfranament es realitzarà després del trepant o punxonament del forat normal.

6.4.2.4. Angles entrants i entalles

Aquests punts han de tenir un acabat arrodonit, amb un radi mínim de 5 mm.

Quan aquest acabat es realitzi per mitjà de punxonament en xapes de més de 16 mm de gruix, els materials deformats s'han d'eliminar per mitjà d'esmolat.

6.4.2.5. Superfície de suport de contacte

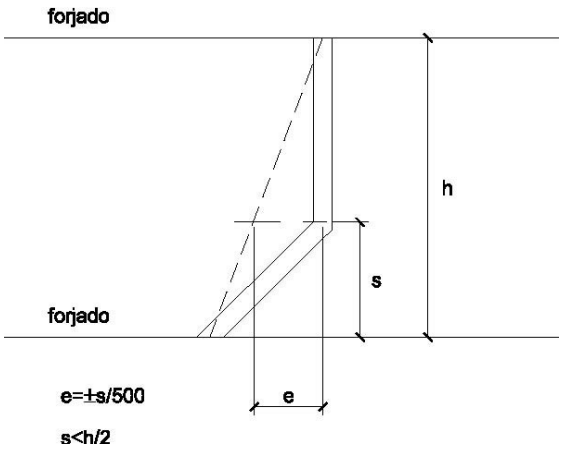
Els requisits de planeitat i grau d'acabat en suports s'han d'especificar en el plec de condicions.

Les superfícies han d'estar acabades formant angles rectes, complint les toleràncies geomètriques especificades en aquesta memòria. En el cas que es comprovi la planeitat abans de l'armat d'una superfície simple contrastant-la amb un cantell recte, l'espai entre superfície i cantell no superarà 0,5 mm.

S'ha de tenir en compte durant la fabricació els requisits per a l'ajust després de l'alineació i el cargolament que mostra la figura 10.1.

Si la separació supera els límits indicats es podran utilitzar falques i folres per a reduir-la i que compleixi amb els límits especificats. Les falques poden ser platines d'acer inoxidable, no havent d'utilitzar més de tres en qualsevol punt i podent-se fixar en la seva posició per mitjà de soldadures en angle o a límit amb penetració parcial

Si hi ha enrigidors a fi de transmetre esforços en suports de contacte total, la separació entre superfícies de suport no serà superior a 1 mm i menor que 0,5 mm sobre, almenys, les dos terceres parts de l'àrea nominal de contacte.



6.4.2.6. Entroncaments

No es permetran més entroncaments que els establerts en el projecte o autoritzats pel director d'obra. Els dits entroncaments es realitzaran conforme al procediment establert.

6.4.3. Soldadura

6.4.3.1. Pla de soldadura

S'ha de proporcionar al personal encarregat un pla de soldadura que, com a mínim, inclourà tots els detalls de la unió, les dimensions i el tipus de soldadura, la seqüència de soldadura, les especificacions sobre el procés i les mesures necessàries per a evitar estrip laminar.

6.4.3.2. Qualificació

6.4.3.2.1. Qualificació del procés de soldadura

Si en el plec de condicions es requereix la realització d'assaigs del procediment de soldadura, s'ha de realitzar abans del començament de la producció. Si no s'utilitza un procés de soldadura qualificat per assaig durant més de tres anys, s'ha d'inspeccionar una proveta d'una prova de producció perquè sigui acceptat.

S'han de realitzar assaigs per a processos totalment automàtics, soldadura de xapes amb imprimació en taller o amb penetració profunda. En l'últim cas assenyalat, així com si s'empra la soldadura amb doble passada per ambdós costats sense presa d'arrel, ha d'assajar-se una proveta cada sis mesos.

6.4.3.2.2. Qualificació de soldadors

Els soldadors han d'estar certificats per un organisme acreditat i qualificar-se d'acord amb la norma UNE-EN 287-1:1992, i si realitzen tasques de coordinació de la soldadura, tenir experiència prèvia en el tipus d'operació que supervisa.

Cada tipus de soldadura requereix la qualificació específica del soldador que la realitza.

6.4.3.3. Preparació per a la soldadura

Les superfícies i vores han de ser els apropiats per al procés de soldadura que s'utilitzi i estar exempts de fissures, entalladures, materials que afectin el procés o qualitat de les soldadures i humitat.

Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos per mitjà de dispositius adequats o soldadures de puntegis, però no per mitjà de soldadures addicionals, i han de ser accessibles per al soldador. Es comprovarà que les dimensions finals estan dins de toleràncies, establint-se els marges adequats per a la distorsió o contracció.

Els dispositius provisionals per al muntatge, han de ser fàcils de retirar sense danyar la peça. Les soldadures que s'utilitzen han d'executar-se seguint les especificacions generals i, si es tallen al final del procés, la superfície del metall base ha d'allisar-se per esmolament. S'eliminaran totes les soldadures de punteig no incorporades a les soldadures finals.

S'ha de considerar la utilització de preescalfament quan el tipus de material de l'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir un enduriment de la zona tèrmicament afectada per la calor. Quan s'utilitzi, s'estendrà 75 mm en cada component del metall base.

6.4.3.4. Tipus se soldadura

A continuació s'indiquen requisits per a l'execució dels tipus de soldadura més habituals, havent de figurar en el plec de condicions els corresponents a qualsevol altre tipus de soldadura i sempre tenir nivell de qualitat anàleg al d'aquesta memòria.

6.4.3.4.1. Soldadures per punts

Una soldadura de punteig ha de tenir una longitud mínima de quatre vegades la grossària de la part més grossa de la unió i que 50 mm.

El procés de soldadura ha d'incloure les condicions de deposició de soldadures de punteig, quan aquest sigui mecànic o totalment automatitzat. Aquestes soldadures han d'estar exemptes de defectes de deposició i, si estan esquerdades, han de rectificar-se i netejar-se a fons abans de la soldadura final.

6.4.3.4.2. Soldadura en angle

Ha d'existir un contacte el més estret possible entre les parts a què es van a unir per mitjà d'una soldadura en angle.

La soldadura dipositada no serà menor que les dimensions especificades per a la grossària de gola i/o la longitud del costat del cordó.

6.4.3.4.3. Soldadura a topall

Ha de garantir-se que les soldadures són sanes, amb el gruix total de gola i amb final adequat en els extrems. S'ha d'especificar en el plec de condicions si s'han d'utilitzar xapes de vessament per a garantir les dimensions del cordó.

Es poden realitzar soldadures amb penetració completa soldades per un sol costat utilitzant o no xapa dorsal. La utilització d'aquesta última ha d'estar autoritzada en el plec de condicions i ha de ser estretament fixada al metall base. La presa d'arrel en el dors del cordó tindrà forma de "v" simple, podrà realitzar-se per arc-aire, o per mitjans mecànics, fins una profunditat que permetria garantir la penetració completa en el metall de la soldadura prèviament dipositada.

6.4.3.4.4. Soldadura de tap i trau

Les dimensions dels forats per a aquestes soldadures han d'especificar-se en el plec de condicions i ser suficients perquè es tingui un accés adequat a la soldadura. Si es requereix que s'omplin amb metall de soldadura, es comprovarà prèviament que és satisfactòria la soldadura en angle.

6.4.4. Unions cargolades

6.4.4.1. Utilització de cargols

El diàmetre nominal mínim dels cargols ha de ser 12 mm, llevat que s'especifiqui una altra cosa en el projecte.

La rosca pot estar inclosa en el pla de tall excepte en el cas que s'utilitzi el cargol com calibrat.

L'espiga del cargol ha de sortir de la rosca de la femella després d'estrènyer-la-hi entre la superfície de suport de la femella i la part no enroscada de l'espiga, a més del sortint de rosca, ha d'haver-hi:

a) Quatre filets de rosca complerts per a cargols pretesats;

b) Un filet de rosca complet per a cargols sense pretesar.

No han de soldar-se els cargols, llevat que ho indiqui el plec de condicions. Quan els cargols es disposen en posició vertical, la femella se situarà per sota del cap del cargol.

6.4.4.2. Utilització de femelles

Ha de comprovar-se abans de la col·locació, que les femelles poden desplaçar-se lliurement sobre el cargol corresponent.

Per a assegurar les femelles no seran necessàries mesures addicionals a l'estranyament normal, ni s'han de soldar, llevat que així ho indiqui el plec de condicions.

6.4.4.3. Utilització de volanderes

En forats rodons normals i amb cargols sense pretesar, normalment no cal utilitzar volanderes, encara que la seva utilització pugui reduir danys en els recobriments. El diàmetre de les volanderes que s'han d'usar amb forats sobredimensionats o de dimensions especials, així com els requisits per a la utilització de volanderes en falca o volanderes que indiquin la pressió, ha d'indicar-se en el plec de condicions.

Si s'utilitzen volanderes per sota el cap dels cargols, aquestes han de ser aixamfranades i situar-se amb el xamfrà cap al cap del cargol.

Per a cargols pretesats, s'utilitzaran volanderes planes endurides de la forma següent:

a) per a cargols 10,9 sota del cap del cargol i de la femella;

b) per a cargols 8,8 sota de l'element que es gira (el cap del cargol o la femella).

6.4.4.4. Estrènyer els cargols sense pretesar

Cada conjunt de cargol, femella i volandera (s) ha d'aconseguir la condició de "estrènyer a límit" sense sobre pretesar els cargols. Aquesta condició és la que aconseguiria un home amb una clau normal, sense braç de prolongació.

Per als grups grans de cargols l'estrenyiment ha de realitzar-se des dels cargols centrals cap a l'exterior i fins i tot realitzar algun cicle d'estrenyiment addicional.

6.4.4.5. Estrènyer els cargols pretesats

Els cargols d'un grup, abans d'iniciar el pretesat, han d'estar collats com si fossin cargols sense pretesar.

A fi d'aconseguir un pretesat uniforme, l'estrenyiment es realitzarà progressivament des dels cargols centrals d'un grup fins als laterals i posteriorment realitzar cicles addicionals d'estrenyiment. Poden utilitzar-se lubricants entre les femelles i cargols o entre les volanderes i el component que gira, sempre

que no s'arribi a la superfície de contacte, estigui contemplat com a possibilitat pel procediment i ho admeti el plec de condicions.

Si un conjunt cargol, femella i volandera (s) s'ha estret fins al pretesat mínim i després afluixat, ha de ser retirat i descartar la seva utilització, llevat que ho admeti el plec de condicions.

L'estrenyiment es realitzarà seguint un dels procediments que s'indiquen a continuació, el qual, ha d'estar calibrat per mitjà d'assaigs de procediment adequats.

a) Mètode de control del parell torçor: S'utilitza una clau dinamomètrica ajustada al parell mínim requerit per a aconseguir el pretesat mínim anteriorment especificat.

b) Mètode del gir de femella: Es marca la posició de "estrènyer a límit " i després es dóna el gir de la femella indicat en la taula 10.1 d'aquesta memòria.

c) Mètode de l'indicador directe de tensió: Les separacions mesurades en les volanderes indicadores de tensió poden fer-se la mitja per a establir l'acceptabilitat del conjunt cargol, femella i volanderes.

Taula 10.1. (segons CTE-SE-A) Valors indicatius del gir en el mètode de gir de femella

espessor nominal total de la unió e	angle de gir a aplicar (graus)
e < 2d	120
2d ≤ e < 4d	150
4d ≤ e < 6d	180
6d ≤ e < 8d	210
8d ≤ e ≤10d	240
e >10d	-

Taula només vàlida per a superfícies a unir perpendiculars a l'eix del cargol i per a cargols tipus 8.8

d) Mètode combinat: Es realitza un estrenyiment inicial pel mètode a), amb una clau ajustada a un parell torçor amb el que s'arriba al 75% del pretesat mínim definit en aquest apartat, a continuació es marca la posició de la femella (com en el mètode b) i, finalment, es dóna el gir de femella indicat en la taula següent.

Taula 10.2. (segons CTE-SE-A) Valors indicatius del gir en el mètode combinat

espessor nominal total de la unió e	angle de gir a aplicar (graus)
e < 2d	60
2d ≤ e < 6d	90
6d ≤ e ≤10d	120
e >10d	-

Taula només vàlida per a superfícies a unir perpendiculars a l'eix del cargol i per a cargols tipus 8.8

6.4.4.6. Superfícies de contacte en unions resistents al desplaçament

Es pot preparar una superfície de contacte per produir la classe de superfície especificada en el plec de condicions, podent-se utilitzar tractaments o recobriments garantits per assaigs que s'especifiquen en l'esmentat plec.

6.4.5. Altres tipus de cargols

a) Cargols aixamfranats. Es pot utilitzar aquest tipus de cargols en unions tant pretesades com sense pretesar. El plec de condicions inclourà la definició de l'aixamfranat i toleràncies de manera que el cargol quedi nominalment enrasat amb la superfície de la xapa exterior.

b) Cargols calibrats i perns d'articulació. Es poden utilitzar en unions tant pretesades com sense pretesar. Les espigues d'aquests elements han de ser de classe de tolerància h 13 i els forats de la classe H 11 segons ISO 286-2. La rosca d'un cargol o pern calibrat no ha d'estar inclosa en el pla de tallant. Els forats per a ser escairats posteriorment en obra, es faran inicialment, com a mínim, 3 mm més petits.

c) Cargols hexagonals d'injecció. Les característiques d'aquest tipus de cargols es definiran en el plec de condicions.

6.4.6. Tractament de protecció

Els requisits per als tractaments de protecció han d'incloure's en el plec de condicions.

6.4.6.1. Preparació de la superfícies

Les superfícies es prepararan adequadament. Poden prendre's com a referència les normes UNE-EN-ISO 8504-1:2002 i UNE-EN-ISO 8504-2:2002 per a neteja per doll abrasiu, i UNE-EN-ISO 8504-3:2002 per a neteja per eines mecàniques i manuals.

Es realitzaran assaigs de procediment dels processos per sorrejat al llarg de la producció, a fi d'assegurar la seva adequació per al procés de recobriment posterior.

Es repararan, d'acord amb aquesta norma, tots els defectes de superfície detectats en el procés de preparació.

Les superfícies que estiguin previstes que hagin d'estar en contacte amb el formigó, en general, no han de pintar-se, sinó simplement netejar-se.

El sistema de tractament en zones que confronten una superfície que estarà en contacte amb el formigó, ha d'estendre's almenys 30 mm de la dita zona.

S'ha d'extremar l'atenció i acord amb allò que s'ha especificat en el plec de condicions en el cas de superfícies de fregament, seguint allò que s'ha indicat en el punt d'execució i muntatge en taller. En qualsevol cas aquestes superfícies han de protegir-se darrera de la seva preparació fins al seu armat amb cobertes impermeables.

No s'utilitzaran materials que perjudiquin la qualitat d'una soldadura a menys de 150 mm de la zona a soldar i després de realitzar la soldadura, no s'ha de pintar sense, abans, haver eliminat les escòries.

6.4.6.2. Mètodes de recobriment

Galvanització:

a) Es realitzarà d'acord amb UNE-EN-ISO 1460:1996 o UNE-EN-ISO 1461:1999, segons procedeixi;

b) Si és el cas, les soldadures han d'estar segellades abans d'usar un decapatge previ a la galvanització;

c) Si hi ha espais tancats en l'element fabricat es disposaran forats de porga on indiqui el plec de condicions;

d) Les superfícies galvanitzades han de netejar-se i tractar-se amb pintura d'imprimació anticorrosiva amb dissolvent àcid o sorrejat abans de ser pintades.

Pintura

a) Immediatament abans de començar a pintar es comprovarà que les superfícies compleixen els requisits del fabricant;

b) Es pintarà seguint les instruccions del fabricant i si es fa més d'una capa, s'usarà en cada una d'elles una ombra de color diferent;

c) Es protegirà les superfícies pintades de l'acumulació d'aigua durant un cert període, d'acord amb les dades del fabricant de pintura.

6.4.6.3. Tractament dels elements de fixació

Per al tractament d'aquests elements s'ha de considerar el seu material i el dels elements a unir junt amb el tractament que aquests porten prèviament, el mètode d'estrenyiment, la classificació contra la corrosió i qualsevol altra circumstància indicada en el plec de condicions.

6.4.7. Execució de soldadura i muntatge en taller (tractament de protecció)

Els components han d'estar acoblats de manera que no resultin danyats o deformats mes allà de les toleràncies especificades.

Totes les unions per a peces provisionals a utilitzar en fase de fabricació han d'estar fetes d'acord amb aquesta memòria i seran coherents amb el projecte.

Tots els requisits relatius a contrafletxes o ajustos previs que s'indiquin en el plec de condicions per a ser incorporats en components prefabricats, han de comprovar-se després de completar la fabricació.

Després de completar la fabricació, la fixació entre components que estan interconnectats en interfícies de connexió múltiples han de comprovar-se utilitzant plantilles dimensionals o per mitjà de fixació conjunta dels components.

Ha d'evitar-se:

a) La projecció d'espurnes erràtiques de l'arc i, si es produeix, ha de sanejar-se la superfície de l'acer i inspeccionar-se;
b) La projecció de soldadura i, si es produeix, ha de ser eliminada.

Els defectes no han de cobrir-se amb soldadures posteriors i han d'eliminar-se de cada passada abans de la següent. El mateix ha de fer-se amb qualsevol escòria.

Les reparacions de soldadura han de realitzar-se seguint una especificació de procediment de soldadura.

El rectificat amb mola abrasiva de la superfície de les soldadures complertes ha d'estar especificat en el plec de condicions.

El plec de condicions ha de contemplar els procediments per al tractament tèrmic de components soldats.

S'ha de controlar la temperatura màxima de l'acer i el procés de refredament, quan es realitzen correccions de distorsions de soldadura per mitjà d'aplicació local de calor.

Durant la fabricació i el muntatge han d'adoptar-se totes les precaucions per a garantir que s'aconsegueix la classe especificada de superfície de fregament per a unions resistents al lliscament.

En el moment del muntatge en taller, les superfícies de contacte han d'estar lliures de qualsevol producte contaminant, com ara oli, brutícia o pintura. Han d'eliminar-se les rebaves que impossibilitarien un assentament sòlid de les parts a unir. L'oli ha d'eliminar-se de la superfície de l'acer per mitjà de l'ús de netejadors químics i no per mitjà de neteja per bufador.

Si les superfícies sense recobrir no es poden armar directament després de la preparació de les superfícies de contacte, se les ha d'alliberar de totes les pel·lícules primes d'òxid i qualsevol altre material solt, per mitjà de raspallat amb raspall metàl·lic. Es posarà atenció de no danyar ni polir la superfície rugosa.

Les zones tancades o amb difícil accés després de l'armat, han de ser tractades prèviament, havent-se d'especificar en el plec de condicions si s'ha d'utilitzar un tractament de protecció intern o si es va a segellar per soldadura, i en aquest cas també s'especificarà el segellat de les zones tancades que es travessen amb elements de fixació mecànics.

No es realitzarà cap tractament superficial sobre els elements de fixació abans que s'hagin inspeccionat.

6.4.8. Control de fabricació en taller

Totes aquestes operacions han d'estar documentades i si es detecta una disconformitat, si és possible, es corregirà i es tornarà a assajar i, si no és possible, es podrà compensar realitzant les oportunes modificacions d'acord amb el plec de condicions.

6.4.8.1. Materials i productes fabricats

Es comprovarà per mitjà dels documents subministrats amb els materials i productes fabricats, que aquests coincideixen amb les comandes. Si no s'inclou una declaració del subministrador que els productes o materials compleixen amb el plec de condicions, es tractaran com a productes o materials no conformes.

6.4.8.2. Dimensions geomètriques

Els mètodes i instruments per a les preses de mesures dimensionals es podran seleccionar d'entre els indicats en UNE-EN-ISO 7976-1:1989 i UNE-EN-ISO 7976-2:1989, i la precisió de les mesures es podrà establir d'acord amb UNE-EN-ISO 8322.

Hi ha d'haver un pla d'inspecció i assaigs en què es fixen la localització i freqüència de les mesures, així com els criteris de recepció que estaran d'acord amb les toleràncies de fabricació establertes en aquesta memòria.

6.4.8.3. Assaig i procediment

Si després de l'assaig els processos no són conformes, no han d'utilitzar-se fins que s'hagin corregit i tornat a assajar.

6.4.8.3.1. Oxitall

La capacitat del procés ha de comprovar-se periòdicament produint quatre mostres dels assaigs de procediment:

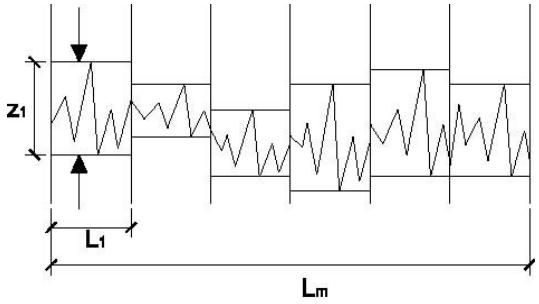
a) Una mostra de tall recte del material de major grossària tallada;
b) Una mostra de tall recte del material de menor grossària tallada;
c) Una mostra de cantell viu;
d) Un arc corbat.

Sobre cada una de les dos mostres rectes, en una longitud no inferior a 200 mm s'avaluarà la superfície, de manera que la desviació de l'angle recte en el tall (u) en mm i la profunditat de les estries en les cares de la xapa oxitallada (Rz) en micres, compleixi:

$$U \leq 1 + 0{,}015\ a$$
$$Rz \leq 110 + 1{,}8\ a$$

On a: espessor del material en mm.

El valor de Rz serà el valor mitjà de les amplituds (z) de cinc longituds individuals de mesures (vegi següent figura 10.2).



L_m longitud total de medida
L_1 longitud individual de medida
Z_1 profundidad individual de rugosidad

Figura 10.2 (Segons CTE-SE-A) Bords oxitallades. Profunditat de les estries

6.4.8.3.2. Processos que poden produir dureses locals.

La capacitat del procés es comprovarà produint quatre mostres a partir dels assaigs de procediment, comprenent la gamma de materials utilitzats en els que sigui més fàcil que es produeixi enduriment local. Sobre cada mostra es faran quatre assaigs de duresa local d'acord amb UNE-EN-ISO 6507 en les zones més afectades, no havent de passar de 380 HV 10 el pitjor valor obtingut.

6.4.8.3.3. Procés de perforació

La capacitat del procés es comprovarà periòdicament produint vuit mostres a partir dels assaigs del procediment que comprenguin tota la gamma de diàmetres de forats, grossàries i tipus de materials

utilitzats. Les grandàries dels forats han de complir en ambdós extrems amb la classe de tolerància H11 de la UNE-EN-ISO 286-2:1988.

6.4.8.4. Soldadura

Qualsevol assaig no inclòs en aquest apartat ha de ser indicat en el plec de condicions.

La inspecció final per assaigs no destructius ha de realitzar-se després de 16 hores de la seva realització (40 hores en el cas de soldadures a límit en grossàries majors de 40 mm.), i abans que pugui resultar inaccessible.

La realització de correccions en distorsions no conformes obliga a inspeccionar les soldadures situades en aquesta zona.

En el plec de condicions s'han d'incloure els criteris per a l'acceptació de les soldadures, havent de complir les soldadures reparades els mateixos requisits que les originals.

6.4.8.4.1. Abast de la inspecció

En el plec de condicions s'indicarà si es realitzaran o no assaigs no destructius, els mètodes a emprar i la localització de les soldadures que es van a inspeccionar, però s'ha de realitzar sempre una inspecció visual sobre tota la longitud de totes les soldadures, en la que almenys es comprovarà la presència i situació de les mateixes, la grandària i posició, s'inspeccionaran les superfícies i formes, es detectaran defectes de superfície i esquitxades.

En les zones d'unió i fora de la unió en peces armades, les soldadures transversals (en xapes d'ànima i ala abans de l'armat o en angle en extrems d'unions amb cavalcament), s'assajaran les cinc primeres unions de cada tipus amb anàlogues dimensions, els mateixos materials i geometria de soldadura i en les que s'utilitza el mateix procediment. Si aquestes cinc primeres compleixen els criteris d'acceptació, s'assajarà una en cinc unions de cada tipus.

En soldadures longitudinals, s'assajaran 0,5 m cada 10 m o part, de totes les unions (incloent un en quatre extrems de soldadura).

En soldadura de lligat (corretges, enrigidors de vinclament, etc.) s'assajarà un en vint punts de fixació.

En el cas que apareguin més imperfeccions de les admeses, s'augmentarà la freqüència dels assaigs.

Una inspecció parcial exigirà una selecció de zones a assajar aleatòria, tenint en compte el tipus de nus, material i procediment de soldadura.

6.4.8.4.2. Mètodes d'assaig no destructius

A més de la inspecció visual, es contemplen aquí els mètodes següents: Inspecció per partícules magnètiques, assaig per líquids penetrants, assaig per ultrasons i assaigs radiogràfics.

La inspecció per partícules magnètiques o si aquestes no són possibles, els assaigs per líquids penetrants, es podran fer servir per a qualsevol espessor en unions amb penetració complerta, soldadures en angle i amb penetració parcial.

Es poden emprar assaigs per ultrasons per a unions a límit, en T, en creu i en cantonada, totes elles per penetració complerta, quan l'espessor en l'element de major grossària és major de 10 mm. En les unions

a límit amb penetració total poden emprar-se assaigs radiogràfics en comptes d'ultrasons si el màxim gruix és menor de 30 mm, encara que amb alguna reserva amb relació a la detecció de defectes d'arrel quan es solda per un sol costat amb xapa de recolzament.

Per a soldadures en angle i amb penetració parcial en unions en T, en creu i en cantonada, es podran utilitzar assaigs per ultrasons quan el costat més curt del cordó de soldadura no sigui menor de 20 mm. En aquestes soldadures es poden utilitzar assaigs per ultrasons per a comprovar l'estrip laminar.

6.4.8.5. Unions mecàniques

Totes les unions mecàniques, pretesades o sense pretesar després de l'estrenyiment inicial, i les superfícies de fregament es comprovaran visualment. Després de la comprovació dels criteris d'acceptació, la unió ha de refer-se si la disconformitat prové de que s'excedeixen els criteris establerts per als espessors de xapa, altres disconformitats podran corregir-se, havent de tornar-se a inspeccionar després d'arreglar-lo.

6.4.8.5.1. Inspeccions addicionals en unions amb cargols pretesats

L'inspector estarà present com a mínim en la instal·lació del 10 % dels elements de fixació, i presenciarà la retirada i reinstal·lació de tots els cargols als què no s'hagi aplicat el mètode definit o si l'ajust de l'indicador final de la pretensió no està dins dels límits especificats. Posteriorment inspeccionarà el grup total d'aquests cargols.

Quan s'hagi aplicat el mètode de control del parell d'estrènyer, es comprovarà el 10 % dels cargols (amb un mínim de dos), aplicant de nou una clau dinamomètrica capaç de donar una precisió del + 5 %. Si qualsevol femella o cargol gira 15t per aplicació del parell d'inspecció, es provaran tots els cargols del grup.

Les no conformitats es corregiran actuant sobre tots els cargols de grup no conforme, utilitzant la seqüència correcta i fins que tots ells aconsegueixin el parell d'estrènyer correcte.

6.4.8.5.2. Assaig de procediment

Si no és possible realitzar assaigs adequats dels elements de fixació ja instal·lats després de completar una unió, s'inspeccionaran els mètodes de treball. El plec de condicions especificarà els requisits per als assaigs de procediment sobre el pretesat de cargols.

6.4.8.6. Tractament de protecció

Si s'empra el procés de neteja per sorrejat, es comprovarà la idoneïtat del procés cada tres mesos, seleccionant almenys, quatre punts que disten entre si 300 mm. Si el procés no resulta conforme, no s'utilitzarà fins que no sigui corregit.

Es realitzarà una inspecció visual de la superfície per a garantir que es compleixen els requisits del fabricant del recobriment. Les àrees que resulten no conformes, es tornaran a preparar i seran avaluades de nou.

6.4.8.6.1. Assaigs sobre el gruix del recobriment

Es realitzarà un assaig després d'assecar, amb controls de mostres sobre, almenys quatre llocs en el 10%, com a mínim, dels components tractats, fent servir un mètode d'UNE-EN-ISO 2808:2000. El gruix

mig ha de ser superior al requerit i no hi haurà més d'una lectura per component, inferior al espessor normal i sempre superior al 80% del nominal.

Els components no conformes es tractaran i s'assajaran de nou i si apareixen molts errors s'emprarà un assaig de pel·lícula humida fins que es millori el procés. En aquest assaig es realitzarà el mateix control que en l'assaig d'espessor després d'assecar. En aquest assaig totes les lectures de pel·lícula humida han d'excedir l'espessor requerit per l'espessor de la pel·lícula seca.

Les reparacions en els recobriments han de complir amb les instruccions del fabricant i ser comprovades visualment.

6.5. Control de qualitat

6.5.1. Generalitats

El contingut d'aquest apartat es refereix al control i execució d'obra per a la seva acceptació, amb independència del realitzat pel constructor.

Cada una de les activitats de control de qualitat que, amb caràcter de mínims s'especifiquen en aquesta memòria, així com els resultats que d'ella es deriven, han de quedar registrades documentalment en la documentació final d'obra.

6.5.2. Control de qualitat de la documentació del projecte

Té com a objecte comprovar que la documentació inclosa en el projecte defineix de forma precisa tant la solució estructural adoptada com la seva justificació i els requisits necessaris per a la construcció.

6.5.3. Control de qualitat dels materials

En el cas de materials coberts per un certificat expedit pel fabricant el control podrà limitar-se a l'establiment de la traça que permeti relacionar de forma inequívoca cada element de l'estructura amb el certificat d'origen que ho avala.

Quan en la documentació del projecte s'especifiquen característiques no avalades pel certificat d'origen del material (per exemple, el valor màxim del límit elàstic en el cas de càlcul en capacitat), s'establirà un procediment de control per mitjà d'assaigs realitzats per un laboratori independent.

Quan s'empren materials que pel seu caràcter singular no estan coberts per una normativa nacional específica a la que referir la certificació (volanderes deformables, cargols sense cap, connectadors, etc.) es podran utilitzar normatives o recomanacions de prestigi reconegut.

6.5.4. Control de qualitat de la fabricació

La qualitat de cada procés de fabricació es defineix en la documentació de taller i el seu control té per objectiu comprovar la seva coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte (per exemple, que les toleràncies geomètriques de cada dimensió respecten les generals, que la preparació de cada superfície serà adequada al posterior tractament o al fregament suposat, etc.)

El control de qualitat de la fabricació té per objectiu assegurar que aquesta s'ajusta a l'especificada en la documentació de taller.

6.5.4.1. Control de localitat de la documentació del taller

La documentació de fabricació, elaborada pel taller, haurà de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa de l'obra. Es comprovarà que la documentació consta, almenys, dels documents següents:

a) Una memòria de fabricació que inclogui:

   1. El càlcul de les toleràncies de fabricació de cada component, així com la seva coherència amb el sistema general de toleràncies, els procediments de tall, de doblegat, el moviment de les peces, etc.

   2. Els procediments de soldadura que hagin d'emparar-se, preparació de vores, preescalfaments requerits etc.

   3. El tractament de les superfícies, distingint entre aquelles que formaran part de les unions soldades, les que constituiran les superfícies de contacte en unions cargolades per fregament o les destinades a rebre algun tractament de protecció.

b) Els plànols de taller per a cada element de l'estructura (biga, tram de pilar, tram de cordó de gelosia, element de triangulació, placa d'ancoratge, etc.) o per a cada component simple si l'element requereix diversos components simples, amb tota la informació precisa per a la seva fabricació i, en particular:

   1. El material de cada component.

   2. La identificació de perfils i altres productes.

   3. Les dimensions i les seves toleràncies.

   4. Els procediments de fabricació (tractaments tèrmics, mecanitzats, forma d'execució dels forats i dels acords, etc.) i les eines a emprar.

   5. Les contrafletxes.

   6. En el cas d'unions cargolades, els tipus, dimensions forma d'estrènyer dels cargols (especificant els paràmetres corresponents).

   7. En el cas d'unions soldades, les dimensions dels cordons, el tipus de preparació, l'orde d'execució, etc.

c) Un pla de punts d'inspecció on s'indiquen els procediments de control intern de producció desenvolupats pel fabricant, especificant els elements a què s'aplica cada inspecció, el tipus (visual, per mitjà d'assaigs no destructius, etc.) i nivell, els mitjans d'inspecció, les decisions derivades de cada un dels resultats possibles, etc.

   Així mateix, es comprovarà, amb especial atenció, la compatibilitat entre els diferents procediments de fabricació i entre aquests i els materials utilitzats.

6.5.4.2. Control de qualitat de fabricació

Establirà els mecanismes necessaris per a comprovar que els mitjans utilitzats en cada procés són els adequats a la qualitat prescrita.

En concret, es comprovarà que cada operació s'efectua en l'orde i amb les eines especificades (especialment en el cas de les eines de tall de xapes i perfils), que el personal encarregat de cada operació té la qualificació adequada (especialment en el cas dels soldadors), que es manté l'adequat sistema de traçat que permeti identificar l'origen de cada incompliment, etc.

6.5.5. Control de qualitat del muntatge

La qualitat de cada procés de muntatge es defineix en la documentació de muntatge i el seu control té per objectiu comprovar la seva coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte.

El control de qualitat del muntatge té per objectiu assegurar que aquest s'ajusta a l'especificat en la documentació de taller.

6.5.5.1. Control de qualitat de la documentació de muntatge

La documentació de muntatge, elaborada pel muntador, haurà de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa. Es comprovarà que la documentació consta, almenys, dels documents següents:

a) Una memòria de muntatge que inclogui:

   1. El càlcul de les toleràncies de posició de cada component la descripció de les ajudes al muntatge (casquets provisionals de suport, orelletes de hissat, elements de guiat, etc.), la definició de les unions en obra, els mitjans de protecció de soldadures, els procediments d'estrènyer de cargols, etc.

   2. Les comprovacions de seguretat durant el muntatge.

b) Uns plànols de muntatge que indiquin de forma esquemàtica la posició i moviments de les peces durant el muntatge, els mitjans de hissat, els apuntalats provisionals i en general, tota la informació necessària per al correcte maneig de les peces.

c) Un pla de punts d'inspecció que indiqui els procediments de control intern de producció desenvolupats pel muntador, especificant els elements a què s'aplica cada inspecció, el tipus (visual, per mitjà d'assaigs no destructius, etc.) i nivell, els mitjans d'inspecció, les decisions derivades de cada un dels resultats possibles, etc.

Així mateix, es comprovarà que les toleràncies de posició de cada component són coherents amb el sistema general de toleràncies (en especial en el que el replantejament de plaques base es refereix),

6.5.5.2. Control de qualitat del muntatge

Establirà els mecanismes necessaris per a comprovar que els mitjans utilitats en cada procés són els adequats a la qualitat prescrita.

En concret, es comprovarà que cada operació s'efectua en l'orde i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, que es manté l'adequat sistema de traçat que permeti identificar l'origen de cada incompliment, etc.

7. FUSTA

7.1. Característiques generals de la fusta

Quan es detalli en els plànols adjunts, determinats elements o la totalitat dels mateixos es resoldran mitjançant fusta. Les característiques més rellevants del material es detallen a continuació:

S'utilitza per l'execució de bigues i corretges de coberta. S'han utilitzat les dades referents a les característiques de la fusta de qualitat C24 per a elements de secció petita i GL-24h per a elements de gran secció n.

Les característiques considerades en el present projecte han estat les següents:

Resistència a compressió.

La resistència a compressió per al tipus de fusta que s'ha considerat coincideix amb la resistència característica, i li correspon un valor característic de 21 N/mm^2 i 24 N/mm^2 per a compressions paral·leles a les fibres, mentre que els valors per a compressions ortogonals a les fibres seria de 2.5 i 2.7 N/mm^2, respectivament per fustes serrades i laminades

Resistència a la flexió.

La resistència a flexió característica per aquest tipus de fusta li correspon un valor de 24 N/mm^2 en ambdós casos.

Resistència a tracció.

La resistència a tracció per aquest tipus de fusta que s'ha considerat coincideix amb la resistència característica, i li correspon un valor característic de 14 N/mm^2 i 16.5 N/mm^2 per a traccions paral·leles a les fibres, mentre que els valors per a traccions ortogonals a les fibres és de 0.5 N/mm^2 i 0.4 N/mm^2, respectivament per a fustes serrades i laminades.

Mòdul d'elasticitat longitudinal.

El mòdul d'elasticitat mitjà paral·lel a les fibres que correspondria al tipus de fusta considerada tindrà un valor de 11 kN/mm^2 i 11.6 N/mm^2, mentre que el valor mitjà ortogonal a les fibres seria de 0.37 kN/mm^2 i 0.39 kN/mm^2, respectivament per a fustes serrades i laminades.

Mòdul d'elasticitat transversal.

Li correspon un valor de 0.69 kN/mm^2 i 0.72 kN/mm^2 respectivament.

Densitat.

La densitat utilitzada en la present justificació de càlcul ha estat de 420 Kg/m^3 em ambdós casos.

7.2. Durabilitat i manteniment de l'estructura

7.2.1. Durabilitat

La durabilitat d'una estructura depèn, en gran part, del disseny constructiu, encara que en alguns casos es també necessari afegir un tractament.

7.2.1.1. Protecció de la fusta

La fusta pot patir danys causats per agents biòtics i abiòtics. L'objectiu de la protecció preventiva de la fusta es mantenir la probabilitat de patir danys per aquest origen en un nivell acceptable.

El fabricant d'un producte indicarà, en el envàs i documentació tècnica del nomenat producte, les instruccions d'ús i manteniment.

7.2.1.2. Protecció preventiva front als agents biòtics

Els elements estructurals de fusta han d'estar protegits d'acord amb la classe d'us a la que pertanyen, i segons es defineix a continuació:

El concepte de classe d'us està relacionat amb la probabilitat de que un element estructural pateixi atacs per agents biòtics, i principalment en funció del grau d'humitat que arribi a assolir durant la seva vida de servei. Es defineixen las següents classes d'us:

a) Classe d'us 1: l'element estructural està sota coberta protegit de la intempèrie i no exposat a la humitat. En aquestes condicions la fusta massissa té un contingut de humitat menor que el 20%. Exemples: elements estructurals en general que no estan pròxims a fonts d'humitat, estructures en l'interior d'edificis;

b) Classe d'us 2: l'element estructural està sota la coberta i protegit de la intempèrie però es pot donar ocasionalment un contingut de humitat major que el 20 % en part o en la totalitat de l'element estructural. Exemples: estructura d'una piscina coberta en la que es manté una humitat ambiental elevada amb condensacions ocasionals i elements estructurals propers a conductes d'aigua;

c) Classe d'us 3: l'element estructural es troba al descobert, no en contacte amb el terra. El contingut d'humitat pot superar el 20%. Es divideix en dues classes:

   Classe d'us 3.1: l'element estructural es troba a l'exterior, per sobre del terra i protegit, és a dir subjecte a mesures de disseny i constructives destinades a impedir una exposició excessiva als efectes directes de la intempèrie, inclemències atmosfèriques o fons d'humitat. En aquestes condicions, la humitat de la fusta pot superar, ocasionalment, el contingut d'humitat del 20%. Exemple: Biga que vola a l'exterior però que en la seva zona superior i testes està protegida per una peça de sacrifici.

   Classe d'us 3.2: l'element estructural es troba a l'exterior, per sobre del terra i no protegit. En aquestes condicions, la humitat de la fusta supera freqüentment, el contingut d'humitat del 20%. Exemple: qualsevol element la cara superior o testa del qual es troba sotmesa a l'acció directa de l'aigua de la pluja, pilar que sense estar encastat en el terra, guarda amb aquest una distància reduïda i està sotmès a esquitxos de la pluja o acumulacions de neu.

d) Classe d'us 4: l'element estructural està en contacte amb el terra o amb aigua dolça i

exposat per tant a una humidificació en la que supera permanentment el contingut de humitat del 20%. Exemples: construccions en aigua dolça i pilars en contacte directe amb el terra;

e) Classe d'us 5: situació en la qual l'element estructural està permanentment en contacte amb aigua salada. En aquestes circumstàncies el contingut d'humitat de la fusta es major que el 20%, permanentment. Exemple: construccions en aigua salada.

7.2.1.2.1. Protecció preventiva enfront als agents biòtics i mètodes d'impregnació

Protecció superficial: és aquella en la que la penetració mitja assolida per el protector és de 3 mm, sent com a mínim de 1 mm en qualsevol part de la superfície tractada. Es correspon amb la classe de penetració P2 de la norma UNE EN 351-1.

Protecció mitja: és aquella en la que la penetració mitja assolida per el protector és superior a 3 mm en qualsevol zona tractada, sense arribar al 75% del volum impregnable. Es correspon amb las classes de penetració P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1.

Protecció profunda: és aquella en que la penetració mitja assolida per el protector és igual o superior al 75% del volum impregnable. Es correspon amb las classes de penetració P8 i P9 de la norma UNE EN 351-1.

7.2.1.2.2. Elecció del tipus de protecció enfront a agents biòtics

A la taula 3.1 s'indica el tipus de protecció exigit en funció de la classe d'us.

Taula 3.1 (segons CTE-SE-M) Elecció del tipus de protecció

Classe d'us		Tipus de protecció
1	NP1	Sense exigències específiques. Totes les cares tractades
2	NP1	Sense exigències específiques. Totes les cares tractades
3.1	NP2	Al menys 3 mm en l'albeca de totes les cares de la peça
3.2	NP3	Al menys 6 mm en l'albeca de totes les cares de la peça
4	NP4	Al menys 25 mm en totes les cares de la peça
	NP5	Penetració total en l'albeca. Totes les cares tractades
5	NP6	Penetració total en l'albeca i al menys 6mm del duramen

En el nostre cas tenim que els elements de fusta són de classe d'us 1 o 3 de manera que s'ha de realitzar un tractament de totes les seves cares.

Algunes espècies coníferes freqüentment utilitzades en construcció com avets, pícees, cedre roig, són difícilment impregnables. El fabricant garantirà que la espècie a tractar és compatible amb el tractament en profunditat (i amb les pegues en el cas d'utilitzar-se).

En les obres de rehabilitació estructural en las que s'haguessin detectat atacs previs per agents xilòfags, s'aplicarà com a mínim:

a) Als nous elements: tractament superficial
b) Als elements existents: protecció mitja en classe d'us 1; protecció mitja en classe d'us 2, i protecció profunda en classes d'us 3 i superiors.

Per a la protecció de peces de fusta laminada encolada:

a) En el cas de protecció superficial, es realitzarà sobre la peça acabada i després de les operacions d'acabat (raspallada, mecanitzat d'arestes i trepants etc.).

En el cas de protecció mitjana o de profunditat ,es realitzarà sobre les làmines prèviament al seu encolat. El fabricant haurà de comprovar que el producte protector és compatible amb l'encolat, especialment quan es tracti de protectores orgànics.

7.2.1.3. Protecció preventiva en front als agents meteorològics

El millor protector enfront als agents meteorològics és el disseny constructiu, i especialment les mesures que eviten o minimitzen la retenció d'aigua.

Si la classe d'us és igual o superior a 3,els elements estructurals han d'estar protegits en front als agents meteorològics.

A l'exterior han d'utilitzar-se productes de porus obert, ja que no formen pel·lícula i per tant permeten el flux d'humitat entre l'ambient i la fusta.

7.2.1.4. Durabilitat natural i impregnabilitat

La necessària definició de la classe resistent en el projecte no implica la especificació d'una espècie. Cada espècie, i en concret les seves parts de duramen i albeca (a les que direm zones), té associada el que s'anomena durabilitat natural.

L'albeca o el duramen d'una espècie no té perquè requerir protecció per una determinada classe d'us tot i que així ho indiqui la taula 3.1.

Cada espècie i zona té també associada una impregnabilitat, és a dir, una certa capacitat de ser impregnada amb major o menor profunditat. En cas que s'especifiqui l'espècie i zona, s'ha de comprovar que el tractament prescrit a l'element és compatible ambla seva impregnabilitat.

En el cas que el tractament impregni la fusta, en obra s'ha de constatar que es lliura el producte conforme als requisits del projecte.

7.2.2. Protecció contra la corrosió des elements metàl·lics

A la taula 3.4 s'inclouen els valors mínims del gruix del revestiment de protecció enfront a la corrosió o el tipus d'acer necessari segons les diferents classes de servei.

Taula 3.4 (CTE-SE-M) Protecció mínima enfront a la corrosió (relativa a la norma ISO 2081), o tipus d'acer necessari

Element de fixació	Classe de servei		
	1	2	3
Claus i tirafons amb d ≤4	Cap	Fe/Zn 12c(1)	Fe/Zn 25c(2)
Perns, passadors i claus amb d > 4	Cap	Cap	Fe/Zn 25c(2)
Grapes	Fe/Zn 12c(1)	Fe/Zn 12c(1)	Acer inoxidable
Plaques dentades i xapes d'acer amb espessor de fins a 3 mm	Fe/Zn 12c(1)	Fe/Zn 12c(1)	Acer inoxidable
Xapes d'acer amb espessor per sobre de 3 mm fins a 5 mm	Cap	Fe/Zn 12c(1)	Fe/Zn 25c(2)
Xapes d'acer amb espessor superior a 5 mm	Cap	Cap	Fe/Zn 25c(2)

(1) Si s'utilitza galvanitzat en calent la protecció Fe/Zn 12c ha de substituir-se per Z 275, i la protecció Fe/Zn 25c ha de substituir-se per Z350.
(2) En condicions exposades especialment a la corrosió ha de considerar-se d'utilització de Fe/Zn 40c, un galvanitzat en calent més gruixut o acer inoxidable.

7.2.3. Condicions relatives a les unions

Les unions exteriors exposades a l'aigua han de dissenyar-se de forma que s'eviti la retenció de l'aigua.

En les estructures que no estiguin en Classe de Servei 1 ó 2, a més de la consideració del tractament de la fusta i la protecció d'altres materials, les unions han de quedar ventilades i amb capacitat d'evacuar l'aigua ràpidament i sense retencions.

7.2.4. Manteniment

Bàsicament, el manteniment haurà de fer-se en front a l'alteració per part d'insectes que alterin la seva composició física.

Per aquest motiu, s'ha de protegir l'estructura de l' intempèrie. Així doncs, s'ha d'aplicar en totes les superfícies exposades una imprimació de pintura o producte antiparàsits. Aquesta imprimació serà objecte d'un control periòdic, ambla finalitat de detectar possibles indicis d'atacs per part d'insectes o putrefacció per l'acció de l'aigua.

A tal efecte es preceptiu el compliment del següent programa d'activitats de manteniment:

- L'estructura de fusta és interior o no exposada a agents ambientals nocius: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 3 anys, detectant punts d'inici de possibles atacs, en els que haurà de raspallar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada, mitjançant la imprimació local o reforç pertinent.

  Cada 10 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent per a un posterior pintat total de l'estructura.

- L'estructura de fusta és exterior o en un ambient d'agressivitat moderada: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 2 anys, detectant punts d'inici de possibles atacs, en els que haurà de raspallar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada, mitjançant la imprimació local o reforç pertinent.

Cada 5 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent per a un posterior pintat total de l'estructura.

- L'estructura de fusta és exterior o exposada a un ambient d'agressivitat elevada: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada any, detectant punts d'inici de possibles atacs, en els que haurà de raspallar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada, mitjançant la imprimació local o reforç pertinent.

  Cada 2 anys s'haurà de procedir a aixecar la imprimació existent, per un posterior pintat total de l'estructura.

7.3. Toleràncies

Les exigències relatives a les dimensions i a les toleràncies de fabricació dels elements estructurals poden establir-se en el projecte, de forma específica, en funció de les condicions de fabricació i muntatge. De no especificar-se en el projecte el fabricant o subministrador haurà de complir allò indicant a continuació.

7.3.1. Elements estructurals

Les toleràncies dimensionals, o desviacions admissibles respecte a les dimensions nominals de la fusta serrada, s'ajustaran als límits de tolerància de la classe 1 definits en la norma UNIX EN 336 per a coníferes i xop. Aquesta norma s'aplicarà, també, per a fustes d'altres espècies de frondoses amb els coeficients d'inflor i minva corresponents, fins que no existeixi norma pròpia.

Les toleràncies dimensionals, o desviacions admissibles respecte a les dimensions nominals de la fusta laminada encolada, s'ajustaran als límits de tolerància definits en la norma UNIX EN 390.

El bombat de columnes i bigues mesurat en el punt mitjà de l'obertura, en aquells casos en què puguin presentar-se problemes d'inestabilitat lateral, o en barres de pòrtics, ha de limitar-se a 1/500 de la longitud del buit en peces de fusta laminada i microlaminada o a 1/300 en peces de fusta massissa.

7.3.2. Gelosies amb unions de plaques dentades

Durant la fabricació, les peces han d'estar lliures de distorsions dins dels limites definits en la norma EN TC 124-1.3. No obstant això, si les peces es distorsionen durant el període de temps que transcorre entre la fabricació i el muntatge poden adreçar-se sense causar dany ala fusta o a les unions. En aquest cas les cintres poden considerar-se vàlides per al seu ús.

Després del muntatge, s'admet un bombat màxim de 10 mm en qualsevol peça de la cintra sempre que es refermi de manera segura en la coberta acabada de manera que s'eviti el moment provocat per la dita distorsió.

Després del muntatge, la desviació màxima d'una cintra respecte a la vertical no ha d'excedir el valor de $10 + 5 \cdot (H - 1)$ mm, amb un valor màxim de 25 mm; on H és l'altura (diferència de cota entre suports i punt més alt), expressada en metres.

7.4. Materials

7.4.1. Fusta massissa

Dins de la fusta massissa s'inclou la fusta serrada i la fusta de robust. La fusta serrada, per al seu ús en estructures, estarà classificada quedant assignada a una classe existent.

Les classes resistents són:

a) Per a coníferes i xop: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 i C50;
b) Per a frondoses: D30, D35, D40, D50, D60 i D70.

En les quals els números indiquen el valor de la resistència característica a flexió expressada en N/mm^2.

En l'annex E figuren els valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat associats a cada classe resistent de fusta laminat serrat..

7.4.2. Fusta laminada encolada

La fusta laminada encolada, per al seu ús en estructures, estarà classificada quedant assignada a una classe resistent (veure procediment d'assignació en l'annex D).

Les classes resistents són:

a) Pera fusta laminada encolada homogènia: GL24h, GL28h, GL32h i GL36h;

b) Pera fusta laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c i GL36c. En las quals els números indiquen el valor de la resistència característica a flexió expressada en N/mm^2.

Les unions dentades per a peces senceres fabricades d'acord amb la norma UNIX ENV 387 no han d'utilitzar-se en classe de servei 3 quan en la unió canvia la direcció de la fibra.

7.4.3. Fusta microlaminada

La fusta microlaminada per a ús estructural haurà de subministrar-se amb una certificació dels valors de les propietats mecàniques i de l'efecte de la grandària d'acord amb els plantejaments d'aquesta memòria.

7.4.4. Taulell estructural

L'ús dels diferents tipus de taulells ha de limitar-se a les classes de servei contemplades per a cada tipus en la taula 2.1.

7.4.5. Adhesius

La documentació tècnica de l'adhesiu ha d'incloure les prescripcions d'ús i incompatibilitats.

L'encolat de peces de fusta d'espècies diferents o de productes derivats de la fusta varia (sobretot si els coeficients de contracció són diferents) requereix un coneixement específic sobre la seva viabilitat.

7.4.5.1. Tipus d'adhesius

A la taula 4.1 es descriuen els adhesius utilitzats en fusta per a ús estructural i la seva adequació a la classe de servei.

Taula 4.1 (segons CTE-SE-M) Tipus de adhesius en fusta per a us estructural i la seva adequació amb la classe de servei.

Tipus de adhesiu	Abreviatura	Classe de servei			Observacions
		1	2	3	
Fenol-formaldehid(1) (5)	PF	apte(1)	apte(1)	apte(1)	Adhesiu per a encolar en calent (110º-140ºC); adequat pera fabricació de taulells de fusta.
Resorcina-fenol-formaldehid(5) Resorcina-formaldehid(5) Melamina-urea-formaldehid(2)(6) Urea-formaldehid(6)	RPF RF MUF UF	apte Apte Apte apte	Apte Apte Apte Poc apte	Apte Apte Poc apte No apte	
Poliuretà(6)	PU	Apte	apta	apte	Aptitud reduïda per a omplir els junts. El fabricant indicarà les prestacions en front el foc.
Resines epòxid (4) (6)	EP	apte	apte	apte	Apta pera junts gruixuts. Pressió d'encolat reduïda.
Caseïna (6)		apte	poc apte	no apte	És necessari un fungicida.

(1) Només per a encolat en calent (110º - 140 ºC); adequat per a fabricació de taulells derivats de la fusta.
(2) Preferentment per a encolar per sobre de 30 ºC.
(3) No adequada per una humitat relativa del aire elevada i simultània amb una temperatura per sobre de 50 ºC.
(4) No adequada per temperatures superiors als 50 ºC.
(5) Línies de cola de color marro fosc.
(6) Línies de cola transparentes.

Els adhesius que compleixin les especificacions per al Tipus I, definides en UNIX EN 301, poden utilitzar-se en totes les classes de servei, i els que compleixin les especificacions per al Tipus II únicament en la classe de servei 1 o 2 i mai exposats de forma perllongada a temperatures superiors als 50 °C.

7.4.5.2. Exigències relatives als adhesius

Els adhesius utilitzats en la fabricació d'elements estructurals de fusta s'ajustaran a les normes UN EN 301 i UN EN 12436: 2002.

En el producte s'indicarà de forma visible que l'adhesiu és apte per a ús estructural, així com per a què classes de servei és apte.

7.4.6. Unions

7.4.6.1. Unions tradicionals

Les unions tradicionals, també denominades fusteres o unions per contacte, transmeten les forces per mitjà de tensions de compressió localitzada i de tallant entre les mateixes peces de fusta per mitjà del tall i mecanització adequats. El material aportat (generalment ferramentes en forma de platines i altres

elements de fixació) és molt reduït i la seva funció és la de mantingui en posició les unions. En alguns casos poden servir per a reforç de la unió o per a resistir una inversió de la sol·licitació.

7.4.6.2. Elements mecànics de fixació

Els elements mecànics de fixació contemplats en aquesta memòria per a la realització de les unions són:

a) Tipus clavilla: claus de fusta llisa o amb ressalts, grapes, tirafons (cargols rosca fusta), perns o passadors.

b) Connectadors: d'anella, de placa o dentats.

En el projecte s'especificarà, per a la seva utilització en estructures de fusta, i per a cada tipus d'element mecànic de fixació de tipus clavilla:

a) Resistència característica a tracció de l'acer $f_{u,k.}$

b) Informació geomètrica que permeti la correcta execució dels detalls.

7.5. Execució

7.5.1. Materials

Abans de la seva utilització en la construcció, la fusta ha d'assecar-se, en la mesura que sigui possible, fins a aconseguir continguts d'humitat adequats a l'obra acabada (humitat d'equilibri higroscòpic).

Si els efectes de les contraccions o minves no es consideren importants, o si han sigut reemplaçades les parts danyades de l'estructura, poden acceptar-se continguts més elevats d'humitat durant el muntatge sempre que s'asseguri que la fusta podrà assecar-se al contingut d'humitat desitjat.

7.5.2. Detalls Constructius

De cara a la formalització de junts entre elements, i per a elements formats amb fusta de conífera, es consideraren les següents variacions dimensionals d'origen higrotèrmic:

a) Pera taulells contraxapats i de OSB, i en el seu pla, serà com a màxim de valor 0,02% per cada 1% de variació de contingut d'humitat del mateix.

b) Pera fusta serrada, laminada o micro-laminades podrà prendre, per cada 1% de variació de contingut d'humitat, un valor de 0,01% en direcció longitudinal i 0,2% en la transversal (aquesta última correspon en realitat a la tangencial, i la radial es podrà prendre com a 0,1%).

A continuació s'enumeren una sèrie de bones pràctiques que milloren notablement la durabilitat de l'estructura:

a) Evitar el contacte directe de la fusta amb el terreny, mantenint una distancia mínima de 20cm i disposant un material hidròfug (barrera antihumitat);

b) Evitar que les arrencades de suports i arcs restin embeguts en el formigó o algun altre material de fàbrica. Per això es protegirà de la humitat col·locant-se a una distancia suficient del terra o sobre capes impermeables;

c) Ventilar les trobades entre bigues en murs, mantenint una separació mínima de 15 mm entre la superfície de la fusta i el material del mur. El suport en la seva base ha de realitzar-se a través d'un material intermedi, separador, que no transmeti la possible humitat del mur(vegi figura 11.2.a);

d) Evitar unions en les que es pugui acumular l'aigua;

e) Protegir la cara superior dels elements de fusta que estiguin exposats directament a la intempèrie i en els que pugui acumular-se l'aigua. En el cas d'utilitzar un coixinet(normalment de xapa metàl·lica), aquest coixinet ha de permetre, amés, l'aireació de la fusta que corbi(vegi figura 11.2.b);

f) Evitar que les testes dels elements estructurals de fusta restin exposats a l'aigua de pluja amagant-se, quan sigui necessari, amb una peça de rematada protectora (vegi figura 11.2.c);

g) Facilitar, en general, al conjunt de la coberta la ràpida evacuació de les aigües de pluja i disposar de sistemes de desguàs de las condensacions

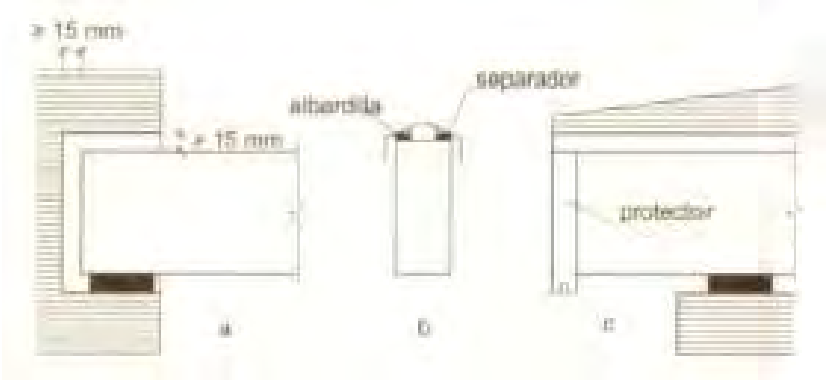
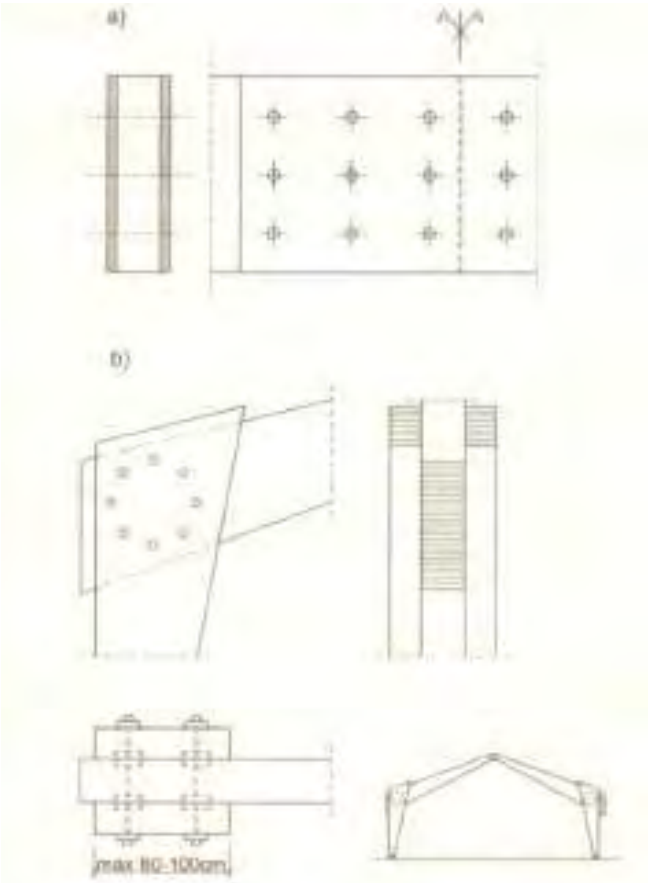


Figura 11.2 (segons CTE) a), b) i c). Exemples de detalls constructius de protecció d'elements estructurals

Els possibles canvis de dimensions, produïts per la inflació o minva de la fusta, no han de restar enregistrats per lloses elements d'unió:

a) En general, en peces de cantell superior a 80 cm, no s'han d'utilitzar cavalcament ni nusos rígids realitzats amb plaques d'acer que coartin el moviment de la fusta (veure figura 11.3 a)

b) Les solucions amb plaques d'acer i perns resten limitades a situacions en les que s'esperen petits canvis de les condicions higrotèrmiques de l'ambient i el cantell dels elements estructurals no supera els 80cm. Igualment succeeix en unions de tipus corona en els nusos d'unió de pilar/dentell en pòrtics de fusta laminada, figura 11.3



Taula 11.3 Uniones corona

a) Enllaç amb cobrijunta metàl·lic que abracen ambdós peces. Es fixen amb perns i connectors. Si s'empren plaques metàl·liques s'ha de tenir en compte l'efecte de restricció dels moviments de la fusta per canvis del contingut d'humitat. Per tal motiu quedaran limitats els cantells de les peces a unir.

b) Unió en corona de nus de pòrtic. Es tracta d'una unió rígida entre les dos peces que constitueixen el pilar i la llinda, que queda abraçat per les peces del pilar. La unió es realitza per mitjà d'una sèrie de perns més connectors segons els necessitats del càlcul, que cusen les tres peces. És aconsellable que el cant de la peça no superi els 80 cm.

7.6. Control

7.6.1. Subministrament i recepció dels materials

7.6.1.1. Identificació del subministra

A l'albarà de subministrament o, si és el cas, en documents a banda, el subministrador facilitarà, almenys, la següent informació per a la identificació dels materials i dels elements estructurals:

a) Amb caràcter general:

- Nom i direcció de l'empresa subministradora;
- Nom i direcció de la fàbrica o de la serradora, segons correspongui;
- Data del subministrament;

- Quantitat subministrada; certificat d'origen, i distintiu de qualitat del producte, en el seu cas.

b) Amb caràcter específic:

i) Fusta serrada:

- Espècie botànica i classe resistent (la classe resistent pot declarar-se indirectament mitjançant la qualitat amb indicació de la norma de classificació resistent utilitzada);
- Dimensions nominals;
- Contingut d'humitat o indicació d'acord amb la norma de classificació corresponent.

ii) Taulell:

- Tipus de taulell estructural segons norma UNE (amb declaració dels valores de les propietats de resistència, rigidesa i densitat associades al tipus de taulell estructural
- Dimensions nominals.

iii) Element estructural de fusta laminada encolada:

- Tipus d'element estructural i classe resistent (de la fusta laminada encolada empleada);
- Dimensions nominals;
- Marcat segons UNE EN 386.

iv) Altres elements estructurals realitzats en taller:

- Tipus d'element estructural i declaració de la capacitat portant de l'element amb indicació de les condicions de recolzament (o els valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat dels materials que el conformen);
- Dimensions nominals.
- Marcat segons UNE EN 386

v) Fusta i productes derivats de la fusta tractats amb productes protectores:

- Certificat del tractament en el que s'ha de fer servir: la identificació de l'aplicador; l'espècie de fusta tractada; el protector utilitzat i el seu número de registre (Ministeri de Sanitat i Consum); el mètode d'aplicació utilitzat; la categoria de risc que cobreix; la data del tractament; precaucions a prendre davant mecanitzacions posteriors al tractament; informacions complementàries, en el seu cas.

vi) Elements mecànics de fixació:

- Tipus (clau sense o amb ressalts, tirafons, passador, pern o grapa) i resistència característica a tracció de l'acer i tipus de protecció contra la corrosió.
- Dimensions nominals;
- Declaració, quan sigui necessari, dels valors característics de resistència a l'aixafament i moment plàstic per a unions fusta-fusta, fusta-taulell i fusta-acer.

7.6.1.2. Control de recepció en obra

Comprovacions:

a) A l'arribada dels productes a l'obra, el director de la execució de l'obra comprovarà:

i) Amb caràcter general:

- Aspecte i estat general del subministrament;
- Que el producte és identificable i s'ajusta a les especificacions del projecte.

ii) Amb caràcter específic:

- Es realitzarà, també, les comprovacions que en cada cas es considerin oportunes de les que a continuació s'estableixen excepte, en principi, les que estiguin avalades pels procediments reconeguts en el CTE.

- Fusta serrada:

  Espècie botànica: La identificació anatòmica es realitzarà en el laboratori especialitzat.

  Classe Resistent: La propietat o propietats de resistència, rigidesa i densitat, s'especificaran segons notació i assaigs.

  Toleràncies en les dimensions: S'ajustaran a la norma UNE EN 336 per fustes de coníferes. Aquesta norma, mentre no existeixi norma pròpia, s'aplicarà també per fustes de frondoses amb els coeficients de inflamació i merma de l'espècie de frondosa utilitzada.

  Contingut d'humitat: excepte especificació en contra, ha de ser ≤ 20% segons UNE 56529 o UNE 56530.

- Taulells:

  Propietats de resistència, rigidesa i densitat: Es determinarà segons notació i assaigs; toleràncies en les dimensions: Segons UNE EN 312-1 per a taulells de partícules, UNE EN 300 per a taulells d'encenalls orientades (OSB), UNE EN 622-1 per a taulells de fibres i UNE EN 315 per a taulells contraxapats;

- Elements estructurals de fusta laminada encolada:

  Classe Resistent: La propietat o propietats de resistència, de rigidesa i la densitat, s'especificaran segons notació del apartat 4.2.2.

  Toleràncies en las dimensiones: Segons UNE EN 390.

- Altres elements estructurals realitzats en taller. Tipus, propietats, toleràncies dimensionals, planeitat, contrafletxes (en el seu cas): Comprovacions segons allò especificat en la documentació del projecte.
- Fusta i productes derivats de la fusta, tractats amb productes protectors. Tractament aplicat: es comprovarà la certificació del tractament.
- Elements mecànics de fixació. Es comprovarà la certificació del tipus de material utilitzat i del tractament de protecció. Criteri general de no-acceptació del producte. L' incompliment d'alguna de las especificacions d'un producte, excepte demostració de que no suposi cap risc apreciable, tant de les resistències mecàniques com de la durabilitat, serà condició suficient per a la no-acceptació del producte i en el seu cas de la partida.

8. PROGRAMES DE CÀLCUL

NOM COMERCIAL:	RFEM5
EMPRESA:	DLUBAL Software GmbH.
VERSIÓ:	5.33
LLICENCIA:	221375-04
DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA:	El programa d'elements finits per al càlcul d'estructures en 2 i 3 dimensions. Proporciona el càlcul de deformacions, esforços interns, tensions , esforços en els recolzaments i tensions de contacte sobre el terreny. Disposa d'assistents de càrrega de vent i neu i altres influències de tipus ambiental. Disposa de components integrats que permeten realitzar fàcilment anàlisis addicionals i verificacions de disseny segons indicacions de vàries normatives.

9. NORMATIVA

- Código Estructural

- CTE- Código técnico de la Edificación

  - DB-SE-AE Acciones en la edificación
  - DB-SE-C Cimientos
  - DB-SE-A Acero
  - DB-SE-M Madera
  - DB-SI Seguridad en caso de incendios

- NCSR-02, "Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación"

- "Pliego de Condiciones generales de la Edificación. Facultativas y económicas". Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid 1.989.

10. ANNEX DE CÀLCUL

Tot seguit s'adjunten els llistats de càlcul que s'han fet servir per a la definició dels diversos elements que composen l'estructura de l'ampliació.

3.2. SEGURETAT EN CAS D'INCENDI.
JUSTIFICACIÓ DEL CUMPLIMENT DEL DOCUMENT BÀSIC SI.

SI 1. PROPAGACIÓ INTERIOR.

SI 2. PROPAGACIÓ EXTERIOR.

SI 3. EVAQUACIÓ.

SI 4. DETECCIÓ, CONTROL I EXTINCIÓ DE L´INCENDI.

SI 5. INTERVENCIÓ DELS BOMBERS.

SI 6. RESISTÈNCIA AL FOC DE L´ESTRUCTURA.

S'adjunten fitxes justificatives per ús residencial.

No es modifiquen els recorreguts de sortida d'emergència, els elements de protecció, ni capacitat d'usuaris de l'edifici.

Generalitat de Catalunya
Departament d'Interior
Direcció General de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvaments

FITXA D'APLICACIÓ CTE. Condicions de protecció contra incendis RD 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. RD 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual es modifica el RD 314/2006. BOE nº 22 de 25/01/2008 Correcció d'errors i errades del RD 314/2006. ORDEN VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del Codi Tècnic de l'Edificació. RD 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.	**EDIFICIS D'ÚS RESIDENCIAL PÚBLIC** **Data 17/12/2010**

AMBIT	Edifici o establiment destinat a proporcionar allotjament temporal, regentat per un titular de l'activitat diferent del conjunt dels ocupants i que pot disposar de serveis comuns, tals com neteja, menjador, bugaderia, locals per a reunions i espectacles, esports, etc. Inclou els hotels, hostals, residències, pensions, apartaments turístics, etc.

1. ACCESSIBILITAT PER A BOMBERS (DB SI 5)

ENTORN	Espais per a intervenció de bombers	Els edificis amb alçada d'evacuació > 9 m han de disposar d'un espai de maniobra amb les següents condicions: Amplada mínima lliure: 5 m Alçada lliure: la de l'edifici Separació màxima del vehicle a la façana de l'edifici: - Edificis fins 15 m d'alçada d'evacuació: 23 m - Edificis entre 15 i 20 m d'alçada d'evacuació: 18 m - Edificis de més de 20 m d'alçada d'evacuació: 10 m Distància màxima fins els accessos a l'edifici necessaris per poder arribar fins a totes les seves zones: 30 m Pendent màxima: 10% Resistència al punxonament : 100kN sobre 20 cm Ø
	Vials d'accés per als bombers	Els vials d'aproximació han de complir les següents condicions: Amplada mínima lliure: 3.5 m Alçada mínima lliure: 4.5 m Capacitat portant del vial: 20 KN/m^2
	Forats en façana	Condicions que han de complir els forats en façana: Facilitar l'accés en façana a cada una de les plantes de l'edifici, l'alçada d'ampit respecte el nivell de planta a la que s'accedeix ≤ 1.20 m. Dimensions horitzontals i verticals han de ser almenys 0.80 m i 1.20 m. Distància màxima entre eixos verticals de 2 forats consecutius ≤ 25 m.

2. LÍMITS A L'EXTENSIÓ DE L'INCENDI (DB SI 1, 2, 6)

2.1. Estructura: descripció i grau d'estabilitat al foc (forjats, bigues, suports i demés elements estructurals)

Requeriments a garantir en funció de: - l'alçada d'evacuació de l'edifici (**h**) - situació de plantes sobre rasant o plantes soterrani.	**Alçada d'evacuació de l'edifici (h)**			
	Plantes soterrani	**Plantes sobre rasant**		
		h ≤ 15m	**h ≤ 28m**	**h > 28m**
Estructura general	R-120	R-60	R-90	R-120
En escales protegides	▪ R 30 (no s'exigeix R a escales especialment protegides)			
Vestíbul d'independència	▪ Parets EI 120 i portes amb la quarta part de la resistència al foc de l'element compartidor i com a mínim EI_2 30-C5			
Cobertes lleugeres (G_k ≤ 1kN/m²) i els seus suports	▪ R- 30 en cobertes lleugeres no previstes per evacuació d'ocupants i amb **h** < 28 m sobre rasant			
Estructura sustentant d'elements tèxtils (carpes)	▪ R30 (excepte quan l'element s'acrediti de classe M2 i que a l'assaig es perfora).			

2.2. Resistència al foc de les parets mitgeres, consideració de mur tallafoc

Elements verticals separadors amb d'altres edificis		▪ EI 120
FAÇANES	A la trobada amb elements que compartimenten sectors d'incendi, zones de risc especial alt o escales protegides o passadissos protegits.	• EI 60 en una franja de 1.00 m d'alçada per evitar propagació vertical. • EI 60 en una distància D en projecció horitzontal, en funció de l'angle α format pel pla de les façanes (taula punt 1.2 SI 2). En edificis diferents veïns, cada edifici complirà el 50% de D. • Materials que ocupen més del 10 %, classe B s3 d2 fins a 3,5 m d'alçada com a mínim i tota la façana quan tingui més de 18 m d'alçada.

FITXA D'APLICACIÓ CTE. Condicions de protecció contra incendis

RD 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. RD 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual es modifica el RD 314/2006. BOE nº 22 de 25/01/2008 Correcció d'errors i errades del RD 314/2006. ORDEN VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del Codi Tècnic de l'Edificació. RD 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.

EDIFICIS D'ÚS RESIDENCIAL PÚBLIC
Data 17/12/2010

<table>
<tr><td rowspan="3">COBERTES</td><td rowspan="2">A la trobada amb elements que compartimenten sectors d'incendi o zones de risc especial alt</td><td colspan="10">• Recrescut de 0.60 m per sobre de coberta; o bé: franja REI 60 de 0.50 m d'amplada mesurada des de el edifici adjacent i franja de 1.00 m d'amplada situada sobre la trobada amb la coberta.
• Especificacions de distància entre elements amb EI < 60 en funció de la seva separació:</td></tr>
<tr><td>Horitzontal (m)</td><td>>2,5</td><td>2,00</td><td>1,75</td><td>1,50</td><td>1,25</td><td>1,00</td><td>0,75</td><td>0,50</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td>Vertical (m)</td><td>0</td><td>1,00</td><td>1,50</td><td>2,00</td><td>2,50</td><td>3,00</td><td>3,50</td><td>4,00</td><td>5,00</td></tr>
<tr><td></td><td>Materials de revestiment o acabat exterior, lluernaris, claraboies, ventilacions...</td><td colspan="10">• Reacció Broof (t1) quan ocupin mes del 10% del revestiment o acabat exterior de les zones a menys de 5 m de la projecció vertical de façana la resistència al foc de la qual no sigui com a mínim EI 60, incloent la cara superior dels voladissos amb sortint superior a 1m; també lluernaris, elements d'iluminació o ventilació.</td></tr>
<tr><td colspan="12">2.3. Sectors d'incendi : superfícies, resistència al foc del elements sectoritzadors</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Sectors d'incendi</td><td colspan="10">• L'establiment respecte la resta de l'edifici.
• Zones d'usos subsidiaris:
o Residencial Habitatge (en tot cas)
o Administratiu, Comercial i/o Docent > 500 m²
o Pública Concurrència i ocupació > 500 persones
o Aparcament > 100 m² (en tot cas si és robotitzat)
• S ≤ 2500 m² (5000 m² amb protecció per instal·lació automàtica d'extinció).</td></tr>
<tr><td colspan="10">Excepcions:
• Establiment ≤ 500 m² : NO cal sector independent en edificis d'ús Residencial Habitatge.
• Sectors de risc mínim : Sense limitació de superfície.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Requeriments a garantir en funció de:
– l'alçada d'evacuació de l'edifici (h)
– situació de plantes sobre rasant o plantes soterrani.</td><td colspan="10">Alçada d'evacuació de l'edifici (h)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Plantes soterrani</td><td colspan="9">Plantes sobre rasant</td></tr>
<tr><td colspan="3">h ≤ 15m</td><td colspan="3">15 < h ≤ 28m</td><td colspan="3">h > 28m</td></tr>
<tr><td colspan="2">Elements separadors de sectors (1)</td><td>EI 120</td><td colspan="3">EI 60</td><td colspan="3">EI 90</td><td colspan="3">EI 120</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sector de risc mínim (2)</td><td>no s'admet</td><td colspan="9">EI 120</td></tr>
<tr><td colspan="2">Portes de pas entre sectors</td><td colspan="10">• EI_2 t - C5, t es la meitat del temps de resistència al foc demanat a la paret a la que es trobi, o be la quarta part quan el pas es realitzi a través d'un vestíbul previ i de dues portes.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cada habitació d'allotjament i office de planta que no sigui local de risc especial</td><td colspan="10">▪ Parets EI 60.
▪ Porta d'accés EI_2 30-C5 en establiments de S>500m²</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">Elements d'evacuació protegits</td><td>Escala protegida i especialment protegida</td><td colspan="9">Compartiment EI 120; portes EI_2 60-C5; tapes EI 60.</td></tr>
<tr><td>Vestíbul d'independència</td><td colspan="9">Compartiment EI 120 i portes amb la quarta part de la resistència al foc de l'element compartidor i com a mínim EI_2 30-C5.</td></tr>
<tr><td>Ventilació o control de fums</td><td colspan="9">- Finestres o forats oberts a l'exterior de s ≥ 1 m² a cada planta
- Per un sistema de pressió diferencial
- Per conductes</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Finestres o forats en façana</td><td colspan="9">Distància d'elements EI < 60 en funció de l'angle α de façanes:</td></tr>
<tr><td>α (°)</td><td>0</td><td>45</td><td>60</td><td>90</td><td>135</td><td>180</td></tr>
<tr><td>D (m)</td><td>3,00</td><td>2,75</td><td>2,50</td><td>2,00</td><td>1,25</td><td>0,50</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ascensors que comuniquen plantes de sectors diferents i no estan continguts en escales protegides.</td><td colspan="10">Tots els accessos seran per portes E 30, o per vestíbuls d'independència amb una porta EI_2 30-C5, exceptuant quan es considerin dos sectors i l'inferior sigui de risc mínim o disposi de portes E 30 o vestíbul d'independència amb una porta EI_2 30-C5, el sector superior s'eximeix de les esmentades mesures.
Obligat vestíbul d'independència en accessos a recintes de risc especial.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cambres, patis o conductes que travessen elements de compartimentació</td><td colspan="10">Tancament o barrera interior d'almenys la mateixa resistència al foc exigible a l'element travessat.
Tapes de registre amb el 50% de la resistència al foc del tancament.
Els conductes no estancs es limiten a 3 plantes i 10 m de desenvolupament vertical on els elements no siguin B-s3,d2; B_L-s3,d2 o millor.
Cal garantir la EI en els passos d'instal·lacions, excepte quan la secció de pas < 50 cm².</td></tr>
</table>

FITXA D'APLICACIÓ CTE. Condicions de protecció contra incendis RD 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. RD 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual es modifica el RD 314/2006. BOE nº 22 de 25/01/2008 Correcció d'errors i errades del RD 314/2006. ORDEN VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del Codi Tècnic de l'Edificació. RD 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.	**EDIFICIS D'ÚS RESIDENCIAL PÚBLIC** **Data 17/12/2010**

2.4. Locals de risc especial (*): condicions d'aplicació

		RISC BAIX	RISC MIG	RISC ALT
LOCALS DE RISC ESPECIAL	Elements estructurals	R 90	R 120	R 180
	Parets i sostres	EI 90	EI 120	EI 180
	Vestíbul d'independència	-	SI	SI
	Portes d'entrada	EI_2 45-C5	EI_2 30-C5 (les dues)	EI_2 45-C5 (les dues)
	Revestiment parets i sostres	B-s1,d0	B-s1,d0	B-s1,d0
	Revestiment terres	B_{FL}-s1	B_{FL}-s1	B_{FL}-s1

2.5. Reacció al foc dels materials

MATERIALS DE REVESTIMENT	En recintes protegits	Terres	C_{FL}-s1
		Parets i sostres	B-s1, d0
	En recorreguts normals	Terres	E_{FL}
		Parets i sostres	C-s2, d0
		Tancaments formats per elements tèxtils (carpes i/o lones): M2 conforme a UNE 23727:1990	
	En falsos sostres o terres elevats o aquells que, sent estancs, continguin instal·lacions susceptibles d'iniciar o propagar un incendi	Terres	B_{FL}-s2
		Parets i sostres	B-s3, d0
COMPONENTS ELÈCTRICS		Segons reglament específic	

3. CONDICIONS D'EVACUACIÓ D'OCUPANTS (DB SI 3, DB SUA 1 a 5)

OCUPACIÓ	Densitat d'ocupació (persones per unitat de superfície útil)	▪ 1persona / 20 m² en zones d'allotjament. ▪ 1 px / 2 m² en vestíbuls i zones generals d'ús públic en plantes soterrani, baixa i entresòl. ▪ 1 persona / 1 m² en sales d'ús múltiple. ▪ 1 persona / 3 m² en lavabos de planta ▪ 1 persona / 40 m² en arxius i magatzems.
	Zones d'ocupació nul·la	▪ Zones d'ocupació ocasional i zones accessibles únicament a efectes de manteniment (sala de màquines, locals per material de neteja).
ESPAI EXTERIOR SEGUR		▪ S > 0,50 m² / persona, en un radi de 0,1 P m (P = número d'ocupants previstos per la sortida; no necessari si P<50) ▪ A més de 15 m de la façana en espais no comunicats amb la xarxa viària o altres espais oberts. ▪ Permet la dissipació de calor i fums; accessible per bombers. ▪ Pot ser la coberta d'edifici estructuralment independent del edifici que hi surt sempre que l'incendi no pugui afectar ambdós edificis.

3.1. Elements d'evacuació

PORTES PASSOS	Dimensionat	▪ Capacitat: A ≥ P / 200 ▪ Amplada ≥ 0.80m (tota fulla de porta no pot ser menor que 0.60m, ni superar 1.23 m.			
	Característiques	▪ Abatibles d'eix vertical i fàcilment operables si P>50 persones. ▪ Obertura en sentit d'evacuació si P>100 persones o bé és en un recinte d'ocupació > 50. ▪ Les portes giratòries han de tenir portes abatibles d'obertura manual al seu costat. ▪ Les portes automàtiques han de tenir un sistema que en cas de fallada asseguri que resten obertes.			
PASSADISSOS I RAMPES		Passadissos i rampes no protegits: ▪ Capacitat: A ≥ P / 200		Passadissos protegits: ▪ P ≤ 3S+200A	
		Amplada ≥ 1 m (0.80 m si P ≤ 10 persones habituals)			
		▪ Rampes per més de 10 persones: longitud ≤ 15 m i pendent ≤ 12%			
		Excepcions per a itineraris accessibles			
		Longitud rampa	< 3 m	< 6 m	En la resta de casos
		Pendent rampa	≤ 10%	≤ 8%	≤ 6%

FITXA D'APLICACIÓ CTE. Condicions de protecció contra incendis RD 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. RD 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual es modifica el RD 314/2006. BOE nº 22 de 25/01/2008 Correcció d'errors i errades del RD 314/2006. ORDEN VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del Codi Tècnic de l'Edificació. RD 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.	**EDIFICIS D'ÚS RESIDENCIAL PÚBLIC** **Data 17/12/2010**

ESCALES	Tipologia	**No protegides**	**Protegides**	**Especialment protegides**
	Evacuació descendent	Per **h** ≤ PB+1	Per **h** ≤ 28 m	S'admet en tot cas
		A ≥ P/160	E ≤ 3S+160A_s	
		Amplada mínima segons nº de persones:	0,80 si P ≤25 persones 0,90 si P ≤50 persones 1,00 si P >50 persones	
	Evacuació ascendent	Per **h** ≤ 2,80 m Per P ≤ 100 fins **h** ≤ 6 m	S'admet en tot cas	
		A ≥ P / (160-10h)	E ≤ 3S+160A_s	
		Amplada mínima segons nº de persones:	0,80 si P ≤25 persones 0,90 si P ≤50 persones 1,00 si P >50 persones	
	Vestíbul d'independència	No es demana	No es demana	Des de zones de circulació. Espai lliure ≥ 0,5 m
	Tramades	▪ Altura salvada ≤ 3.20 m. ▪ ≥ 3 esglaons (excepte en zones d'ús restringit).		
	Esglaons H = petjada C = altura	540 mm ≤ 2C + H ≤ 700 mm H ≥ 280 mm; C en tramades rectes o corbes compresa entre 130 y 185 mm. Per evacuació ascendent: amb davanter i sense volada. (Tramades corbes i escales d'accés restringit a SU 1)		
	Passamans	▪ A un costat per alçada > 555 mm. ▪ Als 2 costats si amplada lliure d'escala ≥ 1.20 m. ▪ Ha de tenir passamà intermedi si amplada lliure > 4,00 m.		
ELEMENTS A L'AIRE LLIURE		PASSOS i RAMPES	Capacitat: A ≥ P / 600	-Quan aquests elements condueixin a espais interiors, es dimensionaran com elements interiors, excepte: -Quan siguin escales o passadissos protegits que només serveixin per evacuar les zones a l'aire lliure i condueixin directament a sortides d'edifici -Quan discorrin per un espai amb seguretat equivalent a la d'un sector de risc mínim.
		ESCALES	Capacitat: A ≥ P / 480	

3.2. Recorreguts d'evacuació

COMPATIBILITAT Per establiments de S >1500m² integrats en edifici d'altre ús	▪ sortides i recorreguts (no d'emergència) fins a un espai exterior segur independents de la resta de l'edifici. ▪ Sortides d'emergència compatibles però accessibles per *vestíbul d'independència*.	
Altura ascendent màxima (en tot o en part del recorregut)	▪ 4m fins a sortida de planta ▪ 6m fins espai exterior segur Excepcions: ▪ Zones d'ocupació nul·la ▪ Zones ocupades únicament per personal de manteniment o control de serveis.	
Nombre de sortides i recorreguts* màxims (* Els recorreguts es poden augmentar un 25 % si el sector disposa d'extinció automàtica)	1 sortida	**Fins a PB + 2P:** - Ocupació ≤ 100 persones - Recorreguts ≤ 25 m (*31,2m) o bé ≤ 50 m (*62,5m) si ocupació < 25 persones i sortida directa a espai exterior segur o espai a l'aire lliure amb risc d'incendi irrellevant (terrassa, coberta edifici...) - Altura d'evacuació ascendent < 10 m - No hi ha recorreguts per mes de 50 persones on l'evacuació ascendent sigui > 2 m
		Excepció per establiments de fins a 20 places d'allotjament i dotats d'un sistema de detecció i alarma: - Altura d'evacuació < 28 m.

FITXA D'APLICACIÓ CTE. Condicions de protecció contra incendis RD 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. RD 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual es modifica el RD 314/2006. BOE nº 22 de 25/01/2008 Correcció d'errors i errades del RD 314/2006. ORDEN VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del Codi Tècnic de l'Edificació. RD 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.	**EDIFICIS D'ÚS RESIDENCIAL PÚBLIC** **Data 17/12/2010**

	Més d'una sortida	Recorreguts d'evacuació: -< 35m (* 43,7m) en zones previstes per la presència d'ocupants que dormen - en espais a l'aire lliure sense risc d'incendi (terrasses, cobertes...)< 75 m - Longitud sense alternativa < longitud màxima admissible en cas d'una única sortida
	Més d'una sortida d'edifici	- Quan calgui per l'ocupació de planta o bé per tenir més d'una escala descendent o més d'una escala ascendent.
	Locals de risc especial	- Recorreguts evacuació ≤ 25m (* 31,2m)
Desembarcament d'escales a planta baixa	- Ocupació afegida d'escala: Persones ≤ 160A - En escales protegides: recorregut <15m fins *sortida d'edifici* (no s'aplica en zona de risc mínim)	
3.3. Senyalització i enllumenat d'emergència		
Senyalització	- **SORTIDA**: En recintes > 50 m^2 - **SORTIDA D'EMERGÈNCIA**: totes - **RECORREGUTS**: davant la sortida de recintes > 100 persones i en tot canvi de direcció.	
Característiques dels senyals UNE 23-034	Visibles amb fallada del subministrament d'il·luminació normal	Per fotoluminescència, segons UNE 23-035-4:2003 1:2003, UNE 23035-2:2003 i UNE 23035-4:2003 i el seu manteniment segons UNE 23035-3:2003
Enllumenat d'emergència	- En tots els recorreguts d'evacuació - En tots els recintes d'ocupació > 100 persones	
Senyalització itineraris accessibles	- La senyalització dels mitjans d'evacuació anirà acompanyada del SIA (Símbol Internacional d'Accessibilitat per a la mobilitat). - Els itineraris que condueixin a una zona de refugi o a un sector d'incendi alternatiu previst per a l'evacuació de persones amb discapacitat s'acompanyaran, a més a més, del rètol "ZONA DE REFUGI".	
3.4. Evacuació de persones amb discapacitat en cas d'incendi		
Evacuació	- En edificis amb **h>14 m**, tota planta (excepte ocupació nul·la) que no disposi de sortida d'edifici accessible, caldrà: ▪ un pas cap a un **sector d'incendi alternatiu** mitjançant sortida de planta accessible, o bé ▪ una **zona de refugi** amb: - 1 plaça per a usuari amb cadira de rodes per cada 100 ocupants. - 1 plaça per a usuari amb mobilitat reduïda per cada 33 ocupants.	
Itineraris accessibles	La comunicació entre una **zona accessible** i una **sortida d'edifici**, una **zona de refugi** o un **sector d'incendi alternatiu** s'efectuarà a través d'un itinerari accessible.	
4. RECURSOS PER A LA LLUITA CONTRA INCENDIS		
4.1. Detecció i alarma		
Detecció d'incendi Alarma [3]	Per Sc>500m²	
4.2. Mitjans d'extinció		
Hidrants exteriors [4]	1 hidrant per Sc compresa entre 2000 m^2 i 10000 m^2 . 1 hidrant més per cada 10000 m^2 més o fracció.	
	Sempre hidrants per **h** descendent > 28 m o **h** ascendent > 6 m.	
Extintors **Capacitat** 21A-113B	- En cada planta: a 15 m de recorregut, - En zones de risc especial [5]	
Columna seca	Per **h** > 24 m.	
Boques d'incendi equipades	- Per Sc > 1000 m^2 (BIE-25) - Per capacitat d'allotjament > 50 places - En zones de RISC ALT per combustibles sòlids (BIE-45)	
Instal·lació automàtica d'extinció	- Per **h** > 28 m. - Per Sc > 5000m² - En cuines amb potència instal·lada ≥ 20kW - En centres de transformació de RISC ALT	
Control de fums d'incendi	En atris d'ocupació i/o sortida per > 500 persones	

FITXA D'APLICACIÓ CTE. Condicions de protecció contra incendis RD 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. RD 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual es modifica el RD 314/2006. BOE nº 22 de 25/01/2008 Correcció d'errors i errades del RD 314/2006. ORDEN VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del Codi Tècnic de l'Edificació. RD 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.	**EDIFICIS D'ÚS RESIDENCIAL PÚBLIC** **Data 17/12/2010**

Ascensor d'emergència (6)	Per **h** > 28 m. (1 ascensor accessible per cada 1.000 ocupants o fracció)
Senyalització de mitjans manuals p.c.i. UNE 23-033-1	Visibles permanentment; característiques com a 3.3

Notes:

(1) Considerant l'acció del foc a l'interior del sector excepte en els sectors de risc mínim
(2) Sector de risc mínim: a) estar destinat exclusivament a circulació i no constitueix sector sota rasant; b) Q≤40MJ/m² en el conjunt del sector i Q≤50 MJ/m² en qualsevol dels recintes continguts en el sector, considerant la càrrega de foc aportada, tan pels elements constructius com pel contingut propi de l'activitat; c) estar separat de qualsevol altra zona de l'edifici que no tingui la consideració de sector de risc mínim mitjançant elements EI 120 i la comunicació amb aquestes zones es fa a través de vestíbuls d'independència; d) tenir resolta l'evacuació, des de tots els punts, mitjançant sortides directes a espai exterior segur
(3) El sistema d'alarma transmetrà senyals visuals a més de les acústiques.
(4) L'hidrant en via pública ha d'estar a<100m de la façana accessible i pot estar connectat a la xarxa pública d'abastament d'aigua
(5) Un extintor a l'exterior del local o zona i pròxim a la porta d'accés (pot servir a diversos locals). Dins el local o zona s'instal·laran els que calgui per cobrir en recorregut real (inclòs el de l'exterior): a) <15m en risc mig o baix; b) <10m en risc alt
(6) Les característiques de l'ascensor d'emergència s'inclouen a l'annex SI A de terminologia.

(*) Classificació dels locals i zones de risc especial integrats en edificis (s'exclouen els equips situats a la coberta)

	RISC BAIX	RISC MIG	RISC ALT
En particular: Guarda-robes i custodia d'equipatges	S ≤20 m²	20<S ≤100 m²	S>100 m²
En general: Tallers de manteniment, Magatzems d'elements combustibles (mobiliari, teles, neteja, etc.) Arxius de documents, dipòsits de llibres, etc.	100<V ≤200 m^3	200<V ≤400 m^3	V>400 m^3
Magatzem de residus	5<S ≤15 m²	15<S ≤30 m²	S>30 m²
Aparcament de vehicles d'una viv. unif. o bé la S no superi els 100 m²	En tot cas	-------	-------
Cuines segons potència instal·lada (1 kW/litre d'oli) Veure condicions particulars de campanes, conductes, filtres i ventiladors	20<P ≤30 kW	30<P ≤50 kW	P>50 kW
Bugaderies. Vestuaris de personal. Camerinos (excepte sup.WC)	20<S ≤100 m²	100<S ≤200 m²	S>200 m²
Sales de calderes segons potència útil nominal (P)	70<P ≤200 kW	200<P ≤600 kW	P>600 kW
Sales de màquines en instal·lacions de clima (segons RITE)	En tot cas	-------	-------
Sales de maquinària frigorífica a base d'amoníac	-------	En tot cas	-------
Sales de maquinària frigorífica a base d'halogenats	P ≤400 kW	P>400 kW	-------
Magatzem per combustible sòlid de calefacció	S ≤3 m²	S>3 m²	-------
Local de comptadors d'electricitat i de quadre generals de distribució	En tot cas	-------	-------
Centre de transformació amb aïllament dielèctric sec o de líquid amb punt d'inflamació > 300 °C	En tot cas	-------	-------
Centre de transformació amb dielèctric de punt d'inflamació ≤300 °C - per potència instal·lada P total: - per potència instal·lada en cada transformador:	P ≤2520 kVA P ≤630 kVA	2520<P ≤4000 kVA 630<P ≤1000 kVA	P>4000 kVA P>1000 kVA
Sala de màquines d'ascensor	En tot cas	-------	-------
Sala de grups electrògens	En tot cas	-------	-------

3.3. SEGURETAT D´UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT. JUSTIFICACIÓ DEL CUMPLIMENT DEL DOCUMENT BÀSIC SU.

SUA 1. SEGURETAT DAVANT DEL RISC DE CAIGUDES.

SUA 2. SEGURETAT DAVANT EL RISC D´IMPACTE O D´ATRAPAMENT.

SUA 3. SEGURETAT DAVANT EL RISC DE APRISIONAMIENTO.

SUA 4. SEGURETAT DAVANT EL RISC CAUSAT PER ENLLUMENAT INADEQUAT.

SUA 5. SEGURETAT DAVANT EL RISC CAUSAT PER SITUACIONS AMB ALTA OCUPACIÓ.

SUA 6. SEGURETAT DAVANT EL RISC D´OFEGAMENT.

SUA 7. SEGURETAT DAVANT EL RISC CAUSAT PER VEHICLES EN MOVIMENT.

SUA 8. SEGURETAT DAVANT EL RISC CAUSAT PER LA ACCIÓ DEL LLAMP.

SUA 9. ACCESSIBILITAT.

Les exigències bàsiques de seguretat d'utilització (SU) estan especificades a l'article 12 de la Part I del CTE:

SUA 1: Seguretat enfront al risc de caigudes

Les discontinuïtats i la resistència al lliscament dels paviments, la protecció dels desnivells, i la neteja de vidres compleixen el DB SU 1.

Específicament el grau de lliscament dels paviments interiors serà de classe 2 en general i classe 3 a banys i cuines.

SUA 2: Seguretat enfront al risc d'impactes o d'enganxada

Es limitarà el risc de que els usuaris puguin impactar o enganxar amb elements fixes o practicables de l'edifici complint el DB SU 2.

SUA 3: Seguretat enfront al risc de confinament

Es limitarà el risc de que els usuaris puguin quedar accidentalment tancats dins d'un recinte complint el DB SU 3.

SUA 4: Seguretat enfront al risc causat per una il·luminació inadequada

Es compliran els nivells d'il·luminació demanats i disposant un enllumenat d'emergència d'acord amb DB SU 4. Per a l'enllumenat d'emergència només és necessari afegir 2 làmpades addicionals.

SUA 5: Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

Aquesta exigència bàsica no és aplicable en el cas del present edifici.

SUA 6: Seguretat enfront al risc d'ofegament

Aquesta exigència bàsica no és aplicable en el cas del present edifici, només ho és per a piscines d'ús col·lectiu.

SUA 7: Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

No es objecte del present projecte

SUA 8: Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

S'adjunta fitxa.

SUA 9: Accessibilitat

No s'actua sobre cap element que suposi una alteració del grau d'accessibilitat actual.

S'adjunta a continuació la fitxa justificativa per l'habitatge.

Ref. del projecte REGUFI DEL GERDAR

NECESSITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

NO és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és inferior o igual al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne ≤ Na**	✓	**Ne** =0,000875	**Na** =0,001833
SÍ és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és superior al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne > Na**			
	* Edificis amb **altura > 43m**			
	* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.			

PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ

N_e FREQÜÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES DE L'EDIFICI

› N_g : (núm. impactes / any km²) Densitat d'impactes sobre el terreny	**Municipi:**		**ALT ÀNEU**
	N_g impactes / any km² :	5,00	5,00
› A_e : (m²) Superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat	es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat		175,00 m²
› C_1 : Coeficient relacionat amb l'entorn	* edifici proper a altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts →		C_1 = 0,50
	* edifici rodejat d'altres edificis més baixos →		C_1 = 0,75
	* edifici aïllat →		C_1 = 1,00 ✓
	* edifici situat a dalt d'un turó →		C_1 = 2,00

▪ $N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$ = 5,00 x 175,00 x 1,00 x 10^{-6} → N_e = **0,000875** impactes /any

N_a RISC ADMISSIBLE DE L'EDIFICI

› C_2 : coeficient segons tipus de **construcció**

Estructura metàl·lica i coberta:		Estructura formigó i coberta:		Estructura fusta i coberta:	
metàl·lica	C_2 = 0,50	metàl·lica	C_2 = 1,00	metàl·lica	C_2 = 2,00
formigó	C_2 = 1,00	formigó	C_2 = 1,00	formigó	C_2 = 2,50
fusta	C_2 = 2,00	fusta	C_2 = 2,50	fusta	C_2 = 3,00 ✓

› C_3 : coeficient segons el **contingut** de l'edifici	* edifici amb contingut inflamable →	C_3 = 3,00
	* edifici amb altres continguts →	C_3 = 1,00 ✓
› C_4 : coeficient segons l'**ús** de l'edifici	* edifici no ocupat normalment →	C_4 = 0,5
	* edifici de pública concurrència, sanitari, comercial, docent	C_4 = 3,00
	* resta d'edificis →	C_4 = 1,00 ✓
› C_5 : necessitats de **continuïtat de les activitats** que es desenvolupen en l'edifici	* edificis en els que els seu deteriorament pugui interrompre algun servei imprescindible (hospitals, bombers,...) →	C_5 = 5,00
	* edificis en els que els seu deteriorament ocasiona impactes ambientals greus →	C_5 = 5,00
	* resta d'edificis →	C_5 = 1,00 ✓

▪ $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{3,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00} 10^{-3}$ → N_a = **0,001833**

Determinació de l'Eficiència, E, de la instal·lació de protecció al llamp:

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP

▪ **EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ, E**

$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{\quad}{\quad}$ → E ≥

▪ **NIVELL DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ** segons el valor de la eficiència mínima de la instal·lació, E

El valor del nivell de protecció de la instal·lació condiciona les característiques dels sistemes externs de protecció contra el llamp.

4	0 ≤ E < 0,80	→ la instal·lació de protecció contra el llamp **no és obligatòria**
3	0,80 ≤ E < 0,95	
2	0,95 ≤ E < 0,98	
1	E ≥ 0,98	
	* Edificis amb **altura > 43m**	→ la instal·lació de protecció contra el llamp **és obligatòria**
	* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.	

L'edifici No **disposarà d'un sistema de protecció al llamp**

Codi Tècnic de l'Edificació RD 314/2006 , RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 20/12/2007 i 25/1/2008) Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.2 maig 2008

Ref. del projecte: REFUGI DEL GERDAR

AMBIT D'APLICACIÓ

Nova construcció		Ampliació (1)		Reforma (2)	✓	Rehabilitació		Canvi d'ús (3)	

CONJUNT EDIFICI	1	**ENVOLVENT** (pell de l'edifici)		√
	2	EDIFICI	2.1 Circulació exterior vinculada exclusivament a l'accés a l'edifici	√
			2.2 **INTERIOR DE L'HABITATGE** (Annex A "Terminologia" del DB SUA s'especifica que és **ús restringit**)	√
	3	**INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP** → **Veure fitxa específica SUA-8**		
	4	**USOS** associats a l'habitatge:	**Petits Recintes** → aparcament i trasters → **Veure document annex**	
			APARCAMENT exclusiu unifamiliar → **NO és d'aplicació el DB SUA-7** (Risc causat per vehicles en moviment)	
			PISCINA exclusiva unifamiliar → **NO és d'aplicació el DB SUA-6** (Risc d'ofegament)	

1 ENVOLVENT (pell de l'edifici)

Contemplat en projecte

BARRERES DE PROTECCIÓ, Característiques	SUA1	▸ **ALTURA** de les barreres (h), segons desnivell (ΔH) a protegir:	- $\Delta H \leq 0{,}55m$ → **No cal barrera de protecció**	
			- $0{,}55m < \Delta H \leq 6m$ → **$h \geq 0{,}90m$**	✓
			- $\Delta H > 6m$ → **$h \geq 1{,}10m$**	
		▸ **CONFIGURACIÓ**	No són escalables (4) i es limita la mida de les obertures al pas d'una esfera de ∅ < 0,10m (5)	✓
		▸ **RESISTENCIA** de les barreres de protecció	* Resistiran una força horitzontal $q_k \geq 0{,}8$ kN/m (6)	✓
			* Cobertes accessibles només per a conservació → força horitzontal $q_k \geq 0{,}8$ kN/m² (6)	✓
			* Cobertes transitables accessibles només privadament → força horitzontal $q_k \geq 1{,}6$ kN/m (6)	
SUPERFICIES DE VIDRE EXTERIOR	SUA1	▸ **NETEJA** En vidres **transparents**, a una alçada **> 6m** sobre rasant, cal garantir-la mitjançant:	* Vidres practicables o fàcilment desmuntables, ***o bé***	✓
			* Es permet la neteja des de l'interior en les següents condicions: - es garanteix l'accessibilitat de les superfícies de vidre (7) - vidres reversibles: dispositiu de bloqueig amb posició invertida	
	SUA2	▸ **PROTECCIÓ A IMPACTES** Identificar les àrees de risc d'impacte -a les portes i paraments fixes (8)- i protegir les, mitjançant:	* Disposició de barreres de protecció que n'impedeixin l'impacte, ***o bé***	✓
			* Resistir, sense trencar, un nivell d'impacte -x (y) z- (9) en funció del desnivell (ΔH) existent entre els dos costats de la superfície de vidre: — $\Delta H <$ **0,55m** → classe "1,2 ó 3 (B ó C) qualsevol " (9)	✓
			— **0,55m** $\leq \Delta H \leq$ **12m** → classe "qualsevol (B ó C) 1 ó 2 " (9)	✓
			— $\Delta H >$ **12m** → classe "qualsevol (B ó C) 1" (9)	✓
ELEMENTS PRACTICABLES	SUA2	▸ **PROTECCIÓ A IMPACTES I ENGANXADES**	* Portes de vianants automàtiques: - tindran marcatge CE - compliran les condicions de seguretat d'utilització que es fixin en la seva reglamentació específica	✓
			* Portes corredisses d'accionament manual → es garanteix distància ≥ 0,20m a qualsevol element fix	
			* Elements d'obertura i tancament automàtic → disposaran de dispositius adequats al tipus d'accionament, compliran amb les especificacions tècniques pròpies i tindran marcatge CE	✓

2. EDIFICI — 2.1. Circulació EXTERIOR vinculada a l'accés a l'habitatge (entorn immediat)

Contemplat en projecte

CONDICIONS GENERALS	SUA1	▸ **DESNIVELLS**	* ≤ 0,55m	→ **No cal barrera de protecció**	
			* > 0,55m	→ **PROTECCIÓ** dels desnivells col·locant una **barrera de protecció**, ***o bé***	✓
				→ La disposició constructiva fa molt improbable la caiguda	
	SUA1	▸ **BARRERES DE PROTECCIÓ dels desnivells**	* **Altura i configuració** de les barreres de protecció → es garanteixen els mateixos valors definits a l'apartat de l'envolvent		
			* **Resistència:**	- **Circulació de persones**: força horitzontal $q_k \geq 0{,}8$ kN/m	
				- **Circulació de persones i vehicles:** força horitzontal $q_k \geq 1{,}6$ kN/m	
	SUA2	▸ **CONFIGURACIÓ DELS ESPAIS DE CIRCULACIÓ: protecció a impactes**	* Elements fixes que sobresurtin de les façanes: altura de col·locació ≥ 2,10m		✓
			* Altura lliure de pas → ≥ 2,10m; portes → ≥ 2,00m		✓
			* Protecció dels elements volats d'altura < 2m limitant-ne l'accés a ells		✓
	SUA2	▸ **ELEMENTS PRACTICABLES: protecció a impactes i enganxades**	* **Portes corredisses d'accionament manual, portes de vianants automàtiques i elements d'obertura i tancament automàtic** → es garanteixen els mateixos paràmetres definits a l'apartat de l'envolvent		✓
	SUA4	▸ **IL·LUMINACIÓ**	**Enllumenat normal** en **zones de circulació** vinculades a l'accés→ il·luminància, **E ≥ 20 lux** (valors mesurats a nivell de terra i factor d'uniformitat mig ≥ 40%)		✓
CONDICIONS PARTICULARS · **ESCALES**	SUA1	Es garantiran els mateixos paràmetres que a les escales de l'interior de l'habitatge			✓
	SUA4	▸ **IL·LUMINACIÓ**	* **Enllumenat normal** en **escales** vinculades a l'accés→ il·luminància, **E ≥ 20 lux** (valors mesurats a nivell de terra i factor d'uniformitat mig ≥ 40%)		✓
· **RAMPES**		**No hi ha especificacions**			

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 732/2019)
© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2020. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual

2. EDIFICI — 2.2. Interior de l'HABITATGE (ús restringit)

Contemplat en projecte

DESNIVELLS interiors (Balcons i finestres ja contemplats a l'envolvent)	SUA1	* ≤ 0,55m	→ **no cal barrera de protecció**	
		* > 0,55m	→ **PROTECCIÓ** dels desnivells col·locant una **barrera de protecció**, ***o bé***	✓
			→ La disposició constructiva fa molt improbable la caiguda	
BARRERES DE PROTECCIÓ	SUA1	▸ **ALTURA** de les barreres (h) en funció del desnivell (ΔH) a protegir:	* 0,55m < ΔH ≤ 6m → **h ≥ 0,90m**	✓
			* ΔH > 6m → **h ≥ 1,10m**	
			* ΔH > 6m i ull d'escala d'amplada < 0,40m → **h ≥ 0,90m**	
		▸ **CONFIGURACIÓ**	* no són escalables (4) i es limita la mida de les obertures al pas d'una esfera de ∅ < 0,10m (5)	✓
		▸ **RESISTENCIA** de les barreres de protecció → Resistiran una força horitzontal q_k ≥ 0,8 kN/m(6)		✓
CONDICIONS GENERALS	SUA2	▸ **IMPACTES**	* Altura lliure de pas: ≥ 2,10m; portes ≥ 2,00m	✓
			* Protecció dels elements volats d'altura < 2m	✓
	SUA2	▸ **SUPERFICIES DE VIDRE: protecció a impactes** Identificar les àrees de risc d'impacte -a les portes i paraments fixes (8)- i protegir-les, mitjançant:	* Disposició de barreres de protecció que n'impedeixin l'impacte, ***o bé***	
			* Resistir, sense trencar, un nivell d'impacte -x (y) z- (9) en funció del desnivell (ΔH) existent entre els dos costats de la superfície de vidre: — **ΔH < 0,55m** → classe "1,2 ó 3 (B ó C) qualsevol " (9)	✓
			0,55m ≤ ΔH ≤ 12m → classe "qualsevol (B ó C) 1 ó 2 " (9)	✓
			ΔH > 12m → classe "qualsevol (B ó C) 1" (9)	✓
	SUA2	▸ **ENGANXADES**	* Portes corredisses d'accionament manual → es garanteix distància ≥ 0,20m a qualsevol element fix	✓
			* Elements d'obertura i tancament automàtic → disposaran de dispositius adequats al tipus d'accionament, compliran amb les especificacions tècniques pròpies i tindran marcatge CE	✓
CONDICIONS PARTICULARS · **ESCALES**	SUA1	▸ **Amplada dels trams**:	≥ 0,80m (D. 141/2012 "Condicions d'Habitabilitat" fixa una amplada ≥ 0,90m)	✓
		▸ **Graons**:	- frontal ≤ 0,20m - estesa ≥ 0,22m - s'admeten graons sense frontal (10)	✓
		▸ **Replans**:	→ s'admeten partits amb graons a 45º	✓
		▸ **Barreres de protecció:**	→ els costats oberts disposaran de baranes → configuració segons definició anterior	✓
		▸ **Escales de traçat corbat:**	* graons → el costat més estret ≥ 0,05m → el costat més ample ≤ 0,44m	
			* mesura de l'estesa: → trams amplada <1m a l'eix → trams amplada ≥ 1m a 0,50m del costat més estret	
· **RAMPES**		**No hi ha especificacions per a l'ús restringit**		
BANYS I CAMBRES HIGIÈNIQUES	SUA2	▸ Dutxes i banyeres → la superfície vidrada de les seves portes i tancaments seran elements laminats o trempats que aguantin sense trencar un impacte nivell 3 (11)		✓
	SUA3	▸ Si tenen dispositiu de bloqueig des de l'interior disposaran d'un sistema de desbloqueig des de l'exterior		✓
DIPÒSITS, POUS	SUA6	▸ Estan equipats amb un sistema de protecció amb suficient rigidesa i resistència		
		▸ Disposen d'un sistema de tancament utilitzable, només, per "personal autoritzat"		
LOCALS DE RISC		**Trasters, etc.** → Veure l'apartat d'usos associats a l'habitatge		

(1) En ampliacions d'edificis existent, aquest DB només s'aplicarà a les parts ampliades

(2) En obres de reforma en les quals es manté l'ús, aquest DB només s'aplicarà als elements modificats per la reforma, sempre que això n'augmenti la seguretat segons DB SUA

(3) Quan un canvi d'ús afecti només a part d'un edifici, aquest DB només s'aplicarà a la part afectada pel canvi d'ús

(4) **Baranes no escalables:** En l'altura compresa **entre 30 i 50cm** sobre el nivell del terra o sobre la línia d'inclinació de l'escala no existiran punts de recolzament, inclosos sortints sensiblement horitzontals amb més de 5cm de sortint. En l'altura compresa **entre 50 i 80cm** sobre el nivell del terra no existiran elements sortints que tinguin una superfície sensiblement horitzontal amb més de 15cm de fondària

(5) S'exceptuen les obertures triangulars que formen el frontal i l'estesa dels graons amb el límit inferior de les baranes, sempre que aquest estigui a ≤ 0,05m de la línia d'inclinació de l'escala

(6) **Força horitzontal, qk,** aplicada a 1,20m o sobre l'extrem superior de l'element, si aquest és d'alçada inferior

(7) **Neteja de vidres des de l'interior:** tota la superfície exterior d'envidrament estarà compresa en un radi de 0,85m des d'algun punt dels costats de la zona practicable situat a una alçada ≤ 1,30m

(8) **Àrees de risc d'impacte: Portes:** àrea compresa entre el nivell de terra, alçada 1,50m i amplada la de la porta més o,30m per cada costat; **Paraments fixes**: àrea compresa entre el nivell de terra i alçada 0,90m

(9) **Nivell d'impacte** segons norma d'assaig UNE-EN 12600:2003 "Vidrio para la edificación. Ensayo pendular. Método de ensayo al impacto y clasificación para vidrio plano", en la que es fixen 3 paràmetres diferents per classificar els vidres: **α (β) Φ** - que el DB SUA anomena **x (y) z**.

→ **β** ("**y**" segons DB SUA) indica el tipus de ruptura (A, B ó C), que la mateixa norma UNE classifica: p.ex. la ruptura tipus B és la típica del vidre laminat, tipus C del vidre trempat, etc.

→ **α** i **Φ** ("**x**" i "**z**" segons DB SUA) indiquen la classe més alta d'alçada de caiguda (1, 2 ó 3) a la qual el producte no trenca o ho fa en les condicions fixades per l'assaig. Les condicions d'assaig que s'especifiquen per a **Φ** ("**z**" segons DB SUA) són més restrictives que per a **α** ("**x**" segons DB SUA)

(10) **Graons sense frontal (ús restringit)**: La projecció de l'estesa es superposarà, com a mínim, 25mm. La mesura de l'estesa no inclourà la projecció vertical de l'estesa del graó superior

(11) Classe 3, segons la norma UNE-EN 12600:2003

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 732/2019)
© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2020. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual

3.4. SALUBRITAT.
JUSTIFICACIÓ DEL CUMPLIMENT DEL DOCUMENT BÀSIC HS.

HS 1. PROTECCIÓ FRONT LA HUMITAT.

HS 2. RECOLLIDA I EVAQUACIÓ DE RESIDUS.

HS 3. QUALITAT DE L´AIRE INTERIOR.

HS 4. SUBMINISTRE D´AIGUA.

HS 5. EVAQUACIÓ D´AIGÜES.

HS 6. PROTECCIÓ FRONT AL RADÓ.

Les exigències bàsiques de salubritat (HS) estan indicades a l'article 13 de la Part I del CTE, i són:

HS 1: Protecció enfront a la humitat

Condicions dels murs:
No s'actua sobre els murs de l'edifici.

Condicions de terres:
No s'actua sobre els terres de l'edifici.

Condicions de les façanes:
Zona eòlica E0 – V2 segons alçada.
Zona pluviomètrica II.
El grau de permeabilitat previst <=4.
Es tractarà de solucions tipus: R1+B1+C2
Façana tipus,
R1: Full exterior amb com a mínim resistència mitja a la filtració. (aplacat de fusta)
B1: Barrera de resistència mitja a la filtració. (gero + barrera de vapor)
C2: Full principal de espessor mitja. (gero)

Condicions de les cobertes:
Grau d'impermeabilitat: Genèric per tota solució.
Condicions de les solucions constructives:
L'estructura la dona la pròpia pendent. El pendent de la coberta és molt superior al mínim requerit per cobertes de panell nervat.
Aïllant format per llana de roca de 160mm amb barrera de vapor.
Es disposa d'un sistema d'evacuació d'aigües que consta de canalons i baixants.
Els canals de recollida d'aigües tindran una pendent de 0,5% en direcció als baixants.

HS 2: Recollida i evacuació de residus

L'edifici disposa d'espais d'emmagatzematge. No hi ha servei de recollida, els guardes del Refugi l'han de portar a abocador regularment.

HS 3: Qualitat de l'aire interior

Segons indicacions de la memòria d´instal.lacions i complint el DB- HS.
L'habitatge disposa d'airejadors en les zones d'estar i habitacions i conductes de ventilació en les zones de cuina i banys per garantir la renovació dels cabals mínims:

Dormitoris: 5l/s persona.
Sala Estar: 3l/s persona.
Banys: 15l/s unitat.
Cuina: 2l/s m2.
Habitacions i Refugi en general (RITE), segons memòria d´instal.lacions.

HS 4: Subministrament d'aigua

Segons indicacions de la memòria d´instal.lacions i complint el DB- HS.

HS 5: Evacuació d'aigües

El sistema d´evaquació d´aigües es pot considerar per xarxa separativa (les aigües netes desenvoquen al terreny natural), els càlculs i dimensionaments s´han realitzat segons les consideracions del HS5. Les aigües negres es conduixen a una fosa

septica tipus biotrip situada al front de l'edificació. En aquesta actuació només es realitza una connexió d'un safareig a la resta de clavegueram de l'edifici.

HS 6: Protecció front al radó

No s'actua a les soleres de l'edifici.

3.5. DB-HR PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL.

1. GENERALITATS.
2. CARACTERITZACIÓ I QUANTIFICACIÓ DE LES EXIGÈNCIES.
3. DISSENY I DIMENSIONAT.
4. PRODUCTES DE CONSTRUCCIÓ.
5. CONSTRUCCIÓ.

1. GENERALITATS:

Àmbit d'aplicació.
Es troba dintre dels supòsits d'exclusió.

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios

No obstant la composició d'elements constructius supera els mínims requerits establerts per norma per a l'ús habitatge.

Ref. del projecte: REFUGI DEL GERDAR.

ÀMBIT D'APLICACIÓ

obra nova		rehabilitació integral			
ampliació, reforma, rehabilitació o rehabilitació integral en edificis catalogats No els hi és d'aplicació el DB HR	✓				

ÚS DE L'EDIFICI

residencial privat	✓	residencial públic	✓	sanitari	
administratiu		docent		altres	

UNITATS D'ÚS

una única unitat d'ús		diverses unitats d'ús	

EXIGÈNCIES D'AÏLLAMENT ACÚSTIC

SEPARACIONS VERTICALS INTERIORS			a soroll aeri	
Separacions en la **mateixa unitat d'ús**		envans	$R_A \geq 33$dBA	✓
Separació entre una **unitat d'ús i un recinte emissor que no pertany a la unitat d'ús**	El recinte no comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	entre el recinte protegit i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 50$dBA	✓
		entre el recinte habitable i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 45$dBA	
	El recinte comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	paret del recinte protegit	$R_A \geq 50$dBA	✓
		porta o finestra del recinte protegit	$R_A \geq 30$dBA	
		paret del recinte habitable (1)	$R_A \geq 50$dBA	
		porta o finestra del recinte habitable (1)	$R_A \geq 20$dBA	
Separació entre una **unitat d'ús i un recinte emissor d'instal·lacions o d'activitat**		entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit	$D_{nTA} \geq 55$dBA	✓
		entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable	$D_{nTA} \geq 45$dBA	
Recinte de l'ascensor (sense maquinària al recinte)		entre unitat d'us i caixa d'ascensor	$R_A \geq 50$dBA	

TANCAMENTS EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR	a soroll aeri
FAÇANES, COBERTES I TERRES EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR, $D_{2m,nT,Atr}$ en dBA	$D_{2m,nT,Atr}$ en funció de l'L_d

FAÇANA A CARRER

L_d carrer dBA		Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu		Quan el soroll al que estigui sotmès el tancament sigui d'aeronaus, els valors $D_{2m,nT,Atr}$ s'incrementaran en 4dBA
		Dormitoris	Estances	Estances	Aules	
$L_d \leq 60$	✓	30	30	30	30	
$60 < L_d \leq 65$		32	30	32	30	
$65 < L_d \leq 70$		37	32	37	32	
$70 < L_d \leq 75$		42	37	42	37	
$L_d > 75$		47	42	47	42	

Ref. del projecte: REFUGI DEL GERDAR.

FAÇANA A PATI (Les façanes que donin a pati d'illa tancats, patis interiors o façanes no sotmeses directament a soroll de trànsit, aeronaus, activitats industrials, comercials o esportives, es considerarà un índex de soroll dia, L_d, 10dBA menor que l'índex de soroll dia de la zona.)

L_d carrer dBA	L_d Pati dBA		Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu	
			Dormitoris	Estances	Estances	Aules
$L_d \leq 60$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$65 < L_d \leq 70$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$70 < L_d \leq 75$	$60 < L_d \leq 65$		32	30	32	30
$L_d > 75$	$65 < L_d \leq 70$		37	32	37	32

MITGERES	**a soroll aeri**	
El conjunt dels dos tancaments que conformen la mitgera o	$D_{nTA} \geq 50$dBA	
Cada un dels tancaments que conformen la mitgera	$D_{2m,nT,Atr} \geq 40$dBA	

SEPARACIONS HORITZONTALS INTERIORS		**a soroll d'impacte**		**a soroll aeri**	
Separació entre una **unitat d'ús i un recinte emissor que no pertany a la unitat d'ús**	entre el recinte emissor i recinte protegit	$L'_{nT,w} \leq 65$dB	✓	$D_{nTA} \geq 50$dBA	✓
	entre el recinte emissor i recinte habitable	no té exigència		$D_{nTA} \geq 45$dBA	
Separació entre una **unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o d'activitat**	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit	$L'_{nT,w} \leq 60$dB	✓	$D_{nTA} \geq 55$dBA	✓
	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable	$L'_{nT,w} \leq 60$dB		$D_{nTA} \geq 45$dBA	

EXIGÈNCIES DE CONTROL DEL TEMPS DE REVERBERACIÓ

Espais que han de controlar el seu temps de reverberació:	**Temps màxim de reverberació**	
Aules i sales de conferències buides (sense ocupació, ni mobiliari), amb un volum $\leq 350m^3$	0,7s	
Aules i sales de conferències buides (incloent el total de butaques), amb un volum $\leq 350m^3$	0,5s	
Restaurants i menjadors	0,9s	
Zones comunes dels edificis d'ús residencial públic, docent i hospitalari adjacents a recintes protegits amb els que comparteixen portes	**Àrea d'absorció acústica equivalent** $A \geq 0,2m^2/m^3$	

EXIGÈNCIES DE SOROLL I VIBRACIONS DE LES INSTAL·LACIONS

Es limitarà el nivell de soroll i de vibracions que les instal·lacions puguin transmetre als recintes protegits o habitables de l'edifici a través de punts de contacte amb els elements constructius, de manera que no s'augmentin els nivells deguts a les restant fonts de l'edifici.

El nivell de potència acústica dels equipaments generadors de soroll estacionari situats als recintes d'instal·lacions, així com les reixetes i difusors terminals d'instal·lacions d'aire condicionat compliran els nivells d'immissió en els recintes adjacents de la Llei 37/2003 de soroll.

El nivell de potència acústica màxima dels equips situats a les cobertes i zones exteriors annexes, serà tal que l'entorn de l'equip i els recintes habitables i protegits no superin els objectius de qualitat acústica corresponents

(1) Només aplicable als usos residencial i sanitari

3.6. ESTALVI D´ENERGIA.
JUSTIFICACIÓ DEL CUMPLIMENT DEL DOCUMENT BÀSIC HE.

HE 0. LIMITACIÓ DEL CONSUM ENERGÈTIC.

HE 1. LIMITACIÓ DE LA DEMANDA ENERGÈTICA.

HE 2. RENDIMENT DE LES INSTAL.LACIONS TÈRMIQUES.

HE 3. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LES INSTAL.LACIONS D´ILUMINACIÓ.

HE 4. CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA D´AIGUA CALENT SANITÀRIA.

HE 5. CONTRIBUCIÓ FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGIA ELÉCTRICA.

Les exigències bàsiques d'estalvi d'energia (HE) estan enumerades a l'article 15 de la Part I del CTE:

HE 0. LIMITACIÓ DEL CONSUM ENERGÈTIC.

No és d'aplicació quan no es supera el 10% de superfície de l'edifici, ni es modifica més del 25% de la envolvent tèrmica.

L'increment és del 13,4% de la superfície construïda per tant és d'aplicació. Per la limitació del consum energètic es milloren aïllaments i es realitza una instal·lació de panells fotovoltaics per contribució del suport energètic.

HE 1. CONDICIONS PER AL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA.

Els nous tancaments previstos *a Projecte compleixen amb els requeriments.*

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de *transmitancia térmica*, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_S, U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la *envolvente térmica* (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

*Los *huecos* con uso de escaparate en *unidades de uso* con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

- Façana: Aplacat de fusta de 30mm + cambra aire rastrells + Gero de 14cm + arrebossat 1,5cm per la cara interior + trasdossat de 13cm de llana de roca d'alta densitat amb barrera de vapor i placa de guix laminat.

  0,25 W/m2K < 0,37 W/m2K

- Coberta: Panell sandvitx in-situ, amb encadellat de fusta de pi inferior de 12mm, aïllant de 160mm de llana de roca, tauler superior de fusta basta, lamina impermeable i acabat de pissarra superior.

  0,18 W/m2K < 0,33 W/m2K

- *Fusteries: D*'alumini amb trencament de pont tèrmic imitació fusta i amb vidre de càmera 3+3/12argon/3+3(BE).

  Transmitància de perfil 1,79 W/m2K.
  Fusteries de valors diversos de transmitància < 1,80 W/m2K
  Classificació C3 per al valor límit de permeabilitat a l'aire.

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la *envolvente térmica*, $Q_{100,lim}$ [$m^3/h \cdot m^2$]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$)*	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100}.
Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤27 $m^3/h \cdot m^2$) y clase 3 (≤9 $m^3/h \cdot m^2$) de la UNE-EN 12207:2017.
La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

Per a limitar i anular les condensacions de la envolvent tèrmica amb risc de pèrdua de prestacions tèrmiques o de la seva vida útil, s'ha previst la col·locació de barreres de vapor amb vel de polietilè de 50 µm i 48 g/m2, col·locada no adherida en totes les parets d'obra.

HE 2. CONDICIONS DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES.

L'edifici disposa d'instal·lacions tèrmiques (calefacció i producció d'ACS) apropiades per garantir el benestar dels ocupants i regulant el rendiment de les mateixes i dels seus equips, donant compliment al Reglament d'instal·lacions tèrmiques, RITE.

HE 3. CONDICIONS DE LES INSTAL·LACIONS D'ILUMINACIÓ.

Es compleixen tots els paràmetres per les zones d'ús públic. L'habitatge no està inclòs dintre dels supòsits de l'àmbit d'aplicació per tant no li és d'aplicació. Al document s'indica que queden excloses els interiors dels habitatges.

- Valors VEEI límit:
  Zones comunes residencial = 10.
  Habitacions = 12.
- Sistema de control:
  A les zones d'ús esporàdic es disposarà de mecanismes de detecció de presencia.

HE 4. CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA D'ENERGIA RENOVABLE PER COBRIR LA DEMANDA D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA.

Tenint en compte que l'edifici té demanda d'ACS per als usuaris del Refugi, una part d'aquesta s´hauria de cobrir mitjançant una instal·lació d'energia solar.

La contribució solar es realitza mitjançant suport amb plaques fotovoltaiques segons els Projecte específic annex.

HE 5. GENERACIÓ MÍNIMA D'ENERGÍA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.

La construcció no està inclosa dintre dels supòsits de l'àmbit d'aplicació.

HE 6. DOTACIONS MÍNIMES PER INFRAESTRUCTURA DE RECARREGA DE VEHICLES ELÈCTRICS.

La construcció no està inclosa dintre dels supòsits de l'àmbit d'aplicació.

DOCUMENT 4. ANNEXOS DE MEMÒRIA

4.1. ANNEX MILLORA INFRAESTRUCTURES.

ANNEX 01: MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI GERDAR. TM ALT ÀNEU

ENGISIC SOLUCIONS I CONSULTING, S.L.
info@engisic.com
www.engisic.com

Índex

1 INTRODUCCIÓ 3
2 SITUACIÓ ACTUAL 3
2.1 Captació d'aigua 3
2.2 Abastament energètic 4
2.3 Camí d'accés a la fossa sèptica 4
3 OBJECTIU DEL PROJECTE 6
4 DADES GENERALS 6
5 NORMATIVA APLICABLE 6
6 JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA 7
6.1 Actuació 1: Millora del sistema d'abastament d'aigua potable 7
6.1.1 Instal·lació de la nova captació 7
6.1.2 Instal·lació de la canonada d'abastament entre la captació i el refugi del Gerdar 7
6.1.3 Reubicació del grup de pressió 8
6.1.4 Sistema de cloració 9
6.2 Actuació 2: Instal·lació de plaques fotovoltaiques a la teulada del refugi 9
6.2.1 Descripció general 9
6.2.2 Distribució de la instal·lació 9
6.2.3 Fixació 10
6.2.4 Càrrega màxima admissible 10
6.3 Actuació 3: Adequació del camí d'accés a la fossa sèptica 10
6.3.1 Plantejament 10
6.3.2 Procediments constructius 11
7 CÀLCULS HIDRÀULICS 11
7.1 Pèrdues de càrrega de la canonada d'accés 11
7.1.1 Bases de càlcul 11
7.1.2 Pèrdues de càrrega a la canonada 12
7.2 Capacitat del dipòsit soterrat 12
8 EXPROPIACIONS I OCUPACIONS 13
9 SERVEIS AFECTATS I INFRAESTRUCTURES ALIENES 13
10 AFECCIONS 13
11 INUNDABILITAT 13
12 PLA DE TREBALL I TERMINI D'EXECUCIÓ 13
13 MESURES AMBIENTALS 13
14 PRESSUPOST 14
APÈNDIX 1. DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
APÈNDIX 2. PLÀNOLS
APÈNDIX 3. PRESSUPOST

1 INTRODUCCIÓ

El present projecte descriu diferents actuacions de millora de les instal·lacions del refugi del Gerdar. En concret, es fa referència als següents aspectes:

- Modificació del sistema de captació d'aigua potable mitjançant l'aprofitament d'una nova captació i la renovació de la canonada d'abastament i l'emplaçament del grup de pressió que abasteix l'edifici
- Instal·lació d'un sistema de plaques fotovoltaiques que contribueixin a la reducció de la despesa energètica del refugi
- Millora de l'accés a la fossa sèptica que constitueix el sistema de tractament de les aigües residuals de les instal·lacions

Aquests aspectes es desenvolupen en els següents apartats.

2 SITUACIÓ ACTUAL

En aquest apartat es descriu la situació actual referent a cadascuna de les línies d'actuació

2.1 Captació d'aigua

El refugi del Gerdar s'abasteix actualment d'una captació que es troba situada en el bosc situat a l'oest del refugi, a uns 500 metres de distància. L'aigua es transporta a través d'una canonada flexible de polietilè que discorre majoritàriament al llarg d'una traça de corriol que connecta el refugi amb la captació. La canonada té diferents seccions al llarg del seu recorregut. En el tram més proper al refugi la canonada té un diàmetre d'una polzada (1''). Aquesta secció canvia en un punt intermedi a un diàmetre de 0,5''.

La canonada es troba soterrada parcialment, mentre que en altres trams sobresurt del terreny formant sifons i punts alts que suposen un problema, principalment a nivell de formació de bosses d'aire que poden afavorir la congelació de l'aigua en els punts baixos. Això pot comportar el trencament de la canonada o interrompre l'arribada de l'aigua al refugi. La següent imatge mostra un punt del traçat on la canonada sobresurt del terreny i genera un sifó:

Figura 1.Vista d'un punt del traçat on la canonada sobresurt del terreny i genera punts alts i baixos que perjudiquen la funcionalitat de la conducció

La captació actual es troba situada en una surgència d'aigua on el tub s'introdueix a les roques d'on surt l'aigua. El punt de captació es troba cobert per unes roques i una lona de plàstic que té com objectiu evitar l'entrada de terra i fulles cap a la canonada. No obstant, es tracta d'una solució provisional i la canonada presenta problemes d'obstrucció sovint en aquest punt. La següent imatge mostra la captació actual del refugi del Gerdar:

Figura 2.Imatge de la captació actual del refugi del Gerdar

Un altre problema que presenta la captació resideix en el fet que la font es troba situada només 30m per sobre de la cota del refugi. En conseqüència, tenint en compte les pèrdues d'energia del flux al llarg del recorregut la pressió amb què arriba l'aigua al refugi és insuficient per abastir de manera adequada la infraestructura. Degut a aquest fet, és necessari disposar d'un grup de pressió per tal de donar la pressió adient a les diferents alçades de l'edifici.

Aquest grup de pressió es troba ubicat a l'interior de l'edifici i s'activa en funció del consum de l'aigua existent en cada moment. Això genera unes molèsties a nivell de sorolls que afecten al personal del refugi i als clients.

Per altra banda, l'aigua procedent de la captació arriba a una antiga arqueta des d'on es deriva cap a l'interior de l'edifici. En aquest punt es situa un sobreeixidor que desvia l'excedent cap a un petit torrent situat junt al refugi. Aquesta arqueta es troba en mal estat, amb esquerdes sobre els laterals i problemes d'estanqueïtat en el tancament superior. La següent imatge mostra una vista de l'arqueta d'arribada:

Figura 3.Imatge de l'arqueta d'arribada de la canonada d'abastament

2.2 Abastament energètic

Actualment el refugi del Gerdar s'abasteix energèticament a través de la xarxa elèctrica (subministrador: Endesa) i no disposa de cap font alternativa. La forta afluència de visitants, principalment durant els mesos d'estiu, comporta una forta despesa energètica i uns costos econòmics significatius.

Tenint en compte aquesta situació, una de les línies de desenvolupament plantejades consisteix en la instal·lació de plaques fotovoltaiques a la teulada de l'edifici.

2.3 Camí d'accés a la fossa sèptica

Les aigües residuals del refugi del Gerdar es transporten fins a un sistema de tractament consistent en una fossa sèptica on es combinen els processos de decantació i reducció dels nutrients presents a l'aigua residual. Aquesta fossa es troba situada en el costat nord de la carretera C-142z (antiga carretera del Port de la Bonaigua), just per sota del refugi.

L'accés a la fossa es realitza a través d'una rampa que actualment es troba en males condicions, amb força vegetació i una plataforma estreta i poc compactada. El problema principal de l'accés resideix en el fet que per arribar a la fossa s'ha de descriure una corba molt tancada que no resulta viable per vehicles de les dimensions dels que s'encarreguen del buidatge d'aquest tipus de dispositius. La figura següent mostra l'emplaçament de la fossa i el traçat del camí d'accés (cartografia de l'ICGC):

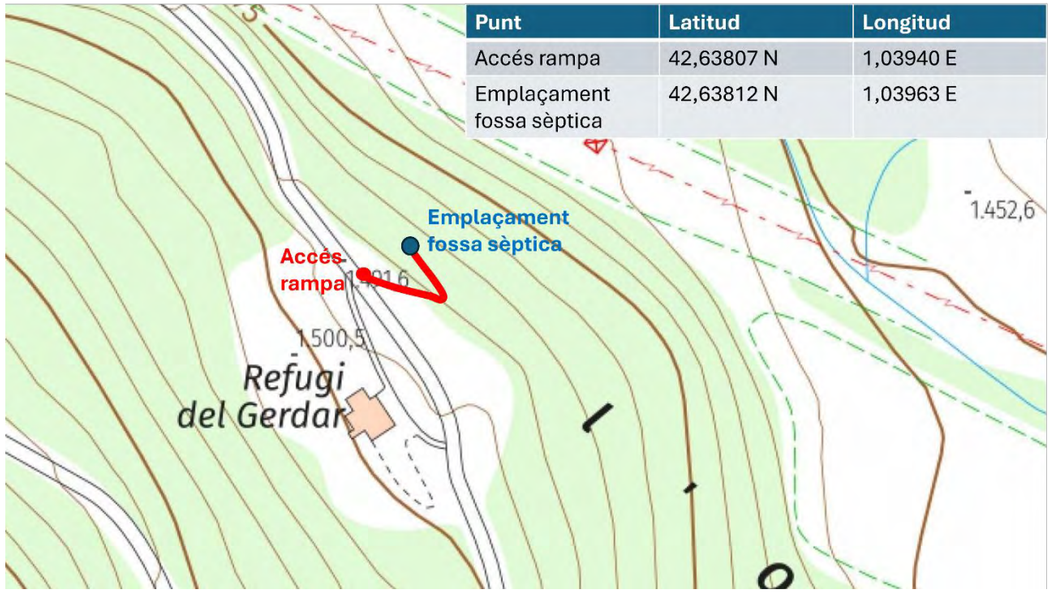


Figura 4.Emplaçament de la fossa sèptica on es tracten les aigües residuals del refugi del Gerdar

La figura següent mostra una imatge de la rampa d'accés a la fossa sèptica vista des de la carretera:

Figura 5.Primera part de la rampa d'accés a la fossa sèptica de tractament de les aigües residuals del refugi del Gerdar

El traçat d'aquest camí d'accés està condicionat per la vegetació existent i la distribució dels arbres. En concret, la possible ampliació de la zona de gir o maniobra afecta un avet que es troba davant del vèrtex de la corba del camí d'accés. Aquest avet es mostra a la imatge següent:

Figura 6.Imatge de l'avet esmentat i la zona de possible ampliació de l'àrea de gir i maniobra

3 OBJECTIU DEL PROJECTE

L'objectiu general del projecte es contribuir a la millora de les instal·lacions del refugi del Gerdar i a optimitzar la despesa energètica de l'edifici. Aquest objectiu general es materialitza en tres objectius específics que constitueixen les diferents línies d'actuació:

- Millora de la captació d'aigua potable mitjançant un canvi en l'emplaçament i la renovació de la canonada d'abastament
- Reubicació del grup de pressió per tal de guanyar espai a l'interior del refugi i reduir les molèsties que suposa la ubicació actual a nivell sonor
- Instal·lació de plaques fotovoltaiques a la teulada de l'edifici per tal de millora l'eficiència energètica de la instal·lació
- Millora del camí d'accés a la fossa sèptica per tal de fer possible el seu buidatge mitjançant un camió cuba

4 DADES GENERALS

Les taules següents resumeixen les dades generals del projecte:

Taula 1. Ubicació del projecte

Categoria	Dades
Municipi	Alt Àneu
Codi postal	25587
Ubicació	Refugi del Gerdar
Coordenades	X: 339265 – Y: 4722441

Taula 2. Tècnics autors del projecte

Categoria	Dades
Nom	Francesc Solé Duocastella
DNI	47100981V
Titulació	Enginyer Tècnic Industrial
Nº col·legiat	20.657
Nom	Albert Herrero Casas
DNI	47684627S
Titulació	Enginyer de Camins, Canals i Ports
Nº col·legiat	25.493

5 NORMATIVA APLICABLE

En els següents punts es resumeix la normativa aplicable en el present projecte:

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Canonades d'Abastament d'Aigua aprovada per O.M. de 28 de juliol de 1974 (BOE 236 i 237)
- Directiva (UE) 2015/1787 de la Comisión, de 6 de octubre de 2015, por la que se modifican los anexos II y III de la Directiva 98/83/CE del Consejo, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.
- Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, el Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y el Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de gener, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

- Reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT) segons RD 842/2003, de 2 d'agost.
- Llei 54/2003, de reforma del marc normatiu de la prevenció de Riscos Laborals.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1.997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Reial decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

6 JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

En aquesta secció es descriu en detall la solució que s'ha considerat més avantatjosa per assolir els objectius específics del projecte. Es descriuen les accions proposades i els aspectes tècnics més rellevants de les actuacions implicades.

Les actuacions projectades es centren principalment en els següents àmbits:

- Actuació 1: Millora del sistema d'abastament d'aigua potable del refugi del Gerdar
  - Actuació 1.1: Instal·lació de la nova captació
  - Actuació 1.2: Instal·lació de la canonada d'abastament entre la captació i el refugi del Gerdar
  - Actuació 1.3: Reubicació del grup de pressió
- Actuació 2: Instal·lació de plaques fotovoltaiques a la teulada del refugi per tal de millora l'eficiència energètica de la instal·lació
- Actuació 3: Adequació del camí d'accés a la fossa sèptica

6.1 Actuació 1: Millora del sistema d'abastament d'aigua potable

6.1.1 Instal·lació de la nova captació

La captació es situarà a l'emplaçament indicat en els plànols adjunts a la present memòria (42,63826 N; 1,03156 E). La captació es realitzarà mitjançant una rasa d'infiltració de 3 metres de longitud, 60cm de profunditat i 40cm d'ample. La rasa estarà ubicada de forma transversal en el punt de sortida de l'aigua. El fons de la rasa es disposarà amb un pendent de l'1% en direcció est (en direcció a l'emplaçament de l'arqueta de captació.

En el fons de la rasa es disposarà un tub dren ranurat de diàmetre de 110mm. El tub es recolzarà sobre un llit de grava (diàmetre: 1-2cm). Aquesta grava s'utilitzarà per reomplir la rasa fins al nivell inicial del terreny.

El tub dren es connectarà amb una arqueta prefabricada de 80cm x 80cm (profunditat: 1m), on es disposarà una reixa de sòlids col·locada entre l'entrada del tub dren i la sortida de la canonada que condueix l'aigua al refugi. A l'entrada del tub dren es col·locarà una vàlvula de guillotina manual.

Tot el sistema s'ubicarà de manera que un cop instal·lat es torni la superfície del terreny al seu estat previ a l'actuació. D'aquesta forma, l'arqueta es situarà de manera que quedi totalment soterrada i únicament quedi en superfície la tapa d'obertura. En l'espai d'excavació de la rasa, es farà una reposició del terreny de manera que la zona de graves quedi el més integrada possible en l'entorn.

6.1.2 Instal·lació de la canonada d'abastament entre la captació i el refugi del Gerdar

Es planteja la instal·lació d'una canonada de polietilè d'alta densitat (PEAD) per connectar la nova captació i l'arqueta de recepció adjacent al refugi, on s'ubicarà el sobreeixidor i el grup de pressió. El recorregut es defineix de manera que s'evitin les pujades i els punts baixos. La presència de punts baixos genera problemes de congelació durant els períodes d'hivern. La figura següent mostra l'emplaçament de la nova captació i el traçat plantejat per la connexió:

Figura 7.Emplaçament de la nova captació i traçat de connexió entre la captació i el refugi del Gerdar

S'executarà una rasa excavada de manera manual per tal de reduir l'impacte sobre el medi i evitar la tala de vegetació necessària per al pas de la màquina rasadora. El traçat en detall es definirà de manera que el pendent sigui descendent de manera contínua. Es planteja una profunditat de rasa de 40cm i ample de 30cm.

Un cop executada la rasa, s'instal·larà la canonada desplegada en el centre de la rasa. L'excavació es reomplirà amb material de la pròpia rasa i es compactarà la superfície. La següent taula resumeix les característiques de la canonada:

Taula 3. Característiques de la canonada d'abastament plantejada pel refugi del Gerdar

Paràmetre	Valor
Longitud	680 m
Material	Polietilè d'alta densitat (PEAD)
Diàmetre interior	35,2 mm
Diàmetre exterior	40 mm
Pressió nominal	16 bar

A l'arribada al refugi la canonada connecta amb l'arqueta de trencament existent. En aquesta arqueta es realitzarà una adequació estructural i mecànica, incloent-hi la connexió de la nova canonada d'abastament, la canonada de sortida a nou dipòsit i un nou sobreeixidor amb inox A316L de diàmetre nominal 65mm

Aquesta arqueta tindrà un sistema sobreeixidor per tal d'evacuar l'aigua en direcció al riu en cas de tancament de la vàlvula de sortida per realitzar operacions de manteniment en els elements situats aigües avall.

Posteriorment a l'arqueta de trencament de càrrega s'instal·larà un dipòsit soterrat prefabricat (material: PRFV – polièster reforçat amb fibra de vidre), destinat a la col·locació del grup de pressió que subministrarà aigua amb la pressió requerida. Les característiques del dipòsit es resumeixen a la taula següent:

Taula 4. Característiques del dipòsit soterrat per a la instal·lació del grup de pressió

Paràmetre	Valor
Material	PRFV (polièster reforçat amb fibra de vidre)
Volum	6000 litres

La profunditat de soterrament del dipòsit té com objectiu l'aïllament de la temperatura exterior per tal d'evitar problemes de congelació. Per altra banda, el dipòsit comptarà amb una sèrie d'elements auxiliars que es detallen a continuació:

Taula 5. Elements auxiliars que formen part del funcionament del dipòsit soterrat

Dispositiu	Observacions
Boia flotador	Control d'aturada i posada en marxa de les bombes
Canonada sobreeixidor	Canonada de PEAD de DN 40 mm (exterior) per evacuació dels excedents La canonada estarà connectada a la canonada procedent del sobreeixidor de l'arqueta de trencament de càrrega
Desguàs de fons	Canonada de PEAD de DN 40 mm (exterior) La canonada estarà connectada a la canonada procedent del sobreeixidor de l'arqueta de trencament de càrrega Aquesta canonada permet el buidatge del dipòsit soterrat i la circulació de l'aigua en continu procedent de la captació durant els mesos d'hivern per tal d'evitar congelacions
Vàlvula de fons	Vàlvula col·locada al desguàs de fons (tancada en situacions de funcionament habitual del refugi – oberta a l'hivern o amb el refugi tancat)

Aquest dipòsit soterrat estarà connectat amb l'arqueta de trencament de càrrega mitjançant una canonada de característiques anàlogues a la procedent de la captació. En aquesta canonada s'ubicaran els següents elements:

Taula 6. Elements ubicats a la canonada de connexió entre l'arqueta de trencament i el dipòsit soterrat

Dispositiu	Tipus	Observacions
Vàlvula de regulació	PRFV (polièster reforçat amb fibra de vidre)	Aquesta vàlvula permet l'aïllament del sector posterior (dipòsit soterrat per tal de realitzar operacions de manteniment). També permet el buidatge de l'arqueta mitjançant el tancament de la vàlvula d'entrada
Comptador	Completar model	La lectura del comptador està vinculada al sistema de dosificació de la cloració

6.1.3 Reubicació del grup de pressió

El grup de pressió s'ubicarà al dipòsit soterrat i estarà format per dues bombes, de manera que una pugui estar en funcionament en cas d'haver de reparar l'altre. Les característiques de les bombes es detallen a la taula següent:

Taula 7. Característiques de les bombes que formen el grup de pressió

Paràmetre	Descripció
Número de bombes	2 bombes
Model	Grundfos SBA3-45A
Cabal de disseny	2,9 m^3/h
Alçada de bombament	30 mca

Les bombes es connectaran a la canonada d'abastament interna de l'edifici mitjançant una canonada de les següents característiques:

Taula 8. Característiques de la nova canonada de connexió entre el grup de pressió i la canonada actual d'abastament interna de l'edifici

Paràmetre	Valor
Longitud	25 m
Diàmetre interior	73,6 mm
Diàmetre exterior	90 mm
Pressió nominal	16 bar

6.1.4 Sistema de cloració

Dins de la renovació del sistema de captació i abastament d'aigua potable, es planteja la substitució del sistema de cloració. Aquest sistema estarà ubicat a l'interior de l'edifici, per tal d'evitar problemes derivats de les baixes temperatures. En concret, s'emplaçarà a l'interior de l'edifici, al magatzem on actualment es troba instal·lat el sistema i el dipòsit.

El sistema de cloració estarà format pels següents elements:

Taula 9. Elements del sistema de cloració

Equip	Marca i model
Analitzador de clor	Dosim, model LDCL, o equivalent, amb sonda de mesura de clor lliure amb un rang de 0-2 mg/l i sonda de pH
Bomba dosificadora	Dosim model VMS MF o equivalent, de 2l/h i 5 bar de pressió
Dipòsit dosificador producte químic	De polietilè d'alta densitat i capacitat 50 litres
Cubet de retenció producte químic	De polietilè d'alta densitat i capacitat 50 litres

6.2 Actuació 2: Instal·lació de plaques fotovoltaiques a la teulada del refugi

6.2.1 Descripció general

La instal·lació solar fotovoltaica del present projecte consisteix en la instal·lació de 20 mòduls fotovoltaics, repartits en dues cadenes en un sol inversor de 10 kW. Es planteja aprofitar la teulada de l'edifici de del refugi Gerdar per tal de generar energia solar fotovoltaica per a l'autoconsum, de forma sostenible, eficient i respectuosa amb l'edifici i l'entorn.

A partir de la naturalesa de la pròpia teulada, els mòduls es trobaran dividits en orientació sud-est amb una inclinació de 30º corresponent a la inclinació de la pròpia teulada. Els mòduls es trobaran directament connectats l'inversor, aparell electrònic de reduïdes dimensions que converteix el corrent continu generat pels els mòduls en corrent altern apte per al consum.

L'inversor s'instal·larà a l'interior de l'edifici, a la zona on hi ha el quadre elèctric del refugi, i es connectarà amb el quadre general de proteccions, per així alimentar els diferents punts de consum de l'edifici amb l'energia produïda.

Principalment, la instal·lació estarà conformada pels següents elements:

- Generador fotovoltaic
  - Mòduls fotovoltaics
  - Estructures
  - Línies de contínua
- Conversió i control
  - Inversor
  - Elements de maniobra, mesura i protecció
  - Sistema de monitorització
- Les característiques de la instal·lació més importants i que, per tant, afecten en gran mesura al desenvolupament del projecte són: el número i potència de plaques, la potència de l'inversor i la potència global al sistema. Aquestes es poden veure en la següent taula:

Taula 10. Característiques generals de la instal·lació solar fotovoltaica

Paràmetre	Descripció
Nº de mòduls fotovoltaics	20 uts
Potència del mòdul fotovoltaic	500 Wp
Potència pic dels mòduls fotovoltaics	10,00 kWp
Nº de mòduls fotovoltaics	1 uts
Potència del mòdul fotovoltaic	10 kW
Potència nominal de generació	10 kW
Producció elèctrica anual	13.097 kWh/any
Producció elèctrica anual neta	12.088 kWh/any
Producció específica	1.209 kWh/kWp/any
Eficiència de la instal·lació	63,7 %
Àrea ocupada per als mòduls fotovoltaics	47,5 m2

Els detalls de disseny i instal·lació del sistema de plaques fotovoltaiques es detalla en profunditat a l'Apèndix 1 del present annex.

6.2.2 Distribució de la instal·lació

A partir de la orientació de l'edifici, s'ha plantejat la instal·lació fotovoltaica a la cara sud-est de la coberta. La cara de la coberta, integrada per dues fileres de 10 mòduls, forma dues cadenes que connecten amb l'inversor. D'aquesta manera, els mòduls es troben fixats amb la mateixa inclinació i mateix azimut, que coincideix amb el de les cara de la coberta:

Taula 11. Paràmetres d'orientació dels mòduls fotovoltaics

Paràmetre	Descripció
Inclinació	30º
Azimut	-32º

Es mostren els detalls dels mòduls fotovoltaics descrits anteriorment a la següent figura:

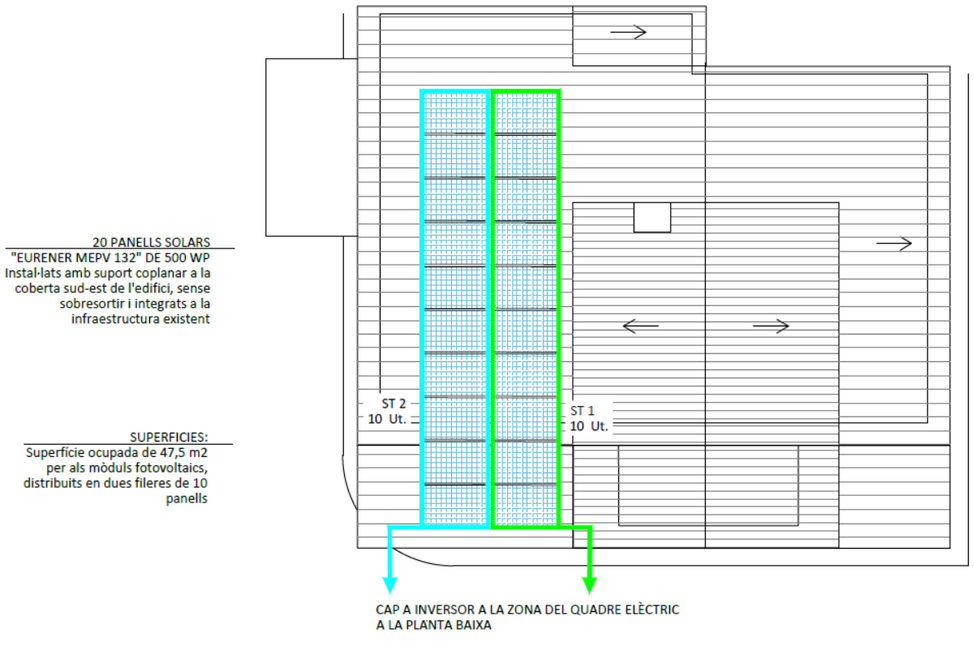


Figura 8. Detall de la instal·lació a realitzar

6.2.3 Fixació

La part de la teulada de l'edifici del refugi és de tipus inclinada, amb una inclinació de 30º. Per aquesta tipologia de coberta, es proposa la fixació dels mòduls amb estructura coplanar a través de guies, i ancorades directament a la teulada. A continuació es mostra el detall dels suports a instal·lar per a la subjecció dels mòduls:

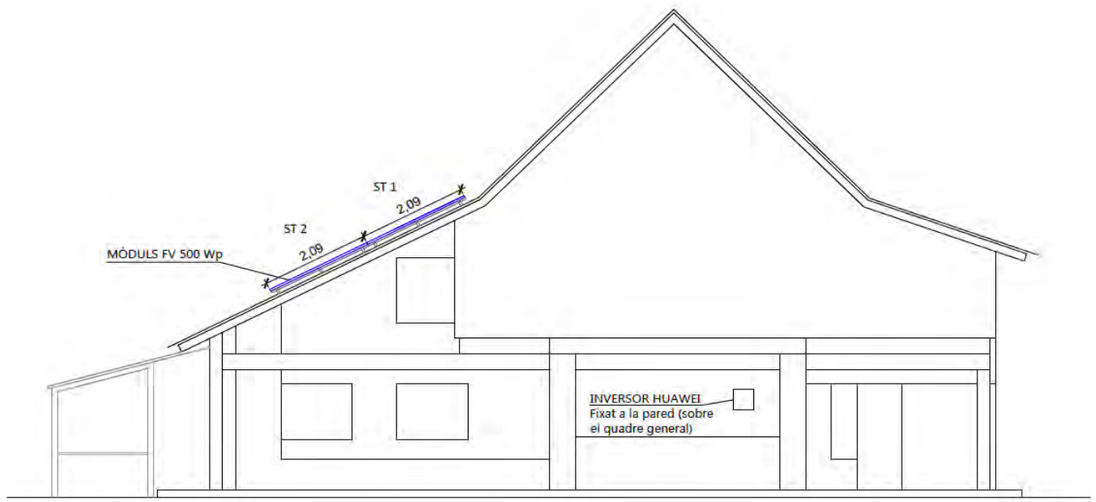


Figura 9. Detalls dels suports a instal·lar

6.2.4 Càrrega màxima admissible

Com que la solució adoptada proposa mòduls fotovoltaics sobre la teulada d'un edifici, s'ha realitzat el següent estudi en base a les següents premisses:

- Les cobertes estan dimensionades per al suport de càrregues permanents, variables i accidentals.
- La nova instal·lació repercutirà en quant a la càrrega variable de les cobertes. Cal respectar el límit admissible de la coberta i no sobrepassar el límit de sobrecàrrega d'instal·lacions.
- A l'Apèndix 1 es justifica la capacitat de la resistència de la coberta amb la instal·lació prevista.

6.3 Actuació 3: Adequació del camí d'accés a la fossa sèptica

6.3.1 Plantejament

L'objectiu de l'adequació del camí d'accés és fer possible l'accés del camió cuba fins a l'emplaçament de la fossa sèptica. El problema principal és que el vehicle no pot descriure la corba que actualment hi ha al traçat del camí d'accés. La solució que es planteja és la prolongació del camí des del vèrtex de la corba mitjançant la construcció d'una plataforma en direcció nord-est (paral·lel a la carretera).
D'aquesta manera l'accés a la fossa sèptica es realitzarà mitjançant els següents passos:

- Pas 1: descens del camió amb remolc des de la carretera i entrant a la nova plataforma
- Pas 2: retrocés de tractor i remolc fins a col·locar el remolc (cuba) junt a la fossa sèptica per tal de poder aspirar el contingut de la fossa

- Pas 3: avenç del camió i remolc entrant a la nova plataforma
- Pas 4: retrocés de tractor i remolc per la rampa d'accés fins a la carretera

6.3.2 Procediments constructius

L'adequació del camí es realitzarà mitjançant la construcció d'una plataforma partint del vèrtex de la corba actual. Es planteja la construcció de la plataforma de manera que la cota del camí a la corba actual s'aixeca 1m respecte de la cota actual, de manera que decreix el pendent del tram que connecta la corba amb la carretera.

La plataforma es planteja amb superfície horitzontal i un talús pel costat descendent de la muntanya amb un angle de 60º i protegit per un mur d'escullera. Les característiques de la plataforma es resumeixen a la taula següent:

Taula 12. Característiques de la plataforma construïda per a la millora de l'accés a la fossa sèptica

Paràmetre	Valor
Longitud	15 m
Ample	3,5 m
Superfície	70 m^2
Volum de terres	200 m^3
Talús	60º
Mida d'escullera	60-80 cm

Per l'execució de la plataforma és necessari eliminar diferents exemplars de vegetació (s'estima l'eliminació de 4 exemplars).

7 CÀLCULS HIDRÀULICS

La definició de la solució adoptada té associats una sèrie de càlculs hidràulics, que fan referència als següents punts:

- Pèrdues de càrrega associades a la canonada de transport entre la captació i l'arqueta de trencament de càrrega
- Capacitat del volum del dipòsit soterrat

7.1 Pèrdues de càrrega de la canonada d'accés

7.1.1 Bases de càlcul

El balanç energètic del flux d'aigua al llarg de la canonada es realitza en termes d'energia per unitat de pes, o de manera equivalent, de cota de la línia d'energia (unitats de longitud). De manera general, la cota de la línia d'energia es pot descompondre en les components de cota geomètrica, alçada de pressió i el terme cinètic, segons:

$$H = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$$

- H: cota de la línia d'energia (m)
- z: cota geomètrica (alçada d'un punt de la canonada respecte d'un nivell de referència) (m)
- p: pressió de l'aigua (N/m2)
- γ: pes específic (N/m3)
- v: velocitat de l'aigua (m/s)
- g: acceleració de la gravetat (m/s2)

Quan un fluid es mou per l'interior d'una canonada experimenta unes pèrdues energètiques degudes al fregament que actua entre el fluid i les parets de la conducció. Aquestes pèrdues es poden quantificar mitjançant l'equació de Darcy-Weisbach :

$$\Delta h_f = f \frac{Lv^2}{2gD}$$

- Δh_f : pèrdues de cota d'energia (energia per unitat de pes) entre dos punts de la canonada
- f : coeficient de fricció de Darcy-Weisbach
- L: longitud de la canonada entre els dos punts considerats
- v: velocitat de l'aigua
- g: acceleració de la gravetat
- D: diàmetre interior de la canonada

El coeficient de fricció de Darcy-Weisbach es funció del material de la canonada (rugositat) i de les condicions del flux. L'equació utilitzada per calcular aquest coeficient varia segons el tipus de règim que es dona al flux a través de la canonada, laminar o turbulent. En la majoria d'aplicacions es troben situacions en règim turbulent, en les quals el coeficient de fricció es pot obtenir mitjançant l'equació de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log_{10}\left|\frac{\varepsilon}{3,71 \cdot D} + \frac{2,25}{\mathrm{Re}\sqrt{f}}\right|$$

On les variables no definides anteriorment son:

- ε : rugositat de la canonada
- Re: número de Reynolds

El número de Reynolds indica la magnitud de les forces d'inèrcia en relació amb les forces viscoses i es calcula com:

$$\mathrm{Re} = \frac{vDg}{\mu}$$

On μ és la viscositat dinàmica del fluid (μ / g és ν , la viscositat cinemàtica).

El valor del número de Reynolds determina el tipus de règim existent al flux, segons la classificació següent:

- $\mathrm{Re} < 2300$: règim laminar
- $2300 < \mathrm{Re} < 4000$: règim de transició
- $\mathrm{Re} > 4000$: règim turbulent

Com s'ha mencionat anteriorment, l'equació de Colebrook-White permet obtenir el coeficient de fricció en condicions de règim turbulent. El coeficient no es pot aïllar directament de l'equació, que per tant s'ha de resoldre de manera iterativa numèricament.

En condicions de règim laminar, el coeficient de fricció de Darcy-Weisbach es pot obtenir com:

$$f = \frac{64}{\mathrm{Re}}$$

De forma alternativa, el coeficient de fricció es pot obtenir gràficament mitjançant l'àbac de Moody:

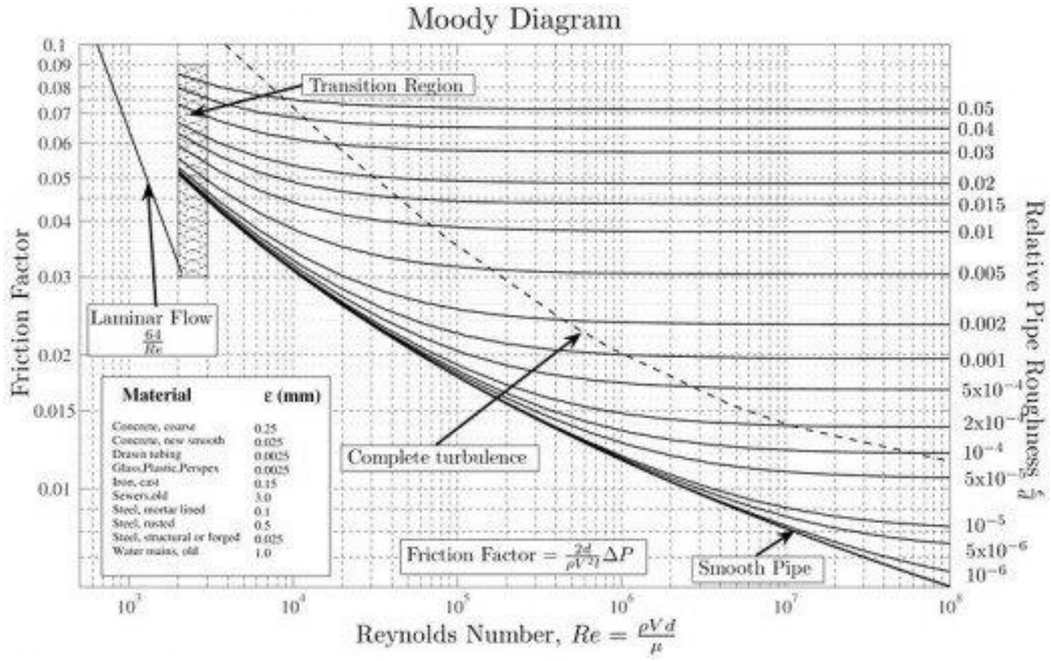


Figura 10. Obtenció gràfica del coeficient de fricció de Darcy-Weisbach mitjançant l'àbac de Moody

Un cop obtinguda la pèrdua d'energia al llarg de la canonada, l'energia en el punt final (B) es pot calcular en funció de l'energia en el punt inicial (A) com:

$$h_B = h_A - \Delta h_f$$

La cota d'energia obtinguda ha de ser compatible amb els condicionants orogràfics existents en cada cas.

7.1.2 Pèrdues de càrrega a la canonada

En aquest apartat s'exposen els càlculs associats a la canonada que connecta la captació amb l'arqueta de trencament de càrrega. Es planteja una canonada de diàmetre exterior de 40 mm. El cabal circulant s'ha definit en base al consum màxim estimat a les instal·lacions del refugi. La taula següent resumeix les característiques de la connexió:

Taula 13. Paràmetres de dimensionament de la canonada de connexió entre el dipòsit d'entrada i el sistema de filtració

Paràmetre	Valor
Diàmetre	40 mm
Longitud	680 metres
Cota màxima	1540 msnm
Cota mínima	1500,5 msnm
Cabal circulant	2,9 m^3/h

Tal i com s'ha exposat a les bases de càlcul, s'utilitza l'equació de Darcy-Weisbach per avaluar les pèrdues d'energia i la fórmula de Colebrook-White per calcular el factor de rugositat. Els resultats obtinguts es recullen a la taula següent:

Taula 14. Resultats obtinguts per a la canonada de connexió entre el dipòsit d'entrada i el sistema de filtració

Paràmetre	Valor
Coeficient de fricció	0,024
Viscositat	1,012 m^2/s
Velocitat	0,86 m/s
Reynolds	29767
Pèrdues unitàries	0,025 m/m
Pèrdues lineals	17,07 m
Pèrdues locals	0,13 m
Pèrdues totals	17,20 m

Es pot concloure, per tant, que la diferència de cotes pot arribar a permetre el transport d'un cabal igual al cabal de disseny del sistema de bombament.

7.2 Capacitat del dipòsit soterrat

La definició del volum del dipòsit soterrat on va emplaçat el grup de pressió està sotmesa a una sèrie de condicionants que s'enumeren a continuació:

- La capacitat del Refugi del Gerdar és de 35 persones comptant clients i treballadors
- En general els visitants hi acudeixen en règim de mitja pensió (sopar + dormir + esmorzar)

- També hi ha afluència de visitants per dinar, on es considera un volum de gent similar a la màxima capacitat definida per la mitja pensió

Tenint en compte aquests aspectes, si es considera una dotació de 90 l/hab·dia, s'obté que amb un dipòsit de 6000 litres com el considerat la capacitat de regulació és de:

$$D = \frac{6000\ \text{l}}{35\ \text{hab} \cdot 90\ \text{l/hab·dia}} = 1{,}9\ \text{dies}$$

8 EXPROPIACIONS I OCUPACIONS

Les actuacions del projecte es realitzen a la parcel·la propietat del Refugi del Gerdar i, en conseqüència, no es precisa d'expropiacions per portar a terme l'execució de les obres.

Les ocupacions temporals es realitzaran igualment dins de la parcel·la esmentada.

9 SERVEIS AFECTATS I INFRAESTRUCTURES ALIENES

La instal·lació de la canonada de connexió de la nova captació interfereix amb la canonada actual, procedent de la captació que està en funcionament en l'actualitat. L'execució de les obres es realitzarà de manera que l'abastament es pugui realitzar a través de la canonada actual fins al moment en què estigui completada la nova instal·lació.

Per altra banda, l'adequació del camí d'accés a la fossa sèptica es farà accedint des de la carretera vella d'accés al Port de la Bonaigua, on es prendran les mesures de senyalització pertinents.

10 AFECCIONS

Les actuacions tenen lloc dins de l'àmbit de la zona perifèrica del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. En concret, la captació es troba situada junt a una zona humida d'especial interès, motiu pel qual l'execució es realitzarà de manera que es minimitzin els impactes sobre aquest espai, tant a nivell d'aportació hídrica com a nivell paisatgístic. El consum d'aigua del refugi, que es correspon amb el cabal derivat des de la captació, constitueix una proporció petita del cabal de sortida del manantial. No obstant, es portarà a terme un seguiment del cabal disponible per tal d'adequar el consum i fer-lo compatible amb els valors ambientals de l'espai.

11 INUNDABILITAT

Les actuacions d'aquest document no es troben en l'àmbit de cap curs fluvial i per tant no estan afectades per possibles inundacions.

12 PLA DE TREBALL I TERMINI D'EXECUCIÓ

A continuació es detallen els terminis considerats per a l'execució de les diferents actuacions. L'execució total de l'obra es planteja en un període de 10 setmanes.

Taula 15. Pla d'obra

Actuació	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Connexió de la captació										
Dipòsit soterrat i connexions										
Instal·lació FV										
Adequació accés fossa sèptica										

13 MESURES AMBIENTALS

Les actuacions plantejades tenen lloc en l'àmbit de la zona perifèrica del Parc Nacional d'Aigüestortes, que constitueix un entorn de fort interès natural. Els possibles impactes associats a les obres s'enumeren a continuació:

- Actuació 1: Renovació del sistema d'abastament d'aigua potable
  - Possible afectació de la zona humida per actuacions a la captació
  - Afectació a la vegetació al llarg del traçat de la canonada en el procés d'execució de la rasa
  - Generació de residus associats als elements que formen el sistema d'abastament: arqueta de trencament de càrrega, dipòsit soterrat, connexions
- Actuació 2: Instal·lació de les plaques fotovoltaiques
  - Generació de residus
- Actuació 3: Adequació del camí d'accés
  - Eliminació d'exemplars de vegetació en la construcció de la plataforma
  - Generació de residus associats a l'execució de la plataforma

Per tal de minimitzar l'impacte sobre el medi es plantegen les següents mesures:

- Es planteja una arqueta prefabricada que redueixi el temps d'execució i les actuacions necessàries en les proximitats de la zona humida
- Es situarà l'arqueta el més amunt possible, just en el punt de sortida de l'aigua, de manera que la distància a la zona humida sigui la major possible
- S'interceptarà una petita part del cabal efluent de la surgència, per tal de reduir l'afectació sobre la zona humida
- Es planteja l'excavació manual de la rasa per tal d'evitar l'entrada de maquinària a través del bosc i un moviment de terres més significatiu per adequació de la plataforma necessària pel pas de la rasadora, fet que generaria un impacte important sobre la vegetació
- L'excavació manual implica uns majors costos econòmics, aspecte que es considera adequat tenint en compte l'interès ambiental de l'àmbit
- Habilitació d'un espai per l'acumulació de residus generats durant l'obra, de manera que es faciliti la gestió dels residus

14 PRESSUPOST

A continuació es presenta el resum del pressupost associat a les tres línies d'actuació plantejades en aquest document:

Taula 16. Resum del pressupost

Pressupost	Valoració
Pressupost d'execució material (PEM)	90.271,22 €
13% de despeses materials	11.753,25 €
6% de benefici industrial	5.416,27 €
Pressupost d'execució per contracte (PEC) sense IVA	107.422,75 €
Pressupost d'execució per contracte (PEC) amb IVA	129.981,53 €

APÈNDIX 1. DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Índex

1. DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA ..... - 3 -

1.1. ANTECEDENTS ..... - 3 -
1.2. OBJECTE ..... - 3 -
1.3. ÀMBIT D'APLICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ ..... - 3 -
1.4. DISTRIBUCIÓ I ASPECTES SIGNIFICATIUS ..... - 3 -
1.5. NORMATIVA APLICABLE ..... - 4 -
1.5.1. Legislació en matèria de seguretat industrial ..... - 4 -
1.5.2. Obra civil ..... - 4 -
1.5.3. Seguretat i salut ..... - 4 -
1.5.4. Normativa aplicada a la producció fotovoltaica ..... - 4 -

2. ESTAT ACTUAL DE LES INSTAL·LACIONS ..... - 5 -

2.1. INTERIOR DE L'EDIFICI ..... - 5 -
2.1.1. Zona quadre elèctric ..... - 5 -
2.2. TEULADA DE L'EDIFICI ..... - 5 -

3. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA ..... - 5 -

3.1. DISTRIBUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ ..... - 6 -
3.1.1. Fixació ..... - 6 -
3.2. CÀRREGA MÀXIMA ADMISSIBLE ..... - 6 -

4. MODALITAT DE GENERACIÓ ..... - 6 -

5. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ..... - 7 -

5.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS ..... - 7 -
5.2. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ ..... - 7 -
5.2.1. Mòduls fotovoltaics ..... - 7 -
5.2.2. Estructura de suport dels mòduls fotovoltaics ..... - 8 -
5.2.3. Inversor solar ..... - 8 -
5.2.4. Posada a terra ..... - 10 -
5.2.5. Proteccions elèctriques ..... - 10 -
5.2.6. Cablejats i canalitzacions ..... - 10 -
5.2.7. Instal·lació de distribució ..... - 10 -
5.2.8. Punt de connexió ..... - 10 -

6. CÀLCULS ESTRUCTURALS ..... - 11 -

6.1. JUSTIFICACIÓ DEL SISTEMA ..... - 11 -
6.2. CÀLCULS EFECTUATS ..... - 11 -
6.3. CONCLUSIONS ..... - 11 -

7. CÀLCULS ELÈCTRICS ..... - 11 -

7.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DC ..... - 12 -
7.1.1. Cablejat i canalitzacions en corrent continu ..... - 12 -
7.1.2. Proteccions en corrent continu ..... - 12 -
7.2. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA AC ..... - 12 -
7.2.1. Cablejat i canalitzacions en corrent altern ..... - 12 -
7.2.2. Proteccions en corrent altern ..... - 12 -
7.2.3. Proteccions de curtcircuit ..... - 12 -
7.2.4. Càlcul de la intensitat de curtcircuit (CA) ..... - 12 -
7.2.5. Càlcul de les resistències de la línia (CA) ..... - 13 -
7.2.6. Càlcul de les resistències dels transformadors (CA) ..... - 13 -
7.2.7. Quadre general fotovoltaica ..... - 13 -
7.3. SISTEMA DE SEGURETAT DE POSADA A TERRA ..... - 13 -
7.3.1. Presa de terra ..... - 13 -
7.3.2. Conductors de terra ..... - 13 -
7.3.3. Resistència de les preses de terra ..... - 14 -
7.3.4. Preses de terra independents ..... - 14 -
7.3.5. Instal·lacions a locals mullats ..... - 14 -
7.4. CÀLCUL DEL CABLEJAT ..... - 14 -
7.4.1. Cablejat CC ..... - 14 -
7.4.2. Càlcul de la caiguda de tensió (CC) ..... - 14 -
7.4.3. Càlcul de la intensitat màxima admissible (CC) ..... - 14 -
7.4.4. Cablejat (CA) ..... - 14 -
7.4.5. Càlcul de la caiguda de tensió (CA) ..... - 15 -
7.4.6. Càlcul de la intensitat màxima admissible (CA) ..... - 15 -

8. PARÀMETRES ENERGÈTICS ..... - 15 -

8.1. CONSUMS DE LA INSTAL·LACIÓ ..... - 15 -
8.1.1. Tarifa actual ..... - 15 -
8.1.2. Consums actuals ..... - 15 -
8.2. PRODUCCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ ..... - 16 -
8.2.1. Producció fotovoltaica ..... - 16 -
8.3. COMPARATIVA CONSUM-PRODUCCIÓ ..... - 16 -

9. PROVES ..... - 17 -

SUBAPÈNDIX 1: FITXES DELS EQUIPS

SUBAPÈNDIX 2: CÀLCULS ELÈCTRICS

SUBAPÈNDIX 3: CONSUM ENERGÈTIC

SUBAPÈNDIX 4: INFORME DE SIMULACIÓ

1. DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

1.1. Antecedents

En el context actual, d'emergència climàtica, les instal·lacions de generació d'energia solar fotovoltaica responen al manifest interès públic d'incrementar la producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables. La necessitat de reduir les emissions contaminants en el procés de producció energètica i de no dependre dels combustibles fòssils, justifica l'interès i la creixent aplicació de l'energia solar fotovoltaica.

L'edifici del refugi del Gerdar disposa d'una teulada inclinada vàlida per a la implantació de mòduls solars fotovoltaics. Per aquest motiu, es considera que l'oportunitat d'explotació de la teulada en benefici públic és rellevant. El resultat esperat d'aplicar aquestes energies verdes a l'entorn objectiu és la producció d'electricitat d'autoconsum per a l'edifici, millorant la seva eficiència energètica.

El Reial Decret 244/2019, de 5 d'Abril pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques y econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica, així com el Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, fan possible la instal·lació objecte d'aquest projecte.

Addicionalment, també han estat aprovades noves lleis de recolzament d'emergència per a la implantació d'estacions productores d'energies renovables tant a nivell residencial com a nivell industrial.

- Reial Decret-Llei 29/2021, de 21 de desembre, de mesures urgents per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables.
- Reial Decret-Llei 6/2022, de 29 de març, pel qual s'adopten mesures urgents en resposta a les conseqüències energètiques de la guerra d'Ucraïna.
- Reial Decret-Llei 17/2022, de 20 de setembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit d'energia.

1.2. Objecte

L'objectiu del present annex, juntament amb els subapèndix que el conformen, és dimensionar i definir de forma clara tots els elements que formen part de la instal·lació solar fotovoltaica objecte del projecte, per tal que pugi ser executat.

Més concretament, es planteja definir la totalitat de les instal·lacions i infraestructures necessàries del conjunt fotovoltaic, de potència 10,00 kWp, per tal d'injectar l'energia produïda al refugi del Gerdar en les millors condicions tècniques i en compliment de la normativa vigent.

1.3. Àmbit d'aplicació de la instal·lació

La instal·lació proposada pretén generar energia a partir de la producció fotovoltaica amb mòduls solars ubicats a la teulada de l'edifici del refugi del Gerdar. A partir de les característiques de la mateixa, es proposa l'autoconsum de l'energia produïda. Aquesta energia constarà d'excedents, els quals es proposen amb model de compensació amb l'empresa distribuïdora.

D'aquesta manera, el present projecte descriu una instal·lació solar fotovoltaica de 10,00 kW composta per 20 mòduls de 500 Wp de potència amb connexió directa a la xarxa elèctrica interna de l'edifici del refugi.

Això significa que l'energia produïda serà injectada a la xarxa de distribució en el mateix moment de la seva generació, passant pels elements entremitjos encarregats de transformar i adequar aquesta energia (inversors, entre altres). Així doncs, aquesta energia podrà ser absorbida per la xarxa sense crear cap mena d'interferència en la qualitat de l'energia, alhora que protegiran la pròpia instal·lació fotovoltaica dels possibles defectes procedents de la pròpia xarxa de distribució.

Aquest annex també defineix les infraestructures necessàries així com els components específics de la instal·lació fotovoltaica. Principalment, el sistema es troba integrat per generadors fotovoltaics muntats en estructures fixades a la coberta de l'edifici i dels inversors de corrent. Es contempla també l'adequat dimensionament i instal·lació dels equips i les connexions elèctriques, així com de les proteccions necessàries i els equips de mesura exigits segons el marc legislatiu vigent i la companyia elèctrica.

Donada la rellevància de la implantació d'energia renovable, és important obtenir un bon rendiment energètic del sistema, vetllant perquè l'impacte visual i la modificació de l'entorn sigui la mínima possible. Per aquest motiu, es planteja la màxima integració dels mòduls fotovoltaics i els inversors en l'entorn i un dimensionament òptim de tots els elements elèctrics.

De la mateixa manera, s'efectuarà l'anàlisi de les ombres projectades per els diferents elements de la zona d'implantació (vegetació, altres infraestructures circumdants,...). Amb aquest estudi, serà possible optimitzar el funcionament de la instal·lació, i aconseguir així una distribució òptima del sistema.

La instal·lació solar objecte d'aquest projecte es composa d'una instal·lació fotovoltaica amb una potència fotovoltaica total de 10,00 kWp, distribuïda en 1 inversor de 10 kW. Concretament es muntaran 10 mòduls distribuïts en dues cadenes.

1.4. Distribució i aspectes significatius

La instal·lació fotovoltaica estarà composta per una sola zona, a la coberta de l'edifici del refugi Gerdar. Més concretament, a la vessant sud-est de la mateixa. Es realitzarà la instal·lació d'un total de 20 mòduls, en posició vertical, i distribuïts en 2 fileres.

Els mòduls plantejats tenen una potència de 500 Wp cada unitat. La instal·lació disposarà per tant, d'una potència total de 10,00 kWp en el seu conjunt, i disposarà d'un sol inversor de 10 kW. Amb aquestes característiques, els mòduls es connectaran a l'inversor mitjançant dues cadenes de 10 mòduls cadascuna, que coincidiran amb les dues fileres.

En base a les característiques de la instal·lació, únicament sobre coberta, no es considera necessari la implementació d'elements de protecció perimetrals.

A continuació es pot observar el plànol general de la zona de la coberta de l'edifici, amb la distribució de la instal·lació.

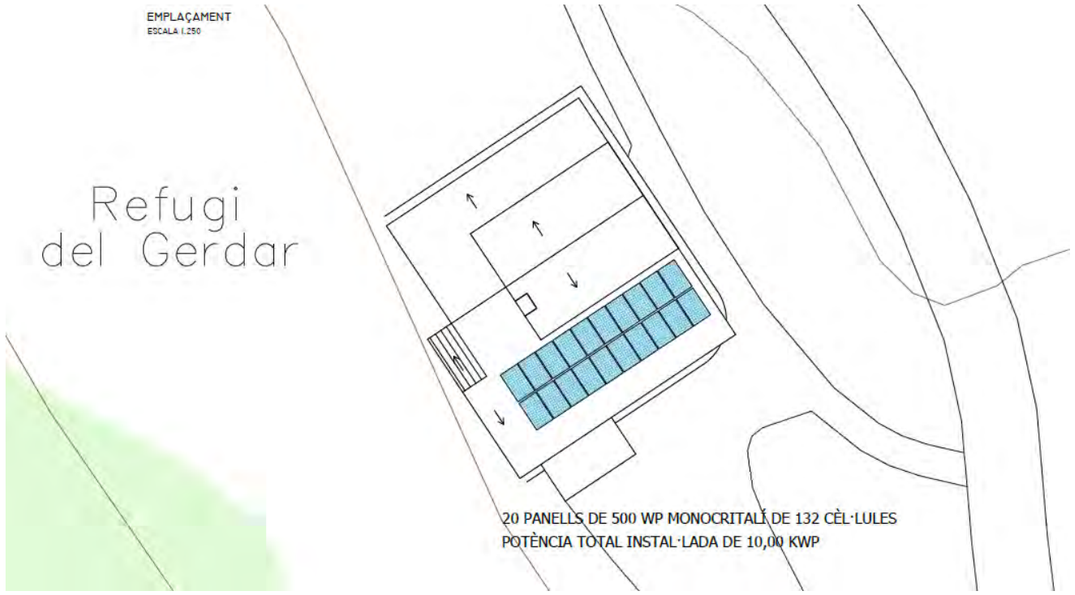


Figura 1. Ubicació de la instal·lació FV

1.5. Normativa aplicable

1.5.1. Legislació en matèria de seguretat industrial

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial decret 842/2002 de 2 d'Agost de 2002).
- Reial Decret 223/2008, del 15 de febrer, pel que s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat a les línies elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-LAT 01 a 09.
- Reial Decret 337/2014, del 9 de maig, pel que s'aprova 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.

1.5.2. Obra civil

- Llei 54/1997, de 27 de Novembre, del Sector Elèctric.
- Reglament Europeu de Productes de Construcció (UE) Nº 305/2011, pel que s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció.
- Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a la xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic HE 5 "Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica".
- Resolució de 31 de maig de 2001 per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

1.5.3. Seguretat i salut

- Ordre del 9 de març de 1971, per la qual s'aprova la Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1.997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

1.5.4. Normativa aplicada a la producció fotovoltaica

- Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- 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.
- Reial decret 661/2007, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

2. ESTAT ACTUAL DE LES INSTAL·LACIONS

El refugi del Gerdar consta de dues plantes (la planta baixa i la planta primera), a més de la coberta on s'hi instal·laran els mòduls fotovoltaics. En aquest apartat es descriuen les característiques principals de cadascuna de les plantes:

2.1. Interior de l'edifici

L'interior de l'edifici del refugi Gerdar està conformat per dues plantes, que acullen les diferents zones i espais del refugi: habitacions, menjador, cuina o lavabos, entre d'altres. Tot i això, per al funcionament de la instal·lació fotovoltaica serà necessari implementar l'inversor i el nou quadre elèctric a l'interior de l'edifici.

2.1.1. Zona quadre elèctric

Per tal de facilitar la instal·lació de l'inversor i el nou quadre elèctric, es proposa ubicar aquests elements a la zona on actualment s'ubica el quadre elèctric del refugi. Aquesta zona es troba a la planta baixa, a la cantonada ubicada a l'extrem nord. A continuació es mostra una imatge del quadre elèctric existent.

Figura 2. Quadre elèctric existent

2.2. Teulada de l'edifici

La teulada de l'edifici del refugi no és plana, sinó que té una inclinació de 30º respecte la horitzontal. Al centre de la mateixa és on es crea la pendent, motiu pel qual la teulada queda dividida en dos parells simètrics. Al nord i sud, la teulada té forma de triangle, mentre que a l'est i oest té forma de trapezi. La teulada no té cap element instal·lat sobre la mateixa, fet que permet utilitzar tota la seva superfície per a projectar la instal·lació fotovoltaica.

Figura 3. Coberta de l'edifici

3. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La instal·lació solar fotovoltaica del present projecte consisteix en la instal·lació de 20 mòduls fotovoltaics, repartits en dues cadenes en un sol inversor de 10 kW. Es planteja aprofitar la teulada de l'edifici de del refugi Gerdar per tal de generar energia solar fotovoltaica per a l'autoconsum, de forma sostenible, eficient i respectuosa amb l'edifici i l'entorn.

A partir de la naturalesa de la pròpia teulada, els mòduls es trobaran dividits en orientació sud-est amb una inclinació de 30º corresponent a la inclinació de la pròpia teulada. Els mòduls es trobaran directament connectats l'inversor, aparell electrònic de reduïdes dimensions que converteix el corrent continu generat pels els mòduls en corrent altern apte per al consum.

L'inversor s'instal·larà a l'interior de l'edifici, a la zona on hi ha el quadre elèctric del refugi, i es connectarà amb el quadre general de proteccions, per així alimentar els diferents punts de consum de l'edifici amb l'energia produïda.

Principalment, la instal·lació estarà conformada pels següents elements:

- Generador fotovoltaic
  - Mòduls fotovoltaics
  - Estructures
  - Línies de contínua
- Conversió i control
  - Inversor
  - Elements de maniobra, mesura i protecció
  - Sistema de monitorització

3.1. Distribució de la instal·lació

A partir de la orientació de l'edifici, s'ha plantejat la instal·lació fotovoltaica a la cara sud-est de la coberta. La cara de la coberta, integrada per dues fileres de 10 mòduls, forma dues cadenes que connecten amb l'inversor. D'aquesta manera, els mòduls es troben fixats amb la mateixa inclinació i mateix azimut, que coincideix amb el de les cara de la coberta:

Taula 1: Paràmetres d'orientació dels mòduls fotovoltaics

INCLINACIÓ	30º
AZIMUT	-32º

Es mostren els detalls dels mòduls fotovoltaics descrits anteriorment a la següent figura:

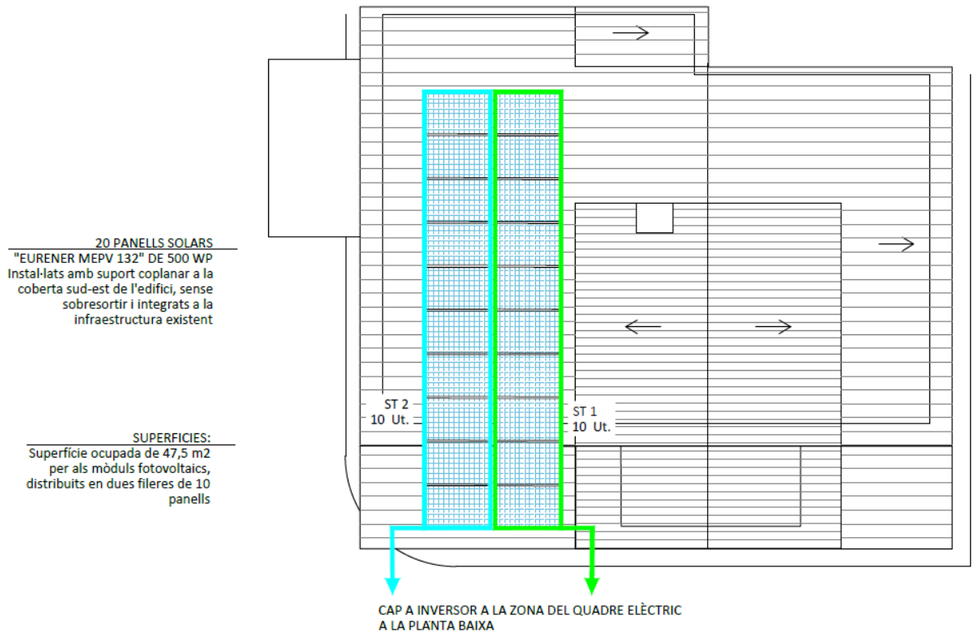


Figura 4. Detall de la instal·lació a realitzar

3.1.1. Fixació

La part de la teulada de l'edifici del refugi és de tipus inclinada, amb una inclinació de 30º. Per aquesta tipologia de coberta, es proposa la fixació dels mòduls amb estructura coplanar a través de guies, i ancorades directament a la teulada. A continuació es mostra el detall dels suports a instal·lar per a la subjecció dels mòduls:

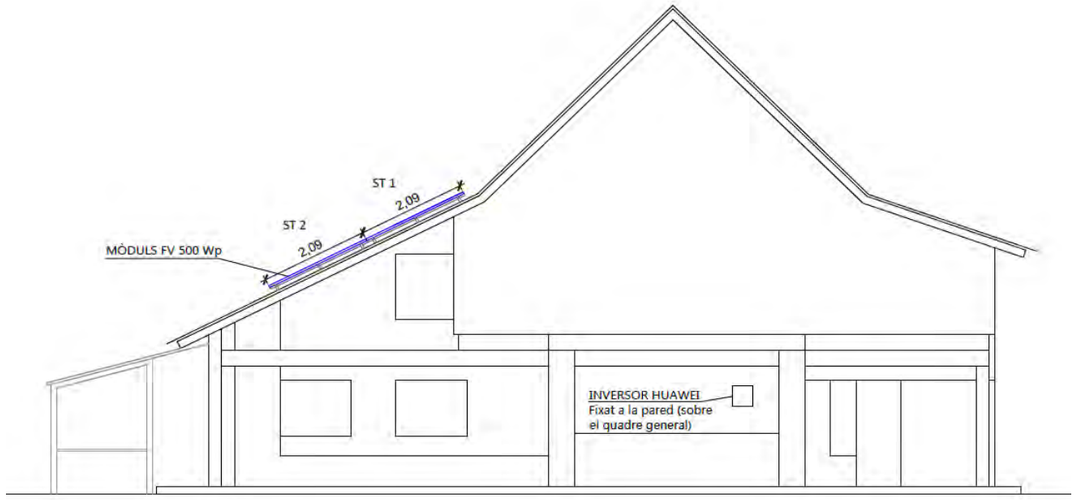


Figura 5. Detall dels suports dels mòduls

3.2. Càrrega màxima admissible

Com que la solució adoptada proposa mòduls fotovoltaics sobre la teulada d'un edifici, s'ha realitzat el següent estudi en base a les següents premisses:

- Les cobertes estan dimensionades per al suport de càrregues permanents, variables i accidentals.
- La nova instal·lació repercutirà en quant a la càrrega variable de les cobertes. Cal respectar el límit admissible de la coberta i no sobrepassar el límit de sobrecàrrega d'instal·lacions.
- A l'apartat 6 (Càlculs estructurals) es justifica la capacitat de la resistència de la coberta amb la instal·lació prevista.
-

4. MODALITAT DE GENERACIÓ

Segons el Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, on es marquen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Entre els aspectes més rellevants d'aquest RD, es defineixen dues modalitats d'autoconsum. La modalitat adoptada per aquesta instal·lació és **l'autoconsum amb excedents.**

5. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació solar fotovoltaica que engloba el present projecte, consisteix en la instal·lació de 20 mòduls fotovoltaics, tots distribuïts en un sol inversor de 10 kW. Les estructures que suportaran els mòduls seran fixes, i es trobaran orientats i ancorats mitjançant un sistema coplanar amb una inclinació a 30º.

5.1. Característiques generals

Les característiques de la instal·lació més importants i que, per tant, afecten en gran mesura al desenvolupament del projecte són: el número i potència de plaques, la potència de l'inversor i la potència global al sistema. Aquestes es poden veure en la següent taula:

Taula 2: Característiques generals de la instal·lació solar fotovoltaica

Nº de mòduls fotovoltaics	20 uts
Potència del mòdul fotovoltaic	500 Wp
Potència pic dels mòduls fotovoltaics	10,00 kWp
Nº de mòduls fotovoltaics	1 uts
Potència del mòdul fotovoltaic	10 kW
Potència nominal de generació	10 kW
Producció elèctrica anual	13.097 kWh/any
Producció elèctrica anual neta	12.088 kWh/any
Producció específica	1.209 kWh/kWp/any
Eficiència de la instal·lació	63,7 %
Àrea ocupada per als mòduls fotovoltaics	47,5 m2

5.2. Elements de la instal·lació

A continuació es detallen els principals elements que formaran part de la instal·lació projectada. A al Subapèndix 1 (Fitxes del equips) s'adjunten les fitxes tècniques dels elements principals.

5.2.1. Mòduls fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions de la UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per un laboratori reconegut.

Els panells estaran dissenyats per a formar una estructura modular, sent possible combinar-los entre ells en sèrie, en paral·lel o de manera mixta, a fi d'obtenir la tensió i intensitat desitjades. El fabricant proporcionarà els accessoris i instruccions necessaris per a aconseguir una interconnexió fàcil i segura. En qualsevol cas, les connexions s'efectuaran utilitzant terminals en els cables.

Tots els mòduls interconnectats hauran de tenir la mateixa corba intensitat – tensió, a fi d'evitar descompensacions. S'instal·laran els elements necessaris per a la desconnexió de cadascuna de les branques del generador, de manera independent i en tots dos terminals.

El conjunt dels generadors fotovoltaics, instal·lats a la cara sud-est de l'edifici del refugi del Gerdar, sumen una superfície de captació solar de 47,5 m². La instal·lació consta d'un total de 20 mòduls fotovoltaics de 500 Wp amb una potència pic total de 10,00 kWp, amb un sol inversor que disposa d'una caixa de connexions de les sèries fins a la qual hi arriba cadascuna per separat. S'interposen fusibles seccionables a cada sèrie. Aquesta caixa de connexions va instal·lada el més a prop possible del punt d'entrada de les sèries, de manera que es mantinguin a resguard de l'acció directa del sol i pluja.

De la caixa de connexions de sèries en surt una línia de corrent continu, de secció adequada, fins a l'inversor. L'entrada de continua de l'inversor està protegit per un fusible. En aquest punt hi va instal·lat un descarregador de sobretensions. Aquest descarregador protegeix els equips contra eventuals pujades de voltatge en el camp fotovoltaic degudes principalment a tempestes elèctriques. Tant els conductors per a cada sèrie, com els constituents de la línia de la caixa de connexions fins a l'inversor, seran de doble aïllament.

El mòdul fotovoltaic proposat, que s'instal·larà en la totalitat de la planta solar, serà del tipus *"Eurener MEPV 132 o equivalent*.

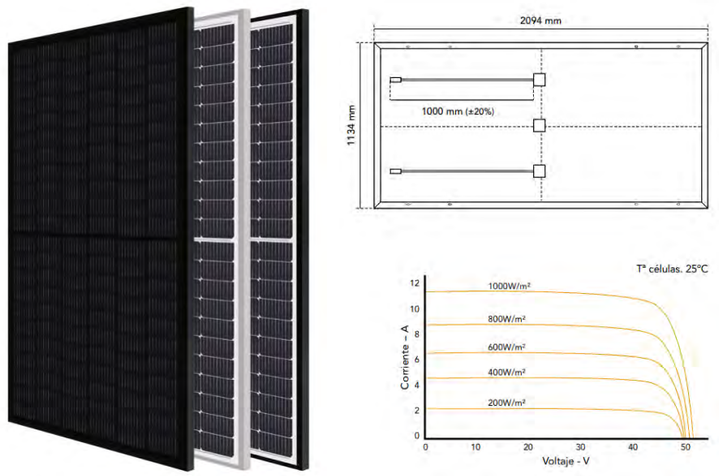


Figura 6. Detall del mòdul fotovoltaic proposat

Taula 3: Característiques generals dels mòduls fotovoltaics

Fabricant	Eurener
Model	MEPV 132
Potència nominal	500 Wp
Tipus de cèl·lula	Cèl·lules de silici monocristal·lines
Màxima Tensió Sistema	1000-1500 V CC
Voltatge de Circuit Obert Voc	43,08 V
Voltatge de Potència Màxima Vmpp	35,84 V
Intensitat en curtcircuit	11,24 A
Intensitat en punt de màxima potència	10,53 A
Rendiment	+21,0 %
Tolerància de Potència	(0 / + 5 %)
Coeficient de Temperatura de Isc	0,0445 %/ºC
Coeficient de Temperatura de Voc	-0,275 %/ºC
Coeficient de Temperatura de Pmax	-0,350 %/ºC
Dimensions	2.094 x 1.134 x 35 mm
Pes	26,3 kg
Nombre de cèl·lules	132

5.2.2. Estructura de suport dels mòduls fotovoltaics

Es disposarà de les estructures de suport necessàries per a muntar els mòduls amb el procediment més adient per a la teulada, i s'inclouran tots els accessoris que es requereixin.

L'estructura de suport i el sistema de fixació dels mòduls permetran les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les normes del fabricant. L'estructura es realitzarà tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, amb les pertinents adequacions per a facilitar al màxim possible el manteniment i/o substitució d'elements en un futur.

L'estructura suport dels mòduls ha de ser resistent, tenint en compte els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues de vent i la neu, d'acord amb l'indicat en el CTE. La justificació pertinent per aquests càlculs es trobaran desenvolupats a l'apartat 6 (Càlculs estructurals) del present document.

El tipus d'estructura seleccionada s'ha escollit en funció de la tipologia de l'àmbit del projecte, tenint en compte criteris tècnics. D'aquesta manera, l'estructura ofereix la millor posició a les plaques fotovoltaiques, les quals obtenen el màxim rendiment amb les condicionants de la pròpia coberta de l'edifici.

5.2.2.1. Sistema coplanar bàsic

El sistema que millor s'ajusta a les condicionants de la coberta de l'edifici del refugi Gerdar és el sistema coplanar bàsic. Això és degut a que aquest tipus d'estructura és fàcil d'ajustar a les inclinacions de la coberta, la qual utilitza dos perfils ranurats tranversals (guies) per subjectar la fila de mòduls a la coberta.

Els mòduls, per altra banda, se subjecten als perfils mitjançant peces de fixació centrals i laterals, oferint així la possibilitat de muntatge perpendicular o tranversal. Cal destacar, també, que els sistemes de fixació poden ser variables, com ara cargols autoperforants, ganxos o varetes roscades.

Figura 7. Disposició del sistema de suport coplanar bàsic proposat

5.2.3. Inversor solar

L'inversor de corrent o ondulador és un convertidor estàtic de corrent continu en corrent altern. És l'aparell encarregat de transformar el corrent continu generat per les plaques fotovoltaiques en corrent altern, apte per a injectar a la xarxa de distribució elèctrica segons tensió i freqüència d'aquesta.

L'inversor serà capaç de lliurar la potència nominal de forma continuada i en el marge de temperatures ambient especificat pel fabricant. Aquest és de tipus autocommutat, disposa de seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador, es troba protegit contra el funcionament en illa, incorpora les proteccions d'alterna integrades (especialment amb transformador d'aïllament galvànic), i compleix amb la normativa comunitària de seguretat elèctrica i comptabilitat electromagnètica.

L'inversor estarà protegit enfront de les següents situacions:

- Tensió d'entrada fora del marge d'operació.
- Curt circuit a la sortida de corrent altern.
- Sobrecàrregues que excedeixin la duració i límits permesos.

L'autoconsum de l'inversor sense càrrega connectada serà menor o igual al 2% de la potència nominal d'eixida.

Les pèrdues d'energia diàries ocasionades per l'autoconsum de l'inversor seran inferiors al 5% del consum diari d'energia.

L'inversor haurà d'estar etiquetat, almenys, amb la següent informació:

- Potència nominal (VA).
- Tensió nominal d'entrada (V).
- Tensió (VRMS) i freqüència (Hz) nominals de sortida.
- Fabricant (nom o logotip) i número de sèrie.
- Polaritat de terminals i connexions.

En la instal·lació que ens ocupa s'opta per instal·lar un sol inversor de corrent trifàsic. D'aquesta forma es podrà optimitzar la distribució dels ***strings*** de mòduls fotovoltaics. El model d'inversor escollit, del fabricant Huawei, serà del tipus SUN 2000, adaptat a les característiques de la planta solar.

Figura 8. Model d'inversor proposat

Les característiques tècniques de l'inversor proposat per a la instal·lació són les següents:

Taula 4: Característiques tècniques generals de l'inversor

INVERSOR	HUAWEI SUN2000-10K-MAP0
POTÈNCIA ASSIGNADA DE SORTIDA (40ºC)	10 kW
RANG TENSIÓ D'OPERACIÓ MPPT	90 - 560 V
FREQÜÈNCIA DE XARXA	50 / 60 Hz
INTENSITAT MÀXIMA SORTIDA	16,7 A
RANG DE TENSIÓ	160 -1.000 V
TENSIÓ DE ENTRADA MÀXIMA	1.100 V
Nº ENTRADES INDEPENDENTS MPP	2
RENDIMENT	98.1 %
DIMENSIONS (INCLÒS SUPORTS)	490 mm x 460 mm x 130 mm
PES (INCLÒS SUPORTS)	21 kg
TIPUS DE VENTIL·LACIÓ	Convecció natural
GRAU DE PROTECCIÓ	IP65

L'inversor complirà amb les directives en matèria de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica, incorporant proteccions dels següents tipus:

- Curtcircuits en alterna: en cas d'interrupció del subministrament de la xarxa elèctrica, l'inversor es trobarà en curtcircuit i per tant es desconnectarà, no funcionant en cap cas en illa, i connectant-se novament quan es restableixi la tensió de la xarxa.
- Tensió fora de rang: si la tensió que arriba a l'inversor es troba per sobre o per sota de les seves capacitats segons el fabricant, es desconnectarà automàticament, esperant a condicions més favorables de funcionament.
- Freqüència fora de rang: en el cas de rebre una freqüència de xarxa fora del seu rang admissible, l'inversor es pararà de manera immediata, ja que implica que la xarxa funciona en mode illa o que és inestable.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicle, absència i retorn de la xarxa de subministrament, etc.
- Temperatura elevada: l'inversor disposa d'un sistema de refrigeració per convecció i ventilació forçosa. En el cas d'un augment de temperatura interior de l'equip, es trobarà dissenyat per a aportar menys potència per tal de no sobrepassar la seva temperatura límit, sent en el seu cas una desconnexió automàtica.
- L'inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació, incorporant controls automàtics imprescindibles que assegurin una adequada supervisió i manipulació.
- L'inversor incorporarà, com a mínim, els següents controls manuals:
    - Connexió/desconnexió general de l'inversor (regulació ON/OFF).
    - Connexió/desconnexió de l'inversor a la interfície C.A.
- Les característiques elèctriques de l'inversor seran les següents:
    - L'inversor seguirà entregant potència a la xarxa de manera continuada d'Irradiància solar un 10% superior a les CEM (Condicions Estàndard de Mesura). Addicionalment, suportarà pics de magnitud un 30% superior a les CEM durant períodes no inferiors als 10 segons.
- Els valors d'eficiència al 25% i 100% de la potència nominal hauran de ser superiors als 90% i 92% respectivament.
- L'autoconsum de l'inversor en mode nocturn ha de ser inferior al 2% de la seva potència nominal. A partir de potències superiors al 10% de de la seva potència nominal, l'inversor haurà d'injectar a la xarxa.
- L'inversor tindrà un grau de protecció mínim de IP65 el qual es considera suficient:
    - IP 6X: Totalment protegit contra la pols, sense cap tipus de penetració dins de la carcassa del mateix equip.
    - IP X5: Protegit enfront a raigs d'aigua, projectats en totes les direccions a l'equip, sense arribar a efectes perjudicials per al mateix. S'estima que pot suportar un càrrega al voltant de 12,5 litres per minut a una pressió de 30 kN/m^2 durant un temps no inferior als 3 minuts.

5.2.3.1. Monitorització

L'inversor destaca per portar integrat la funcionalitat WIFI, mitjançant una petita antena que s'ha de cargolar a l'únic terminal compatible per a la rosca de l'antena.

La seva configuració i monitorització es realitza a través de l'aplicació per a mòbils de Huawei, Fusion Solar, disponible tant per a Apple com per a Android. Gràcies a aquesta aplicació, es podrà conèixer en temps real dades sobre el sistema, potència produïda, potència consumida tant per dies, setmanes com mesos. Això permetrà conèixer l'estalvi que es va produint gràcies al sistema solar fotovoltaic.

L'aplicació Fusion Solar realitza un anàlisi detallat diari, mensual i anual de les dades de producció del camp solar fotovoltaic i del consum de l'habitatge. A més, ofereix en temps real un diagrama amb el flux d'energia del sistema solar en cada moment.

5.2.4. Posada a terra

Totes les connexions de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el R.E.B.T. (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió).

La posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxes de baixa tensió es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució. La instal·lació haurà de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i les instal·lacions fotovoltaiques, bé sigui per mitjà d'un transformador d'aïllament o qualsevol altre mitjà que compleixi les mateixes funcions.

5.2.5. Proteccions elèctriques

El sistema de proteccions haurà de complir les exigències previstes en la reglamentació vigent. La instal·lació inclourà:

- Interruptor general manual, que serà de tipus magneto-tèrmic i amb intensitat de corrent continu superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor serà accessible a l'empresa distribuïdora en tot moment a fi de poder realitzar la desconnexió manual.
- Interruptor diferencial, amb la finalitat de protegir a les persones en el cas de derivació d'algun element de la part contínua de la instal·lació.
- Interruptor automàtic de la interconnexió, per a la desconnexió-connexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, al costat d'un relé d'enclavament.
- S'instal·laran proteccions contra sobretensions transitòries a les línies de corrent continua provinents dels mòduls fotovoltaics.

5.2.6. Cablejats i canalitzacions

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent. Els conductors seran de coure i tindran la longitud necessària per a no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'esdevenir un obstacle pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o enterrat, d'acord amb el R.E.B.T., les caigudes de tensió màximes entre inversor i punt de connexió seran inferiors al 1,5%.

5.2.7. Instal·lació de distribució

Per a la formació de les sèries de mòduls s'utilitza conductor de doble aïllament de 4 mm^2 de secció tipus *multicontact*. Aquests conductors surten directament de la caixa de connexions de cada mòdul, de forma que unint-los entre ells es formen les sèries.

Les proteccions aniran als quadres de continua. Aquests quadres contenen els fusibles de calibre adequat per a cada sèrie encarregats de protegir tèrmicament el conductor i permetre la desconnexió manual de la sèrie. El quadre de proteccions de contínua s'ubica just abans de l'inversor.

Tots els conductors utilitzats per a les connexions entre mòduls, i d'aquests fins a l'inversor, són de doble aïllament, de 1.000V. De l'inversor en surt la línia trifàsica d'evacuació corresponent que anirà connectada al quadre general d'alterna a l'entrada del quadre general intern. En aquest quadre existirà una protecció individual mitjançant magnetotèrmic tetrapolar i diferencial. El quadres d'alterna incorporen descarregadors de sobretensió per a les fases i el neutre.

Del quadre general de proteccions l'energia es distribuirà interiorment per dins de la instal·lació amb la infraestructura actual. Tots els conductors de la instal·lació queden degudament senyalitzats. A totes les caixes de connexions s'hi identifiquen clarament cadascuna de les fases i el neutre. Per a les fases s'utilitzen conductors de color negre, marró i gris. Per al neutre s'utilitza conductor de color blau, seguint el reglament electrotècnic de baixa tensió. Per a les postes a terra s'utilitza conductor bicolor, verd i groc.

Tot el sistema de cablejat i tubs, a més d'estar degudament identificat, queda protegit contra possibles danys mecànics, radiació solar, aigua, humitat, etc... en el seu recorregut de baixada per la columna de cada seguidor. Es prenen les mesures necessàries per a assegurar aquesta protecció. Un cop surt dels quadre d'alterna distribuïts pel camp, passen a circular enterrats fins al quadre general de proteccions.

5.2.8. Punt de connexió

L'inversor s'ubicarà a la zona on actualment hi ha el quadre elèctric, encara que es podrà valorar la millor ubicació segons les necessitats del refugi. D'aquesta manera, el cablejat procedent dels mòduls fotovoltaics, baixarà per l'exterior de l'edifici fins a connectar amb l'inversor, situat a la zona esmentada anteriorment. Per fer-ho adequadament, serà necessari tenir en compte:

- L'adequada fixació i protecció del cablejat a la paret de l'edifici, per tal de garantir el seu correcte estat i funcionament, complint amb la normativa.
- Col·locar l'inversor adequadament fixat a la paret.
- Dur a terme les actuacions necessàries a la paret per tal que sigui possible introduir el cablejat a la sala on s'ubica l'inversor, i així poder connectar el cablejat a aquest element.

6. CÀLCULS ESTRUCTURALS

A continuació es mostren els càlculs estructurals de la instal·lació fotovoltaica plantejada al refugi Gerdar. Al Subapèndix 1 (Fitxes dels equips) s'adjunta la descripció i característiques principals dels suports que s'utilitzaran a la coberta de l'edifici, per tal de garantir un funcionament adequat de la instal·lació.

6.1. Justificació del sistema

Aquesta estructura està dissenyada per suportar panells solars en posició vertical sobre una coberta de teules que tingui una inclinació i una orientació adequada. Aquest model d'estructura suporta una velocitat del vent de fins a 45 m/s i una càrrega de neu de fins a 50 cm.

L'estructura s'instal·larà amb la mateixa inclinació que la coberta existent, distribuint els panells verticals. A més, la fila de panells es pot instal·lar de forma paral·lela o perpendicular a la caiguda de la teulada o respecte al carener.

La base de la teulada pot ser una llosa de formigó o bé una bigueta de fusta. Per al formigó es recomana utilitzar tac químic i per a la fusta es recomana pretrepar amb una broca del número 9. Els seus presors admeten diferents tipus de gruix de perfil, per a panells d'entre 30 i 45 mm.

L'ancoratge és l'indicat per a sostres de formigó i també per a sostres amb corretges de fusta. S'hi inclou junta d'estanquitat per quan es perfori la teula i la vareta s'introdueixi fins a arribar a l'ancoratge de la teulada. Es recomana fer-ho sobre el carener de la teula perquè, juntament amb la protecció que ofereix el panell solar situat sobre la superfície perforada, no hi hagi cap tipus de filtració. El gran avantatge és la senzillesa d'instal·lació ja que no cal desmuntar res de la coberta ja existent.

Els materials de l'estructura estan fabricats amb alumini anoditzat 6005 T5 i acer inoxidable. L'alumini anoditzat 6005 T5 es tracta d'un aliatge d'alumini d'alta resistència per la seva capacitat per ser anoditzat i s'utilitza per fer perfils estructurals. Totes les estructures presents es poden oferir en alumini anoditzat, l'avantatge del qual sobre les estructures d'alumini cru és la resistència més gran a la corrosió.

Figura 9: Imatge tipus del sistema coplanar

6.2. Càlculs efectuats

Malgrat no es disposen les dades de càlcul de la coberta existent, s'agafa com a referència la sobrecàrrega d'ús de les cobertes que aplicava a la normativa del moment de construcció de l'edifici, NBE AE-88 (actualment derogada), i que serveix per garantir que la instal·lació fotovoltaica proposada és viable estructuralment.

D'aquesta manera, es considera una sobrecàrrega d'ús màxima de 100 kg/m^2 per a la coberta de l'edifici àmbit del projecte. De la mateixa manera, es calcularà la sobrecàrrega derivada de la instal·lació fotovoltaica, a partir del pes de tots els elements que anirà ubicats a la teulada i la superfície ocupada.

A la següent taula es càlculs del pes total de la instal·lació fotovoltaica plantejada:

Taula 5: Pes total de la instal·lació fotovoltaica

Element	Quantitat	Pes unitari	Pes total
Mòdul fotovoltaic	20 u	26,3 kg	526,0 kg
Suports	2 u (10 mòduls per unitat)	54,8 kg	109,6 kg
TOTAL			**635,6 kg**

A continuació es calcula la sobrecàrrega de la instal·lació fotovoltaica prevista:

Taula 6: Sobrecàrrega de la instal·lació fotovoltaica

COBERTA DE L'EDIFICI DEL REFUGI GERDAR					
TIPOLOGIA	SUPORT	SUP. OCUPADA	PES	SOBRECÀRREGA	ACCIÓ DEL VENT
Inclinada (teules)	Coplanar	47,5 m^2	635,6 kg	13,38 kg/m^2	Baixa

6.3. Conclusions

Per tant, tenint en compte la tipologia de coberta existent, juntament amb el sistema de suport seleccionat i la superfície ocupada es conclou el següent:

- Es considera una sobrecàrrega permanent (13,38 kg/m^2), molt inferior a la sobrecàrrega màxima admissible (100 kg/m^2). D'altra banda, al tractar-se de sistemes coplanars, els efectes del vent o la neu, tenen poca influència.
- Per tant, es conclou que la coberta de l'edifici del refugi Gerdar podrà suportar estructuralment la instal·lació fotovoltaica prevista sense problemes.

7. CÀLCULS ELÈCTRICS

La instal·lació elèctrica del projecte comprèn tots els conductors, elements de protecció, canalitzacions i caixes que transportin, i permetin el transport segur, l'energia elèctrica des de el punt de generació (mòduls fotovoltaics) fins al punt de connexió de la instal·lació.

El projecte ha estat redactat d'acord a les normes del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries del ReialDecret 842/2002, de 2 d'agost de 2002.

Al Subapèndix 2 (Càlculs elèctrics) defineix i dimensiona els següents components de la instal·lació:

- Instal·lació elèctrica DC; inclou el cablejat, canalitzacions i proteccions DC
- Instal·lació elèctrica AC; inclou el cablejat, canalitzacions i proteccions AC
- Sistema de seguretat de posada a terra

7.1. Instal·lació elèctrica DC

7.1.1. Cablejat i canalitzacions en corrent continu

El cablejat de corrent continu entre els mòduls fotovoltaics i l'inversor serà d'Alta Seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segonsla Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure estanyat i amb les següents característiques:

- Resistència a temperatures extremes (-40ºC a 120ºC) segons IEC60811-1- 4 i IEC60216-1
- Tensió nominal 0,6 kV/1kV CA i 1,8 kV CC
- Resistència als rajos ultraviolats segons UL1581
- Resistència a l'ozó segons IEC60811-2-1

El recorregut del cablejat de corrent continu, entre els mòduls i l'inversor, serà el menor possible, amb la finalitat de reduir al màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric per acumulació de càrregues electrostàtiques.

A causa de les tensions de funcionament en corrent continu, tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu hauran de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior als 0,5 MΩ.

Tots els conductors hauran d'estar protegits, al llarg del seu recorregut, sota tub, canal o embridats a l'estructura de suport dels mòduls, i en aquest últim cas, només en els trams que el recorregut quedi a sota dels mòduls i estigui suficientment protegit i embridat.

7.1.2. Proteccions en corrent continu

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu. Les proteccions estan formades per fusibles i descarregadors de sobretensions transitòries per protegir cada sèrie o MPPT.

En aquest cas totes les proteccions les porta integrades l'inversor, i només es disposarà d'un Quadre DC per incloure fusibles i verificació per manteniment. L'inversor incorporarà al seu interior, tal com estableix la normativa vigent, una separació galvànica, o equivalent, entre els circuits de corrent continu i altern.

Pel que fa a les proteccions contra curtcircuits, és dotarà la instal·lació de fusibles d'acord amb la intensitat de curtcircuit dels mòduls, donada per la fitxa tècnica.

7.2. Instal·lació elèctrica AC

7.2.1. Cablejat i canalitzacions en corrent altern

El cablejat de corrent altern serà d'alta seguretat, lliure d'halògens, no propagadorde la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure, resistent a les temperatures extremes (-20ºC a 90ºC) i de tensió nominal 0,6kV/1kV CA.

Tots els conductors hauran d'estar protegits, al llarg del seu recorregut, sota tub o canal aïllant.

7.2.2. Proteccions en corrent altern

La instal·lació disposarà de les següents proteccions:

- Interruptors magnetotèrmics
- Interruptor diferencial
- Protector contra sobretensions
- Fusibles
- Seccionadors.

7.2.3. Proteccions de curtcircuit

A l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual vindrà determinada per la intensitat de curtcircuit que pot presentar-se al punt de connexió.

Tot i això, s'admet que al tractar-se d'instal·lacions derivades del circuit principal de l'edifici, cada circuit de derivació estigui dotat d'un dispositiu de protecció contra sobrecàrregues, mentre que un sòl dispositiu general (el del quadre generalde l'edifici) pugui assegurar la protecció contra curtcircuit per tots els circuits derivats.

D'acord amb la ITC-BT 17, en l'apartat 1.3, el poder de tall de l'interruptor general automàtic ha de ser de 4500A com a mínim.

En el cas que aplica, al tractar-se d'un nou circuit derivat del quadre general de baixa tensió de l'edifici, legalitzat anteriorment, es considera la instal·lació protegida contra corrents de curtcircuit mitjançant les proteccions existents. **El poder de tall dels dispositius de protecció contra curtcircuit serà de com a mínim 10kA**.

7.2.4. Càlcul de la intensitat de curtcircuit (CA)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu és:

$$I_{cc} = \frac{0{,}8 * U}{\sum R}$$

On:

- ***U** =Tensió de fase (V)*
- ***R** = Sumatori de les resistències (Ω)*
- ***I** = Intensitat de curtcircuit (A)*

7.2.5. Càlcul de les resistències de la línia (CA)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu és:

$$R_{línia} = \rho * \frac{L}{S}$$

On:

- ***ρ*** *=Resistivitat del material del conductor (Ω mm²/m)*
- ***L*** *= Longitud de la línia (m)*
- ***S*** *= Secció del conductor (mm²)*
- ***R*** *= Resistència de la línia (Ω)*

7.2.6. Càlcul de les resistències dels transformadors (CA)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu és:

$$R_{trafo} = \frac{U_c}{I_{cc}}$$

On:

- ***Uc*** *= Tensió del transformador (V)*
- ***Icc*** *=Intensitat de curtcircuit del transformador (A)*
- ***R*** *= Resistència del transformador (Ω)*

7.2.7. Quadre general fotovoltaica

- Interruptor magnetotèrmic: Hi haurà 1 magnetotèrmic per cada una de les sortides de l'inversor. I un entroncament (Veure Unifilar)
- Interruptor diferencial: La línia disposarà d'interruptors diferencials, instal·lats a la sortida de cada un dels inversors.

Taula 7. Característiques de l'interruptor diferencial

INTERRUPTOR DIFERENCIAL	
Tensió nominal (Un)	400 V (AC)
Intensitat nominal (In)	Toroidal
Sensibilitat	300 mA/500ms
Temps de vida	>20.000 actuacions

- Protector contra sobretensions: Existirà un a la sortida de cada Inversor per la part de AC i cada String va protegit internament amb el seu protector.

7.3. Sistema de seguretat de posada a terra

7.3.1. Presa de terra

Les preses de terra s'estableixen principalment amb la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o reduir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La presa de terra de la instal·lació fotovoltaica estarà feta en forma de malla amb un conductor de coure despullat de 70mm2 de secció, es crearà una derivació per la interconnexió amb la xarxa de terres existent amb cable protegit de **70 mm2** de secció.

L'elecció i instal·lació dels materials que asseguren la presa de terra han de ser tal que:

- El valor de la resistència de presa de terra estigui conforme a les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Les corrents de defecte a terra i les corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de diferents condicions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions d'influències externes.
- Contemplen els possibles riscos deguts a electròlisi que puguin afectar a altres parts metàl·liques.

7.3.2. Conductors de terra

La secció no serà inferior a la mínima exigida pels conductors de protecció.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurà d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent:

Taula 8. Secció dels conductors enterrats

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció	16 mm² Cu
		16 mm² Acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm² Cu	25 mm² Cu
	50 mm² Fe	50 mm² Fe

I també, els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada ala taula següent:

Taula 9. Secció mínima dels conductors de protecció

Secció conductor fase (mm²)	Secció conductor protecció (mm²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

7.3.3. Resistència de les preses de terra

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en altres casos

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden originar tensions de contacte superiors als valors senyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el qual s'estableix. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

7.3.4. Preses de terra independents

Es considerarà independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses de terra tingui una tensió superior a 50 V respecte a un punt de potencial zero, quan per una altra circula el màxim corrent per defecte a terra previst. En aquest cas no existeix una xarxa de posta a terra independent per la instal·lació fotovoltaica i l'estructura de fixació.

7.3.5. Instal·lacions a locals mullats

Les preses de terra s'estableixen principalment amb la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o reduir el risc que suposa una avaria enels materials elèctrics utilitzats.

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.
- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix graud'estanqueïtat IP54.
- Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels elements de protecció adequats en origen.

7.4. Càlcul del cablejat

El càlcul del cablejat s'ha realitzat tenint en compte els següents aspectes (segons el REBT):

- Les caigudes de tensió màximes.
- La intensitat nominal per sota de la intensitat admissible pel cable.

Segons l'ITC-BT-40 del REBT, a l'apartat 5 "Cables de connexió": "*Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública o a la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5% per la intensitat nominal*".

7.4.1. Cablejat CC

El cable a utilitzar pel CC serà del tipus solar ZZ-F (AS) 0,6/1kVca – 1,8kVcc ihaurà de tenir les següents característiques:

- Conductor de coure estanyat, flexible categoria 5
- Temperatura màxima: 120 ºC
- No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendi UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- Aïllament: Elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Coberta exterior: Elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV en CA i 1,8 KV en CC

7.4.2. Càlcul de la caiguda de tensió (CC)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu és:

$$cdt = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot I}{\rho \cdot S}$$

On:

l = *Longitud del conductor (m)*

ρ = *Conductivitat del conductor (m/Ω·mm2)*

I = *Intensitat en el punt de màxima potència (A)*

cdt = *Caiguda de tensió (V)*

S = *Secció del conductor (mm2)*

7.4.3. Càlcul de la intensitat màxima admissible (CC)

Pel càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i segons la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà llavors:

$$I_{max,adm} = I_0 \cdot k_1 \cdot k_2$$

On:

Io = *Intensitat màxima admissible del cable a temperatura ambient a 40ºC.*

$k1$ = *Factor de correcció de temperatura.*

$k2$ = *Factor de correcció por tipus d'instal·lació.*

7.4.4. Cablejat (CA)

El cable a utilitzar per CA serà del tipus:

- Temperatura màxima: 90 ºC
- No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendi UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- Aïllament: XLPE
- Coberta exterior: Elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV
- Ús: Cable pel transport i la distribució elèctrica a l'aire o enterrat.

7.4.5. Càlcul de la caiguda de tensió (CA)

L'expressió a utilitzar pel càlcul de la caiguda de tensió en corrent altern trifàsicés la següent:

$$cdt = \frac{l \cdot I_{mppt}}{\rho \cdot S}$$

On:

l = Longitud del conductor (m)

ρ = Conductivitat del conductor (m/Ω·mm2)

I = Intensitat en el punt de màxima potència (A)

cdt = Caiguda de tensió (V)

S = Secció del conductor (mm2)

7.4.6. Càlcul de la intensitat màxima admissible (CA)

Pel càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i segons la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà llavors:

$$I_{max,adm} = I_0 \cdot k_1 \cdot k_2$$

On:

I_0 = Intensitat màxima admissible del cable a temperaturaambient a 40ºC.

$k1$ = Factor de correcció de temperatura.

$k2$ = Factor de correcció por tipus d'instal·lació.

8. PARÀMETRES ENERGÈTICS

8.1. Consums de la instal·lació

8.1.1. Tarifa actual

En primer lloc, cal tenir present que la tarifa que cobreix el consum de l'edifici és la Tarifa 2.0TD, corresponent a la següent categorització de períodes:

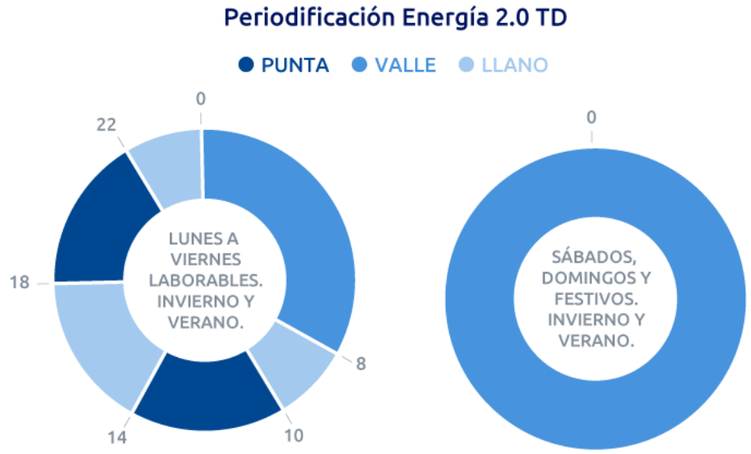


Figura 10. Tarifa d'energia 2.0TD

Tal i com es pot veure, en aquesta tarifa es segueixen els següents horaris:

- Període punta: Dilluns a divendres laborables; de 10h a 14h i de 18h a 22h.
- Període pla: Dilluns a divendres laborables; de 08h a 10h, de 14h a 18h i de 22h a 24h.
- Període vall :
  - Dilluns a divendres laborables; de 00h a 08h.
  - Dilluns a divendres festius i caps de setmana, les 24h del dia.

8.1.2. Consums actuals

Les dades disponibles sobre el consum de l'edifici del refugi del Gerdar s'adjunten al Subapèndix 3 (Consum energètic). La factura rebuda es troba agrupada per bimestre (ja que és el model de contracte actual), amb les següents dates:

- 18/06/2024 a 20/08/2024 (63 dies entre el juny i l'agost)

A partir de la informació disponible, cal tenir present les següents consideracions:

- En base al funcionament del refugi, es considera que el període comprès entre el juny i l'agost és el de major activitat. Per tant, s'estima que aquest període serà el que tindrà associat un major consum energètic.

Taula 10: Paràmetres energètics de l'edifici

	CONSUM, en kWh			
BIMESTRE	PUNTA	PLA	VALL	TOTAL
JUNY-AGOST	839,04	801,88	1.372,510	**3.013,43**

8.2. Producció de la instal·lació

La instal·lació solar proposada permet generar un total de 12.088 kWh anuals d'energia útil, amb les següents premisses:

Taula 11: Paràmetres energètics de la planta fotovoltaica

Irradiació horitzontal global	1.639,3 kWh/m^2
Irradiació difusa horitzontal	537,78 kWh/m^2
Temperatura ambient	5,77 ºC
Global incident pla receptor	1.897,0 kWh/m^2
Global efectiu, corr. per a IAM i ombrejats	1.491,1 kWh/m^2
Energia efectiva a la sortida del conjunt	13.097 kWh
Energia injectada a la xarxa	12.088 kWh
Proporció de rendiment	0.637

8.2.1. Producció fotovoltaica

A partir de la planta fotovoltaica plantejada, es realitza una simulació amb el simulador **PVSYST** ©. L'informe generat s'adjunta al Subapèndix 4 (Informe de simulació). D'aquesta manera, s'ha pogut obtenir la producció estimada per un any natural estàndard per a les diferents zones, per a cadascun dels mesos. A continuació es mostren els resultats:

Taula 12. Producció prevista per a la planta solar, en un any estàndard.

MES	Producció [kWh]
Gener	442
Febrer	677
Març	1.124
Abril	1.220
Maig	1.403
Juny	1.468
Juliol	1.473
Agost	1.374
Setembre	1.203
Octubre	863
Novembre	482
Desembre	360
TOTAL	**12.088**

8.3. Comparativa consum-producció

Donades les dades de consum de l'edifici del refugi Gerdar i la producció simulada de la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, es realitza la comparativa corresponent. Per fer-ho, s'ha estimat la producció per al mateix període del qual es disposen els consums.

Així doncs, es calcularà la producció mitjana diària per als mesos de juny, juliol i agost. Després es multiplicarà aquest valor per als 63 dies que engloba la factura dels consums:

Taula 13. Producció prevista durant el període estudiat

MES	Producció mensual [kWh]	Producció diària [kWh]
Juny	1.468	48,93
Juliol	1.473	47,52
Agost	1.374	44,32
MITJANA	**1.438**	**46,92**

A la següent taula es pot observar la comparativa entre el consum i la producció esperada durant el període estudiat:

Taula 14: Comparativa producció-consum

BIMESTRE	CONSUM	PRODUCCIÓ
JUNY-AGOST	**3.013,43**	**2.956,21**

Tal i com es pot observar a la taula anterior, la producció fotovoltaica pràcticament cobreix els consums previstos per al període pic. Les següents figures mostren el balanç anual entre el consum i la producció per al període estudiat.

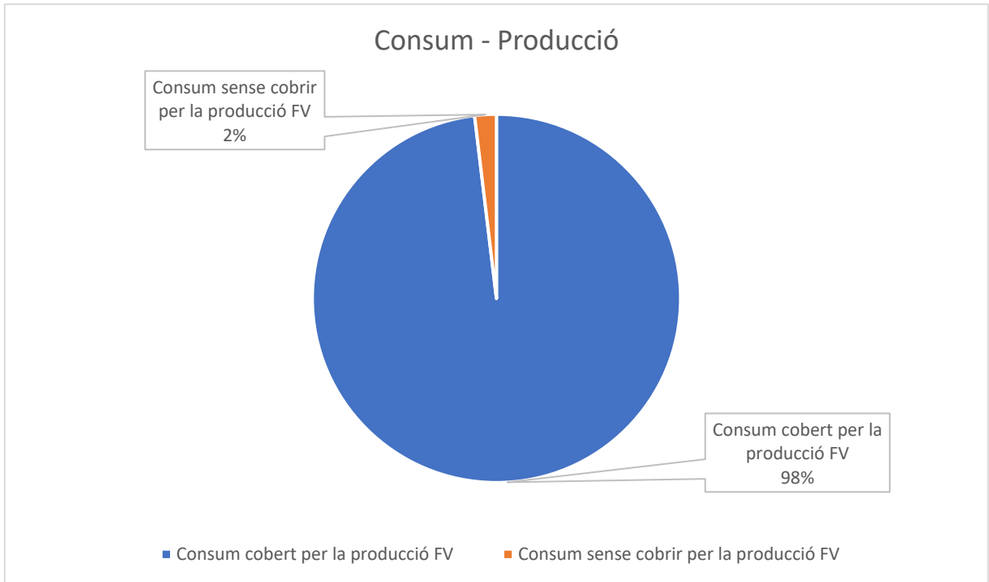


Figura 11. Consum-producció anual, percentual anual

9. PROVES

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors i comptador) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament, de les quals s'alçarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per a la instal·lació fotovoltaica serà, com a mínim, les següents:

- Funcionament i posada en marxa del sistema.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada.

SUBAPÈNDIX 1: FITXES DELS EQUIPS

A continuació s'adjunten les fitxes tècniques associades als diferents equips i elements que engloba la instal·lació fotovoltaica:

- Mòdul fotovoltaic Eurener MEPV 132 de 500 Wp o equivalent
- Inversor Huawei SUN 2000 10K MAP0 o equivalent
- Suport coplanar Sunfer o equivalent

Módulo Fotovoltaico Monocristalino »

MEPV 132
HC ICON PLUS

BLACK - STANDARD - BICOLOUR »
500 Wp

CALIDAD »

Rendimiento óptimo
Potencia y eficacia

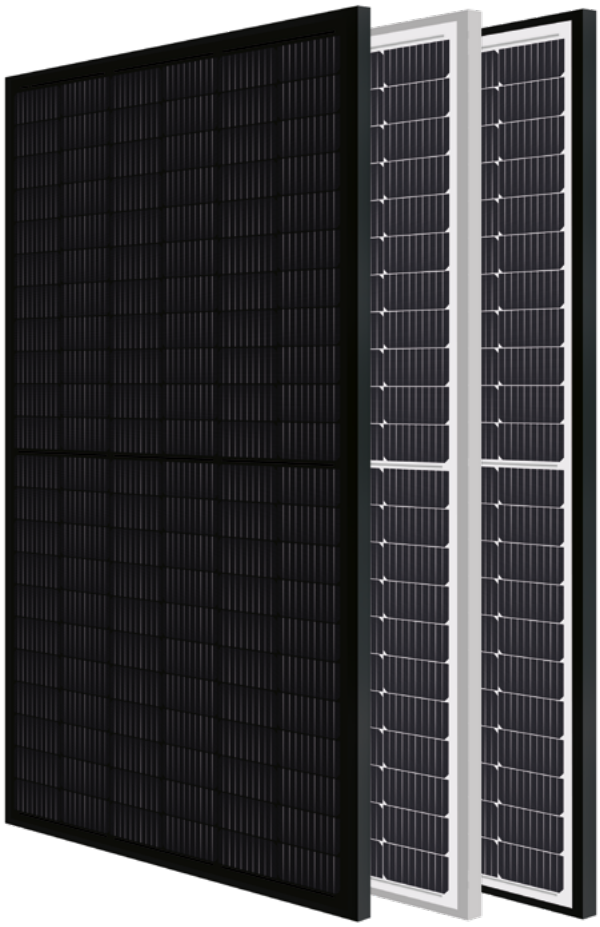
BOS reducido
Máxima rentabilidad

Resistencia de carga
Carga frontal y carga trasera

Evita pérdidas
Producción optimizada en condiciones de sombra

Resistencia al fuego
Máxima protección

Eficiencia
Más del 21% de eficiencia



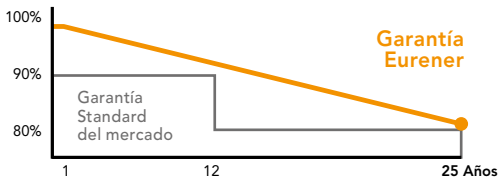
EUPD RESEARCH TOP BRAND PV MODULES SWEDEN 2023
RESEARCH BRAND PV MODULES UNITED KINGDOM 2023
RESEARCH BRAND PV MODULES BELGIUM 2023
ESEARCH RAND PV ODULES FRANCE 2022
ESEARCH RAND PV ODULES FRANCE 2021

ALIDAD EUROPEA

GARANTÍAS »

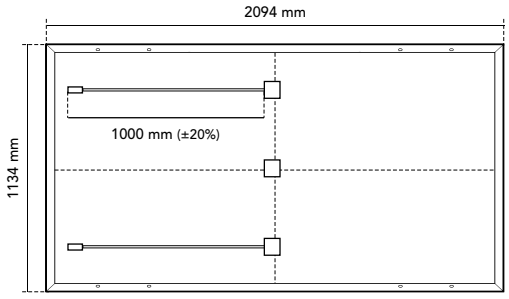
20 AÑOS DE GARANTÍA DE PRODUCTO
+5 años para Socios Premium

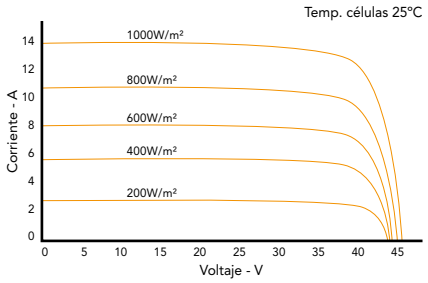
25 AÑOS DE GARANTÍA DE RENDIMIENTO
Garantía lineal



CERTIFICADOS »

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS »
Eurener_MEPV 132_HC ICON PLUS_500Wp_2023ES





MARCO
Aluminio anodizado negro / plata
Robusto y resistente a la corrosión
CAJA DE CONEXIONES
Sellada y robusta, favoreciendo la disipación del calor
IP67/IP68 según IEC 60529
3 Diodos by-pass integrados
Conector MC4 o compatible
Cables de 1000 mm (±20%) de longitud y 4 mm² de sección
FRONTAL
Cristal templado de 3,2 mm de espesor de alta resistencia y ARC
De textura transparente con bajo contenido en hierro
Carga frontal (nieve) 5400 Pa | Carga trasera (viento) 2400 Pa
CÉLULAS SOLARES
132 [2x(11x6)] células de silicio monocristalino
PESO Y DIMENSIONES
26,3 Kg | 2094 x 1134 x 35 mm (±1%) | Pack: 682 pcs-camión

DATOS ELÉCTRICOS »

BLACK - STANDARD - BICOLOUR	MEPV 500
STC: 1000 W/m², temp. del módulo 25°C, AM 1,5	
Potencia nominal máxima. Pmax	500 Wp
Tolerancia de potencia máx. Pmax	0 / +5 W
Área del módulo	2,37 m²
Eficiencia del módulo	21,06 %
Isc	13,93 A
Voc	45,59 V
Imp	13,04 A
Vmp	38,35 V
NOCT: 800 W/m², temp. ambiente 20°C, AM 1,5	
Potencia nominal máxima. Pmax	377,50 W
Isc	11,24 A
Voc	43,08 V
Imp	10,53 A
Vmp	35,84 V
Parámetros de operación. Coeficientes de temperatura	
Tensión máxima del sistema	1000 - 1500 V
Capacidad máxima del fusible. Ir	25 A
α Isc	0,0445 % / °C
β Voc	- 0,275 % / °C
γ Pmax	- 0,350 % / °C
Temperatura de operación permitida	- 40°C ~ + 85 °C
NOCT	45 ± 2 °C

NOTA: Lea el manual de instrucciones de este producto y siga las indicaciones STC. Los valores son válidos para: 1000W/m², AM 1,5 y temperatura de las células de 25°C. Tolerancia de medición +/-3% (AAA Solar simulation -IEC 60.904-9-). Toda la información de este folleto puede ser modificada sin previo aviso por Eurener.
Eurener_MEPV 132_HC ICON PLUS_500Wp_ES_AUG2023

SINCE 1997 more than energy

www.eurenergroup.com
contact@eurenerworld.com
+34 960 045 515
Calle Colón, 1-23
46004, Valencia. España

Fabricando un mundo mejor

Desde 1997 nuestro principal objetivo ha sido suministrar módulos fotovoltaicos de calidad y duraderos que nos permitan, a nosotros y a las generaciones futuras, seguir produciendo energía limpia para cuidar nuestro planeta.

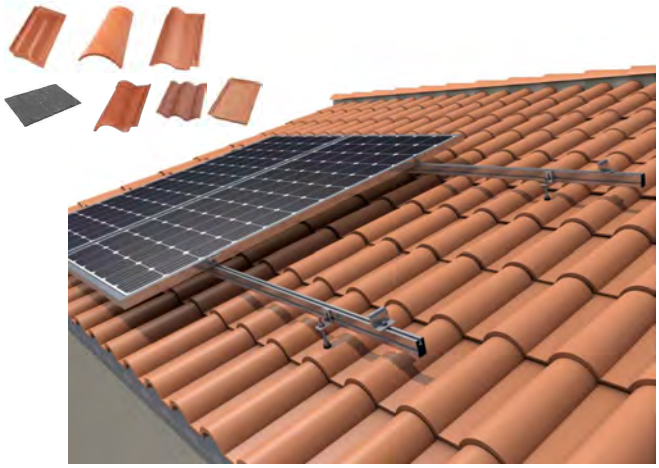
R3-06/23

Ficha técnica

Soporte coplanar continuo atornillado para cubierta de teja

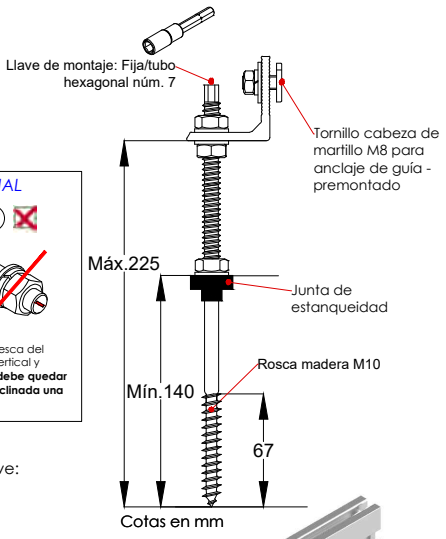
01V

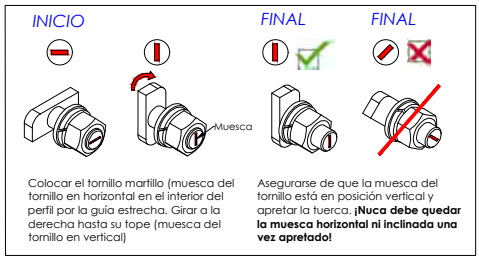
SUNFER



Viga hormigón: consultar ficha técnica taco utilizado

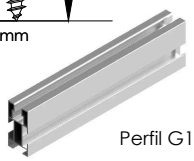
Viga madera: broca Nº9





- Soporte coplanar para anclaje a losa de hormigón y/o madera.
- Válido para todo tipo de tejas.
- Sin necesidad de desmontar la cubierta.
- La fijación incluye junta de estanqueidad.
- Válido para espesores de módulos de 28 hasta 40 mm.
- Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Carga de nieve: 40 kg/m²



Perfil G1

Viento:	Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)
Materiales:	Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 Tornillería de acero inoxidable A2-70

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

Nota
La fijación L no se debe montar hasta haber fijado el anclaje.

Dos opciones:

Para módulos de hasta **2279x1150 - Sistema Kit**

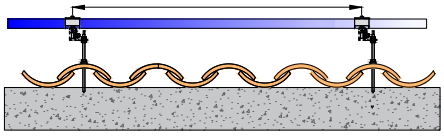
2279x1150 Kit (Ver página 2)

Para módulos de hasta **2400x1350 - Sistema PS**

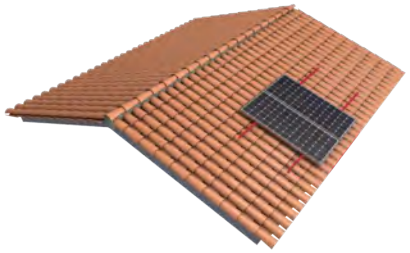
2400x1350 PS (Ver página 3)

Carga de nieve: 40 kg/m²

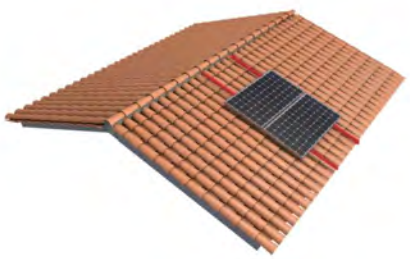
Para la distancia de anclajes de los módulos consultar ficha técnica del módulo

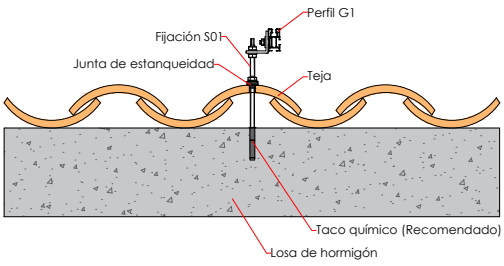


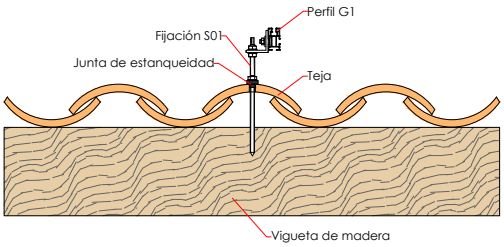
Tipos de montaje



Perfiles paralelos a la cumbrera







Perfiles perpendiculares a la cumbrera

Par de apriete:	
Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M4.2/4.8 Hexagonal	6 Nm

Herramientas necesarias:

Seguridad:

100% Reciclable

Marcado ES19/86524 CE

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Ficha técnica - Sistema KIT

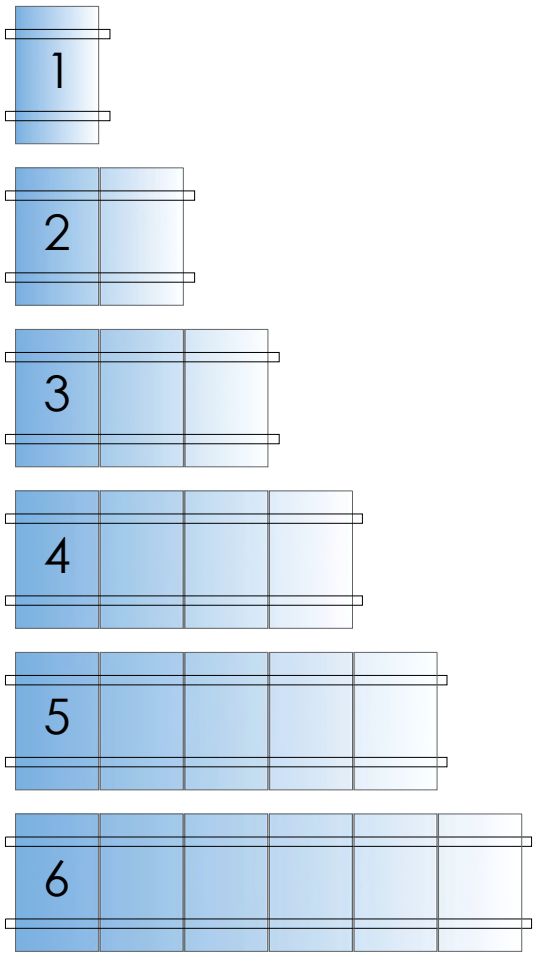
Para módulos de hasta 1150

SUNFER

Para módulos de hasta **2279x1150 - Sistema KIT**

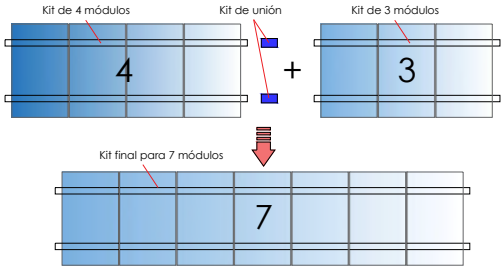
2279x1150

Kits disponibles:

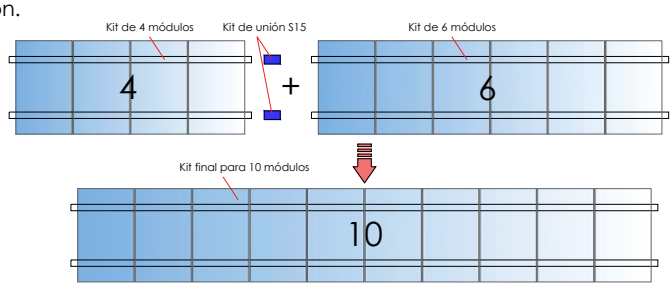


EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN

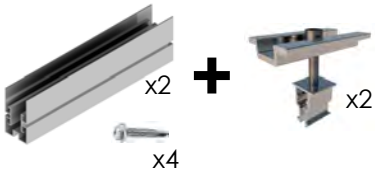
Para realizar una fila de 7 módulos se realizaría con 1 Kit de 4 + 1 Kit de 3 + 1 Kit de unión



Para realizar una fila de 10 módulos se realizaría con 1 kit de 4 + 1 Kit de 6 + 1 Kit de unión.



S15 Kit de unión



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila

Marcado ES19/86524 CE

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Ficha técnica - Sistema PS

Para módulos de gran formato hasta 1350

SUNFER

Para módulos de hasta **2400x1350 - Sistema PS**

2400x1350 PS

Kits disponibles:

PRIMARIO	SECUNDARIO
2	1

Sistema modular para instalaciones con módulos de gran formato de hasta 2400x1350.

El sistema consta de 1 kit primario y X número de kit secundario

El Kit primario es un Kit para 2 módulos.

El Kit secundario es un producto complementario de 1 módulo para unirse al Kit primario al incorporar el Kit de unión.

SOPORTES COPLANARES COMPATIBLES CON EL **SISTEMA PS**

01V	01.1V	02V	02.1V	02.2V	02.3V	02.4V	03V	04V

EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN

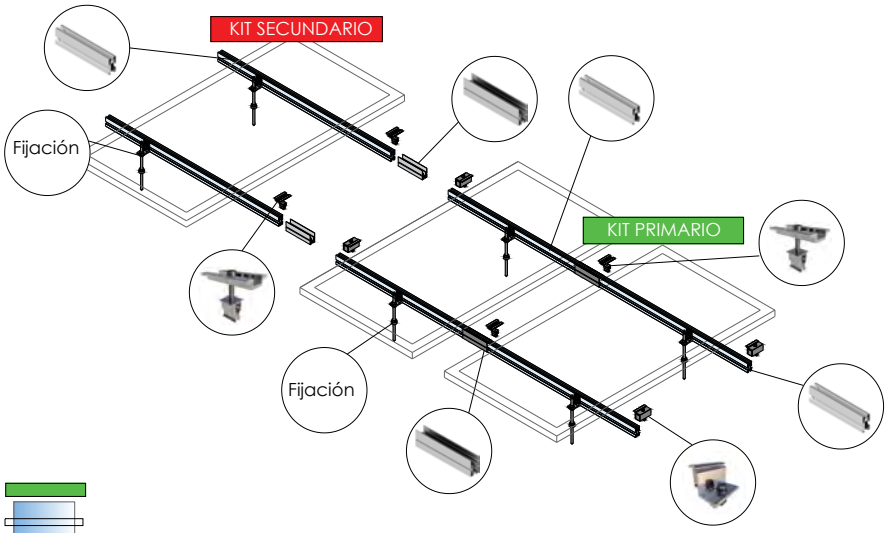
2 Mód. 2

3 Mód. 2 + 1

4 Mód. 2 + 1 + 1

5 Mód. 2 + 1 + 1 + 1

6 Mód. 2 + 1 + 1 + 1 + 1



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila

Marcado ES19/86524 CE

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Velocidades de viento

Soporte coplanar continuo atornillado para cubierta de teja

01V
Sistema kit

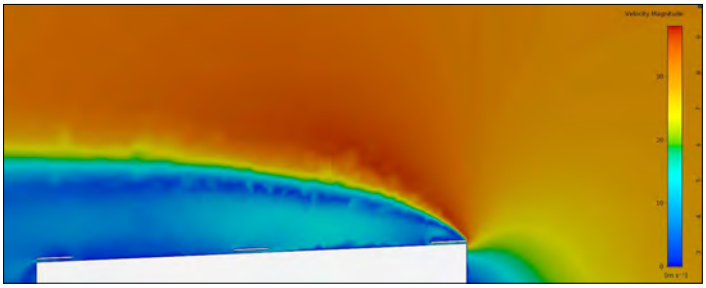
SUNFER

- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

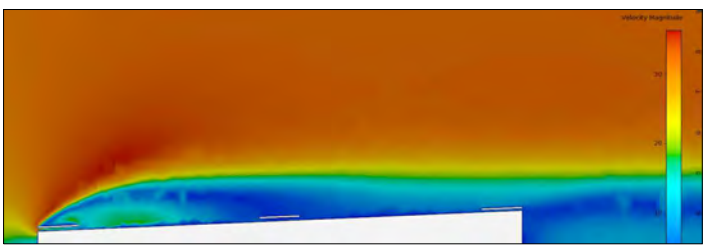
Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento							
Tamaño del módulo	1	2	3	4	5	6	nº de módulos
2000x1000	150	150	150	150	150	150	Velocidad de viento km/h
2279x1150	150	150	150	150	150	150	

Tabla 1 - *Velocidades máximas de viento admisibles.*

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados.



Flujo viento norte - *En estructura coplanar.*



Flujo viento sur - *En estructura coplanar.*

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

HUAWEI

SMART ENERGY CONTROLLER

SUN2000-5/6/8/10/12K-MAP0

Asymmetric Load
Three-phase asymmetric output
200% overload

Active Safety
AFCI & RSD (with optimizer)
Connector temperature detection

Future Ready
LUNA S0 or S1
Whole home backup (with SmartGuard)

Version No.: 02-202406

SUN2000-5/6/8/10/12K-MAP0

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -5K-MAP0	SUN2000 -6K-MAP0	SUN2000 -8K-MAP0	SUN2000 -10K-MAP0	SUN2000 -12K-MAP0
Max. efficiency	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%	98.2%
Input (PV)					
Recommended max. PV power	9,000 Wp	11,000 Wp	14,600 Wp	18,000 Wp	22,000 Wp
Max. input voltage [1]	1,100 V				
Operating voltage range [2]	160 - 1,000 V				
Startup voltage	160 V				
Rated input voltage	600 V				
Max. input current per MPPT	16 A				
Max. short-circuit current	22 A				
Number of MPP trackers	2				
Max. input per MPP tracker	1				
Input (DC Battery)					
Compatible battery	LUNA2000-5/10/15-S0 / LUNA2000-7/14/21-S1				
Operating voltage range	600 ~ 980 V				
Max. operating current	20 A				
Max. charging power	12,000 W				
Max. discharging power	5,500 W	6,600 W	8,800 W	11,000 W	12,000 W
Output (On Grid)					
Grid connection	Three-phase				
Rated output power	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W	12,000 W
Max. apparent power	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA	13,200 VA
Rated output voltage	220 V AC/380 V AC, 230 V AC/400 V AC, 240 V AC/415 V AC 3W/N + PE				
Overload capability	110%				
Rated AC grid frequency	50 Hz/60 Hz				
Max. output current	8.3 A	10.0 A	13.3 A	16.7 A	20.2 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3%				
Output (Off Grid)					
Compatible backup device	SmartGuard-63A-T0 (3 phase)				
Rated output power	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W	12,000 W
Rated output voltage	220 V AC/380 V AC, 230 V AC/400 V AC, 240 V AC/415 V AC 3W/N + PE				
110% overload	Continuous				
150% overload	5 min (3-phase) / 5 min (Single-phase)			1 min (3-phase) / 5 min (Single-phase)	
200% overload	10 seconds				
Automatic switchover time	≤ 20 ms (with SmartGuard-63A-T0)				
Protection Feature					
Asymmetric load	Yes, supports 100% three-phase asymmetric load				
Input-side disconnection device	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
DC reverse polarity protection	Yes				
Insulation detection	Yes				
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11				
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11				
Residual current detection	Yes				
AC overcurrent protection	Yes				
AC short-circuit protection	Yes				
AC overvoltage protection	Yes				
Arc fault protection	Yes				
Connector temperature detection	Yes (PV & Battery connectors)				
Ripple receiver control	Yes				
Battery charging from grid	Yes				
General Specification					
Operating temperature range	–25°C - +60°C (–13°F - +140°F)				
Relative operating humidity	0 % - 100% RH				
Max. operating altitude	4,000 m				
Cooling	Natural convection				
Noise	≤ 29 dB				
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar APP				
Communication	RS485; WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G/3G/2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)				
Weight (incl. mounting brackets)	21 kg				
Dimensions (incl. mounting brackets)	490 mm x 460 mm x 130 mm				
IP rating	IP66				
Nighttime power	< 5.5 W				
Optimizer Compatibility					
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P				
Safety	EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2				
Grid connection standards	IEC61727, IEC62116, MEA/PEA, G99, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTS631, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, C10/C11				

*1 The max. input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage the inverter.
*2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter malfunction.

Disclaimer: the preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.

Version No.: 02-202406

SUBAPÈNDIX 2: CÀLCULS ELÈCTRICS

A continuació s'adjunten els següents documents que fan referència als càlculs elèctrics de la instal·lació fotovoltaica que engloba el present projecte:

- Càlcul de les diferents cadenes de l'inversor
- Càlcul de les línies elèctriques que arriben a l'inversor
- Càlcul de les línies elèctriques generals

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA REFUGI GERDAR

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS I CADENES

Descripció	Valor	Unitats
Nº de mòduls	20	ut.
Potència unitària	500	Wp
Potència total	10	kWp

Descripció	Plaques	Potència	Unitats
Cadena 1	1 a 10	5	kWp
Cadena 2	11 a 20	5	kWp

Descripció	Valor	Unitats
Nº inversors	1	ut.
Potència	10	kW

engisic

CÀLCUL DE LÍNIES ELÈCTRIQUES (INVERSORS)

DADES GENERALS

Projecte	*Codi*	P24194
	Títol	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA AL REFUGI GERDAR

CÀLCULS ELÈCTRICS

INVERSOR FV									
Nº cadena	**Quantitat mòduls**	**Distància (m)**	**Vmp 1 mòdul (V)**	**Vmp (V)**	**Isc (A)**	**Imax (A)**	**Secció (mm2)**	**CDT (V)**	**CDT (%)**
Cadena 1	10	40	35,84	358,4	11,24	12,97	4	2,316	0,646
Cadena 2	10	40	35,84	358,4	11,24	12,97	4	2,316	0,646

engisic **CÀLCUL DE LÍNIES ELÈCTRIQUES INSTAL·LACIÓ FV**

DADES GENERALS

Projecte	*Codi*	P24194
	Títol	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA AL REFUGI GERDAR

INTRODUCCIO DE DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

Línia	Denominació	Tensió de la lí	Potència (kW)	Distància (m)	cos PHI	Secció (mm2)	Material cable	Coef.	Util (%)	Muntatge / instal·lació
L-1	Inversor Instal·lació FV	3x400Vac	10,00	10	1,00	10	Cu	1,00	100%	Tub

RESUM CALCULS ELECTRICS

LÍNIA	P.Càlcul (kW)	Dist.Càlcul (m)	Secció (mm2)	I.Càlcul (A)	I.Adm. (A)	C.T.P. (V)	C.T.T. (V)	% C.T.T. (%)	D.S. (A/mm2)	Factor correcció	TENSIÓ (V)	cosPHI	Coef.	Material Cable	UTIL (%)
L-1	10,00	10,00	10	14,45	54,90	0,45	0,45	0,11	1,45	0,90	3x400Vac	1,00	1,00	Cu	100

NOTES

I.Adm (A)	Intensitat admissible de càlcul per cable coure tripolar a l'aire, aplicant el factor de correcció
Factor correcció	Factor reductor a aplicar segons la tipologia de muntatge / instal·lació del conductor
C.T.P.	Caiguda de tensió parcial
C.T.T.	Caiguda de tensió total
D.S.	Densitat de corrent del conductor
cosPHI	Cosinus de PHI
Material Cable	Coure o Alumini
UTIL (%)	Factor d'utilització o càrrega simultània
Coef.	Coeficient (MOTOR = 1,25 // Càrrega normal = 1,00)
Material Cable	Al = Alumini / Cu=Coure

SUBAPÈNDIX 3: CONSUM ENERGÈTIC

A continuació s'adjunta la factura de la llum del refugi Gerdar, d'on s'han extret els consums elèctrics:

endesa

luz

Endesa Energía, S.A. Unipersonal.
CIF A81948077.
C/Ribera del Loira, nº 60 28042 - Madrid.

DATOS DE LA FACTURA ENDESA ENERGIA

Nº factura: P24CON033845625
Referencia: 506250617360
Fecha emisión factura: **26/08/2024**
Periodo de facturación: del 18/06/2024 a 20/08/2024 (63 días)
Fecha de cargo: 02 de septiembre de 2024

LARA LURBE SANCHEZ
LG EL GERDAR S/N
25587 VALENCIA D'ANEU
LÉRIDA

RESUMEN DE LA FACTURA Y DATOS DE PAGO ENDESA ENERGIA

Potencia	82,36 €
Energía	806,81 €
Descuentos	-44,46 €
Otros	3,21 €
Impuestos	132,32 €
Total	**980,24 €**

(Detalle de la factura en el reverso)

Forma de pago: Domiciliación bancaria

IBAN: ES6721000074570200 1*****

Cod.Mandato: E000207167576507000 10001

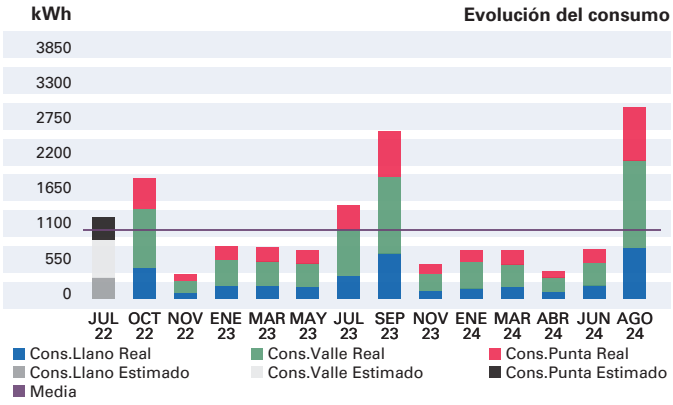
Versión: 0000

Su pago se justifica con el correspondiente apunte bancario

INFORMACIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO

De 18/06/2024 a 20/08/2024 (63 días)

Consumo punta	839,040 kWh
Consumo llano	801,880 kWh
Consumo valle	1.372,510 kWh
Consumo Total	3.013,430 kWh



Coste en esta factura 15,56 €/día
Coste últimos 14 meses 6,37 €/día
Consumo último año 15.190 kWh
Las potencias máximas demandadas en el último año han sido 9,080 kW en P1 (punta) y 8,480 kW en P3 (valle).

El consumo medio mensual de los consumidores que están en su mismo código postal y tienen potencias contratadas inferiores o iguales a 15 kW, para su periodo de facturación es de 141,610 kWh.

TU CONSUMO DICE MUCHO DE TI

LARA, ¿sabes que tu consumo de energía ha disminuido un 14%?

Entra en **infoEnergía**, tu herramienta de asesoramiento energético gratuita, y **ahorra en tu factura.**

Infórmate en endesa.com/infoenergia

Endesa Energía, S.A. Unipersonal. Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid. Tomo 12.797, Libro 0, Folio 208, Sección 8ª, Hoja M-205.381, CIF A81948077. Domicilio Social: C/Ribera del Loira, nº60 28042 - Madrid.

VX100020-D-29/08/24 N0002872LNNNN

DATOS DEL CONTRATO

Titular del contrato: LARA LURBE SANCHEZ
NIF: 46060826Z
Dirección de suministro: DISEMINAT REFUGI DEL GERDAR S/N LOC, 25587 SORPE, LÉRIDA
Contrato de mercado libre: Tempo 24 horas
Referencia de contrato de suministro: 82029387712
Potencias contratadas: punta 10,000 kW; valle 10,000 kW
Fin de contrato de suministro: 02/04/2023 (renovación anual automática)
Permanencia: No

CUPS: ES0031406182362001BM0F
Distribuidora: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES
Referencia del contrato de acceso: 000483200671
Peaje de transporte y distribución: 2.0TD
Segmento de cargos: 1
Nº contador: 200088733

DETALLE DE LA FACTURA

Potencia	**82,36 €**
Pot. Punta 10,000 kW x 0,104310 Eur/kW x 63 días	65,72 €
Pot. Valle 10,000 kW x 0,026414 Eur/kW x 63 días	16,64 €
Energía	**806,81 €**
Consumo P1 839,040 kWh x 0,323440 Eur/kWh	271,38 €
Consumo P2 801,880 kWh x 0,264176 Eur/kWh	211,84 €
Consumo P3 1.372,510 kWh x 0,235763 Eur/kWh	323,59 €
Descuentos	**-44,46 €**
Descuento -5 % x 889,17 Eur	-44,46 €
Varios	**3,21 €**
Financiación Bono Social 63 días x 0,006282 Eur/día	0,40 €
Alquiler del contador (63 días x 0,044590 Eur/día)	2,81 €
Impuestos	**132,32 €**
Impuesto electricidad (845,11 Eur X 5,1126963 %)	43,21 €
IVA normal 10 % s/ 891,13	89,11 €
TOTAL	**980,24 €**

Incluido en el importe facturado está el coste del peaje de transporte y distribución, que ha sido de 83,80 € (39,9 € potencia, 43,9 € por energía activa), y de los cargos, que ha sido de 52,36 € (5,48 € potencia, 46,88 € por energía activa). Los precios de peajes de transporte y distribución han sido publicados en la Resolución de 21 de diciembre de 2023 de la CNMC (BOE 25-12-2023) y los de los cargos en la Orden TED/113/2024 de 9 de febrero (BOE 14-02-2024). El precio del alquiler del contador ha sido publicado en la Orden IET 1491/2013 de 3 de agosto.

INFORMACIÓN PARA EL CONSUMIDOR

Código QR y enlace https://comparador.cnmc.gob.es para acceder al Comparador de Ofertas de la CNMC:

DESTINO DEL IMPORTE DE LA FACTURA

El importe total de su factura tiene este destino:

- 72,32% Energía. Incluye, entre otros, el coste de la energía en el mercado, los pagos por capacidad y la retribución al Operador del Sistema (REE) y al Operador de Mercado (OMIE).
- 0,29% Alquiler de contador
- 13,50% Impuestos
- 8,55% Peajes de transporte y distribución. Retribuyen las redes de transporte y distribución.
- 5,34% Cargos: Incluyen la retribución a las renovables, cogeneración y residuos (RECORE) 0,76%, las anualidades del déficit 71,00%, el sobrecoste de generación en TNP (territorios no peninsulares) 27,58% y otros 0,66%.

INFORMACIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO

A efectos de facturación de los peajes y cargos

Periodo	18/06/2024 Lectura real	20/08/2024 Lectura real	Multipl.	Ajuste	Consumo
Energía					**kWh**
Punta	11.942,34	12.781,38	1,00	0,00	839,04
Llano	5.202,87	6.004,75	1,00	0,00	801,88
Valle	9.618,76	10.991,27	1,00	0,00	1.372,51

INFORMACIÓN DE SU PRODUCTO

Con esta tarifa disfrutarás de un precio estable, con el que te despreocuparás de las oscilaciones del mercado.

ATENCIÓN AL CLIENTE

Atención / Reclamaciones

800760909 (tlf. gratuito, disponible 24h)
www.endesaclientes.com
atencionalcliente@endesaonline.com
C/ Ribera del Loira 60 - 28042 Madrid (solo correo postal)

Endesa Energía está adherida al Sistema Arbitral de Consumo. Para ampliar la información sobre las reclamaciones que pueden ser tratadas a través del arbitraje consultar www.endesaclientes.com.

Una vez realizada la reclamación ante la compañía eléctrica, y si persiste la discrepancia sobre el contacto de suministro o facturaciones, también estará disponible la Oficina Municipal de información al Consumidor (O.M.I.C) de la localidad o, en su caso, la Dirección General de Consumo o de Industria de la comunidad autónoma.

Averías / Urgencias distribuidora

800 76 07 06 - EDISTRIBUCION REDES DIGITALES

Servicios Endesa X

Equipamientos, Mantenimientos y Reparaciones en el hogar
900 85 86 85 (Teléfono gratuito)
Mail: clientes.endesax@endesa.es

FACTURA ENDESA X SERVICIOS

Electric	Contrato: 00794682
OKLuz	6,29 €
Periodo: 01/07/2024 al 31/07/2024	
IVA GENERAL 21%	Contrato: 00794682
IVA GENERAL 21% (s/ 6,29 €)	1,32 €
TOTAL IMPORTE FACTURA	**7,61 €**

N° factura: E324NC16911736
Fecha emisión factura: 05/07/2024
Fecha operación: 05/07/2024
Cliente: LARA LURBE SANCHEZ
NIF: 46060826Z
Dirección: Calle DISEMINAT REFUGI DEL GERDAR S/N SORPE
Emisor: ENDESA X SERVICIOS SL. CIF B01788041. C/Ribera del Loira, n°60 28042 - Madrid.

FACTURA ENDESA X SERVICIOS

Electric	Contrato: 00794682
OKLuz	6,29 €
Periodo: 01/08/2024 al 31/08/2024	
IVA GENERAL 21%	Contrato: 00794682
IVA GENERAL 21% (s/ 6,29 €)	1,32 €
TOTAL IMPORTE FACTURA	**7,61 €**

N° factura: E324NC19392703
Fecha emisión factura: 09/08/2024
Fecha operación: 09/08/2024
Cliente: LARA LURBE SANCHEZ
NIF: 46060826Z
Dirección: Calle DISEMINAT REFUGI DEL GERDAR S/N SORPE
Emisor: ENDESA X SERVICIOS SL. CIF B01788041. C/Ribera del Loira, n°60 28042 - Madrid.

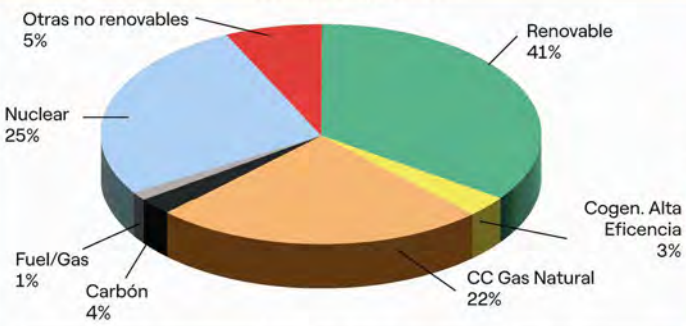
RESUMEN TOTAL DE LAS FACTURAS

Factura de Endesa Energía	**980,24 €**
Factura Endesa X	**15,22 €**
Total importe a pagar	**995,46 €**

VX10O020-D-29/08/24 S0002873LNNNN

ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD DE SU COMERCIALIZADORA. 2023.

Endesa Energía S.A.U

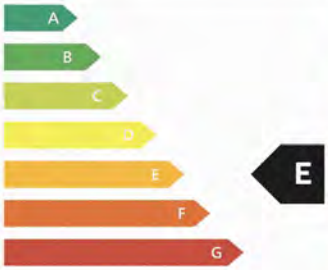


Origen	Endesa Energía S.A.U	Mix generación nacional
Renovable	**40,5%**	**50,8%**
Cogen. Alta Eficencia	**2,1%**	**2,6%**
CC Gas Natural	**22,4%**	**18,3%**
Carbón	**3,6%**	**1,5%**
Fuel/Gas	**1,4%**	**1,2%**
Nuclear	**24,7%**	**20,9%**
Otras no renovables	**5,3%**	**4,7%**

IMPACTO AMBIENTAL DE SU COMERCIALIZADORA.2023.

La letra 'A' corresponde al mínimo impacto ambiental, la 'D' a la media de generación nacional y la 'G' al máximo impacto ambiental.

Emisiones de CO_2 equivalente
Endesa Energía S.A.U



Emisiones CO_2 eq. (g/kWh) **161**
Media nacional (g/kWh) **121**

Residuos Radioactivos Alta Actividad
Endesa Energía S.A.U

Residuos Radiactivos (µg/kWh) **602**
Media nacional (µg/kWh) **512**

Más información sobre el origen de su electricidad en **https://gdo.cnmc.es/**

SUBAPÈNDIX 4: INFORME DE SIMULACIÓ

Aquest subapèndix mostra l'informe generat a partir de les simulacions realitzades per a la instal·lació fotovoltaica prevista al refugi Gerdar, on es planteja un conjunt fotovoltaic de potència 10,00 kWp.

A continuació s'adjunta l'informe generat amb el programa PVSyst, que incorpora els següents punts:

- Característiques principals de la instal·lació fotovoltaica
- Estudi d'ombres projectades
- Resultats de producció energètica prevista
- Diagrama de pèrdues

Versión 7.4.8

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: REFUGI GERDAR

Variante: REFUGI GERDAR

Tablas en un edificio

Potencia del sistema: 10.00 kWp

Sorpe - España

Autor(a)

ENGISIC SOLUCIONS / CONSULTING, S.L. (Spain)

PVsyst V7.4.8
VC1, Fecha de simulación:
29/10/24 09:25
con V7.4.8

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
Sorpe
España

Situación

Latitud	42.64 °N
Longitud	1.04 °E
Altitud	1494 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto
Albedo 0.20

Datos meteo
Sorpe
Meteonorm 8.1 (1996-2015), Sat=100% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red
Simulación para el año nº 10

Tablas en un edificio

Orientación campo FV
Plano fijo
Inclinación/Azimut 27 / -31.7 °

Sombreados cercanos
Sombreados lineales : Rápido (tabla)

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos	20 unidades
Pnom total	10.00 kWp

Inversores

Núm. de unidades	1 unidad
Pnom total	10.00 kWca
Proporción Pnom	1.000

Resumen de resultados

Energía producida	12088.46 kWh/año	Producción específica	1209 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	63.72 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados 2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema. 3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados 5
Resultados principales 6
Diagrama de pérdida 7
Gráficos predefinidos 8
Diagrama unifilar 9

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Tablas en un edificio

Orientación campo FV

Orientación		**Configuración de cobertizos**	**Modelos usados**	
Plano fijo			Transposición	Perez
Inclinación/Azimut	27 / -31.7 °		Difuso	Perez, Meteonorm
			Circunsolar	separado

Horizonte
Horizonte libre

Sombreados cercanos
Sombreados lineales : Rápido (tabla)

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante	Eurener
Modelo	MEPV 132_Half-cut_500Wp
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	500 Wp
Número de módulos FV	20 unidades
Nominal (STC)	10.00 kWp
Módulos	2 cadena x 10 En serie
En cond. de funcionam. (50°C)	
Pmpp	9.14 kWp
U mpp	345 V
I mpp	27 A

Inversor

Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	SUN2000-10KTL-M1 220Vac
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	10.00 kWca
Número de inversores	1 unidad
Potencia total	10.0 kWca
Voltaje de funcionamiento	140-980 V
Potencia máx. (=>42°C)	11.00 kWca
Proporción Pnom (CC:CA)	1.00
Reparto de potencia en este inversor	

Potencia FV total

Nominal (STC)	10 kWp
Total	20 módulos
Área del módulo	47.5 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	10 kWca
Potencia máx.	11 kWca
Número de inversores	1 unidad
Proporción Pnom	1.00

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto
Frac. de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC
Res. conjunto global 214 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida diodos serie
Caída de tensión 0.7 V
Frac. de pérdida 0.2 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz
Frac. de pérdida 3.0 %

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida -0.3 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Módulo de degradación media
Año n° 10
Factor de pérdida 0.4 %/año
Desajuste debido a la degradación
Dispersión Imp RMS 0.4 %/año
Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año

Factor de pérdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Vidrio liso Fresnel, n = 1.526

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000

Pérdidas del conjunto

Corrección espectral

Modelo FirstSolar

Agua precipitable estimada a partir de la humedad relativa

Conjunto de coeficientes	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo	2.0 %
	7.3 días,
	3 períodos

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor	220 Vca tri
Frac. de pérdida	5.08 % en STC

Inversor: SUN2000-10KTL-M1 220Vac

Sección cables (1 Inv.)	Cobre 1 x 3 x 2 mm²
Longitud de los cables	20 m

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

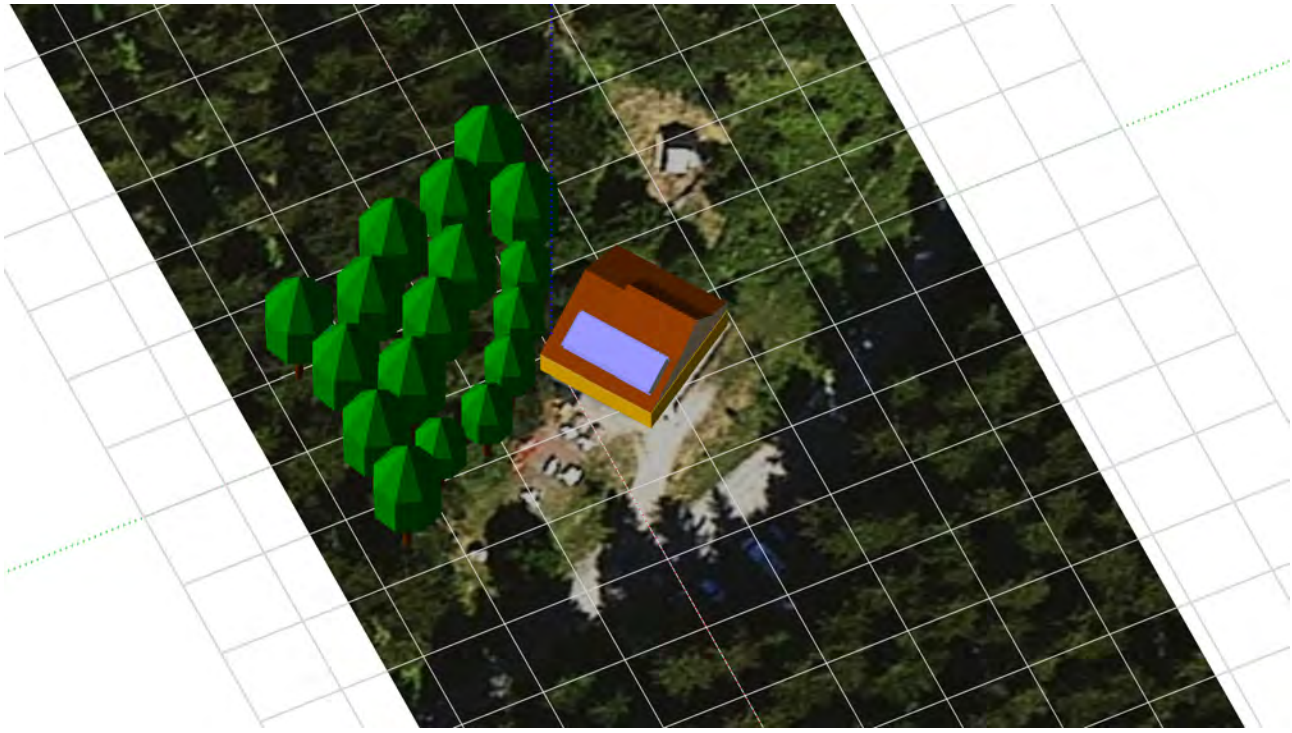
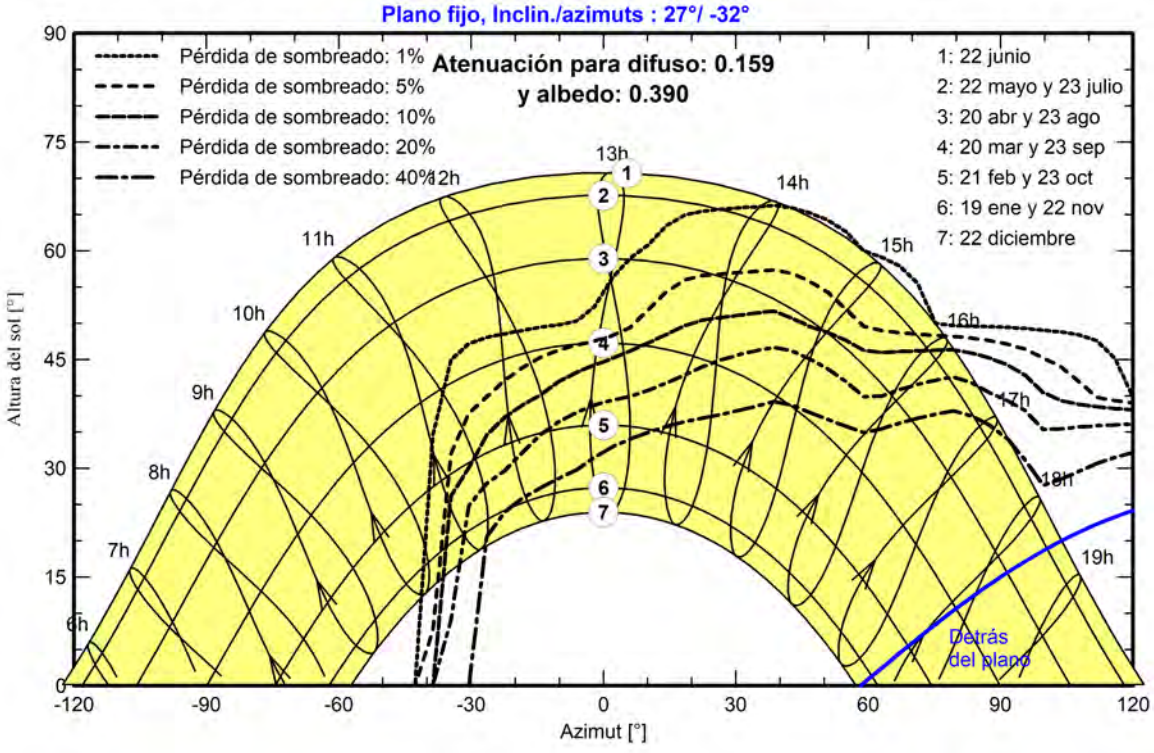


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1



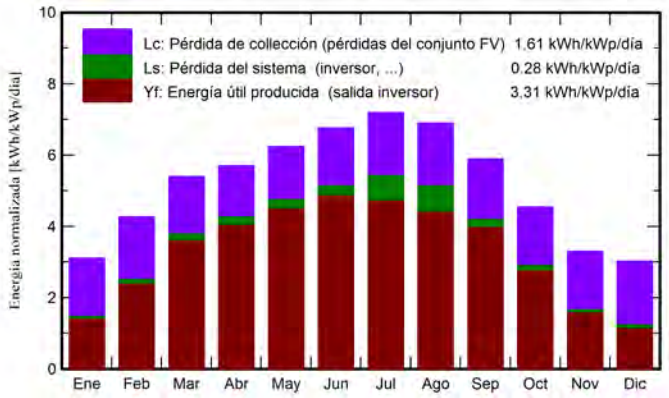
PVsyst V7.4.8
VC1, Fecha de simulación:
29/10/24 09:25
con V7.4.8

Resultados principales

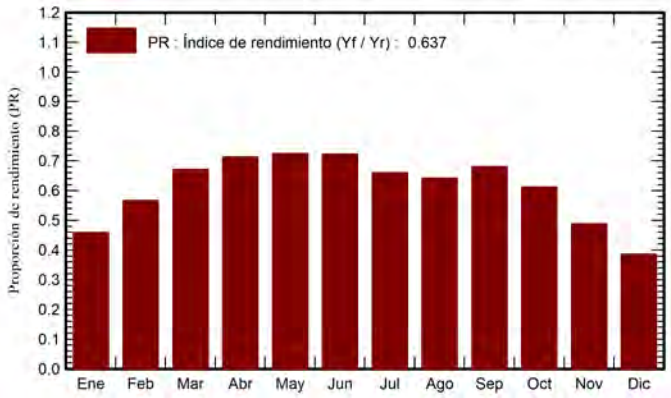
Producción del sistema

Energía producida	12088.46 kWh/año	Producción específica	1209 kWh/kWp/año
		Proporción rend. PR	63.72 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

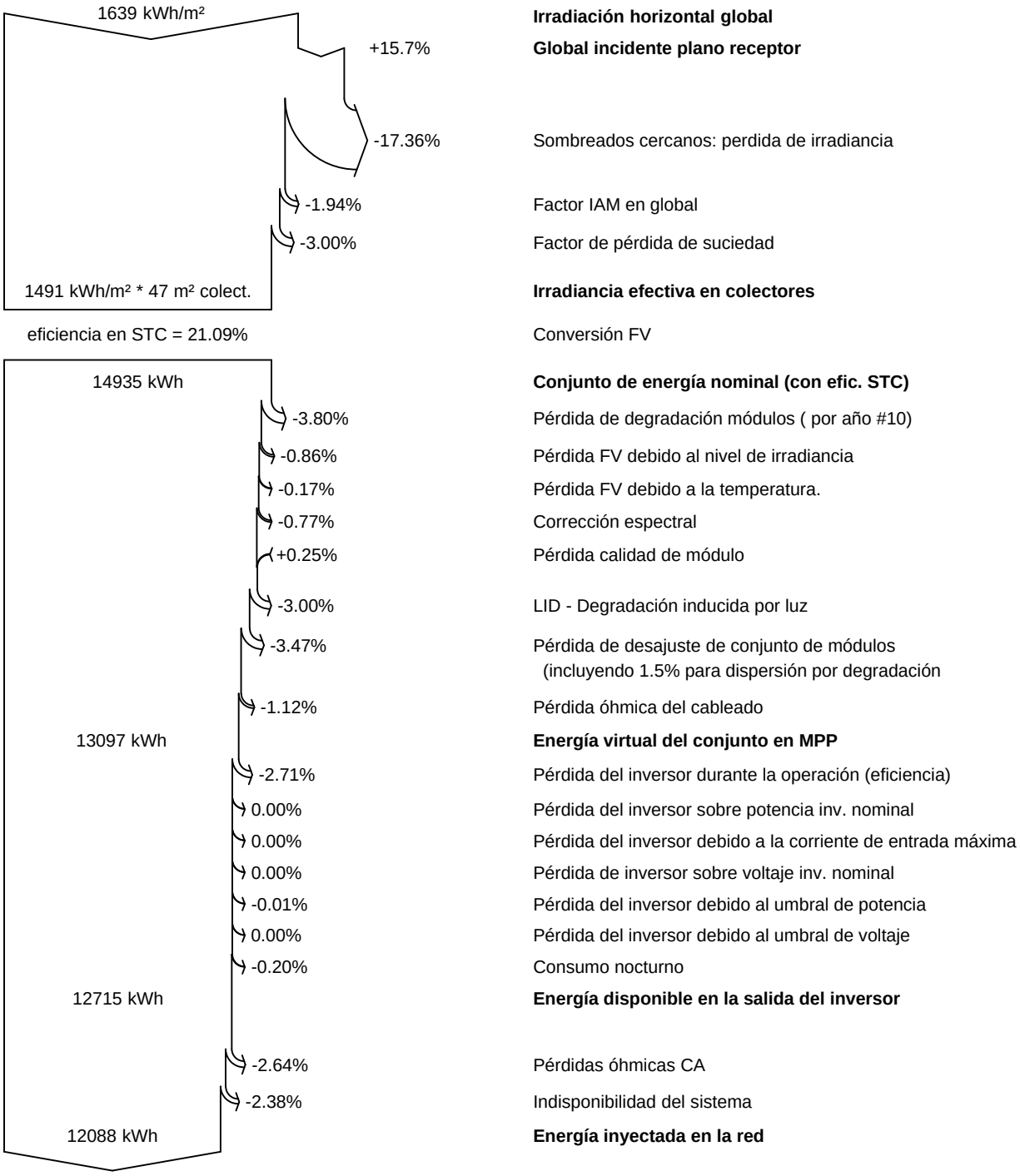
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	61.7	26.46	-1.20	96.4	49.8	467	442	0.459
Febrero	84.3	24.79	-1.55	119.4	77.4	715	677	0.567
Marzo	136.4	42.12	1.02	167.4	132.2	1190	1124	0.672
Abril	156.4	57.49	3.56	171.1	146.2	1293	1220	0.713
Mayo	191.6	67.80	7.27	193.4	170.6	1486	1403	0.725
Junio	207.7	67.59	11.87	202.9	181.6	1554	1468	0.723
Julio	225.2	59.54	13.94	222.9	199.8	1694	1473	0.661
Agosto	199.7	59.64	13.88	213.8	188.3	1606	1374	0.643
Septiembre	149.3	49.70	10.14	176.7	145.4	1272	1203	0.681
Octubre	106.3	37.87	7.22	140.8	102.3	912	863	0.613
Noviembre	65.0	23.08	2.19	98.8	55.2	510	482	0.488
Diciembre	56.0	21.69	0.28	93.5	42.3	397	360	0.386
Año	1639.3	537.78	5.77	1897.0	1491.1	13097	12088	0.637

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global
DiffHor	Irradiación difusa horizontal
T_Amb	Temperatura ambiente
GlobInc	Global incidente plano receptor
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
E_Grid	Energía inyectada en la red
PR	Proporción de rendimiento

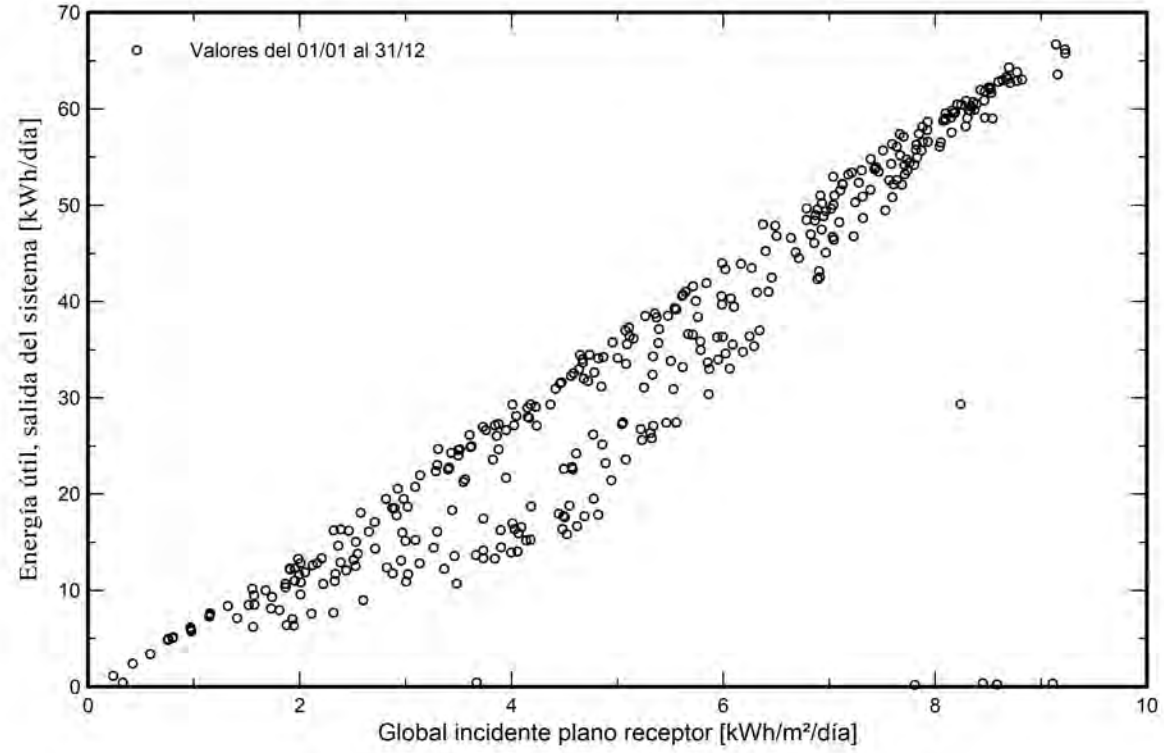
PVsyst V7.4.8
VC1, Fecha de simulación:
29/10/24 09:25
con V7.4.8

Diagrama de pérdida



Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema

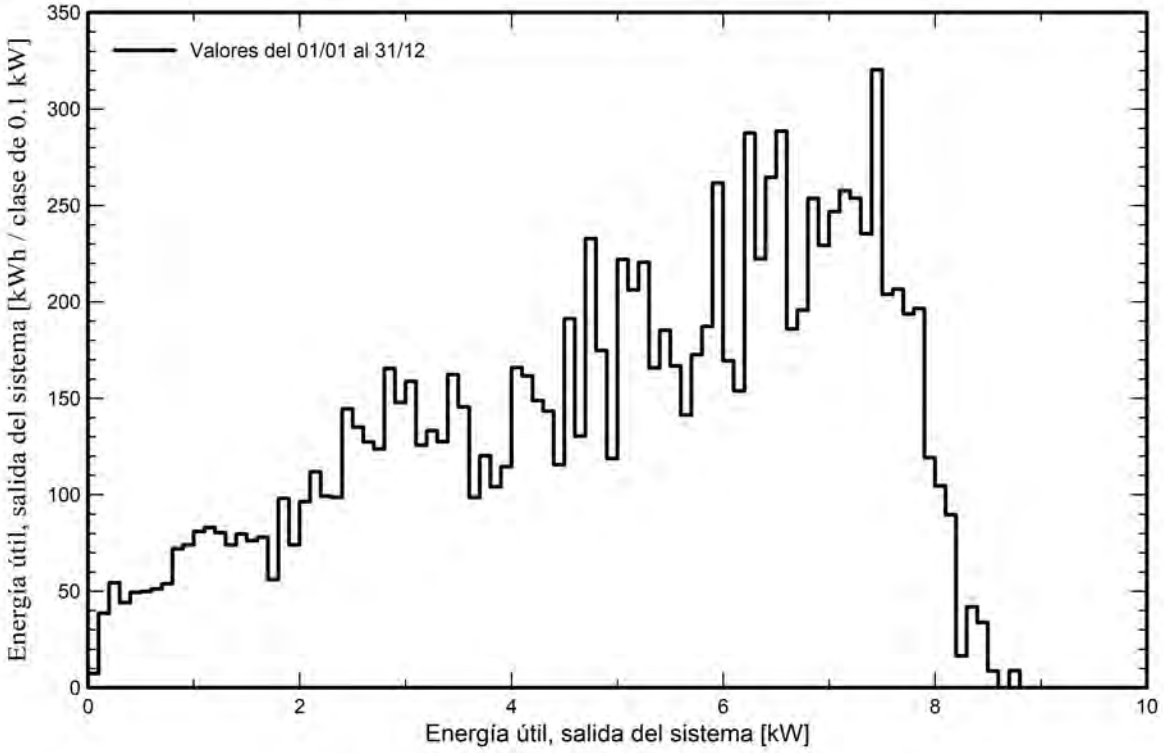
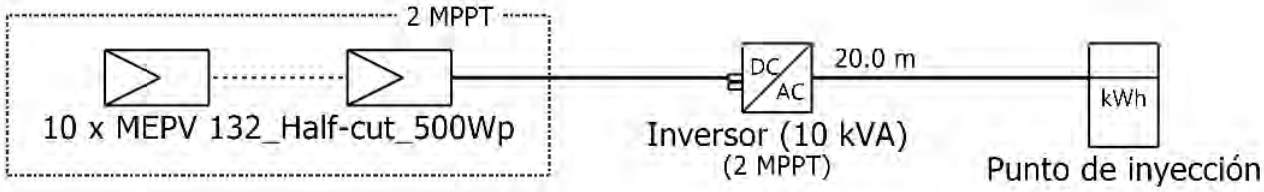


Diagrama unifilar

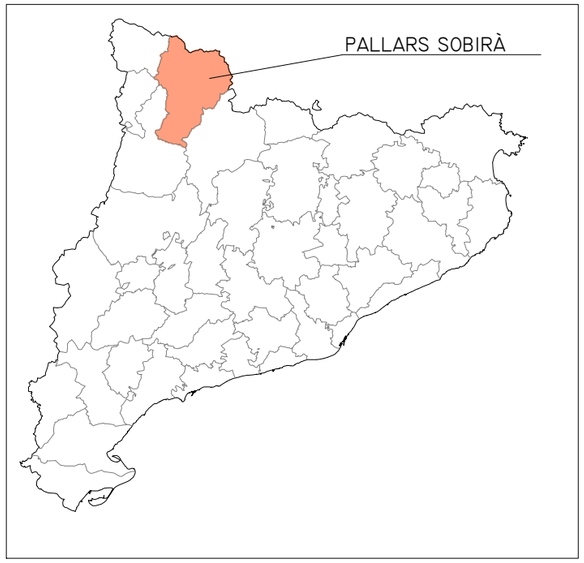
PVsyst V7.4.8
VC1, Fecha de simulación:
29/10/24 09:25
con V7.4.8

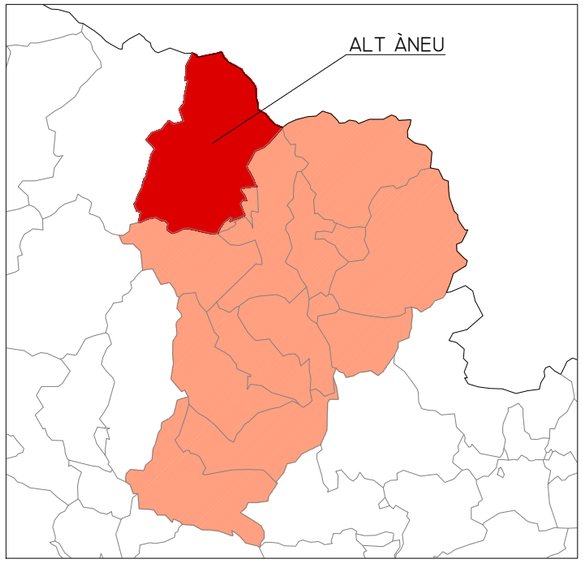


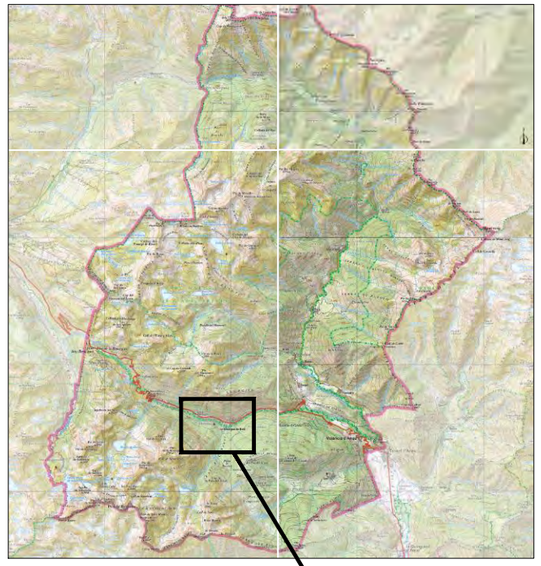
Módulo FV	MEPV 132_Half-cut_500Wp
Inversor	SUN2000-10KTL-M1 220Vac
Cadena	10 x MEPV 132_Half-cut_500Wp

ENGISIC	REFUGI GERDAR	ENGISIC SOLUCIONS / CONSULTING,
	VC1 : REFUGI GERDAR	29/10/24

APÈNDIX 2. PLÀNOLS

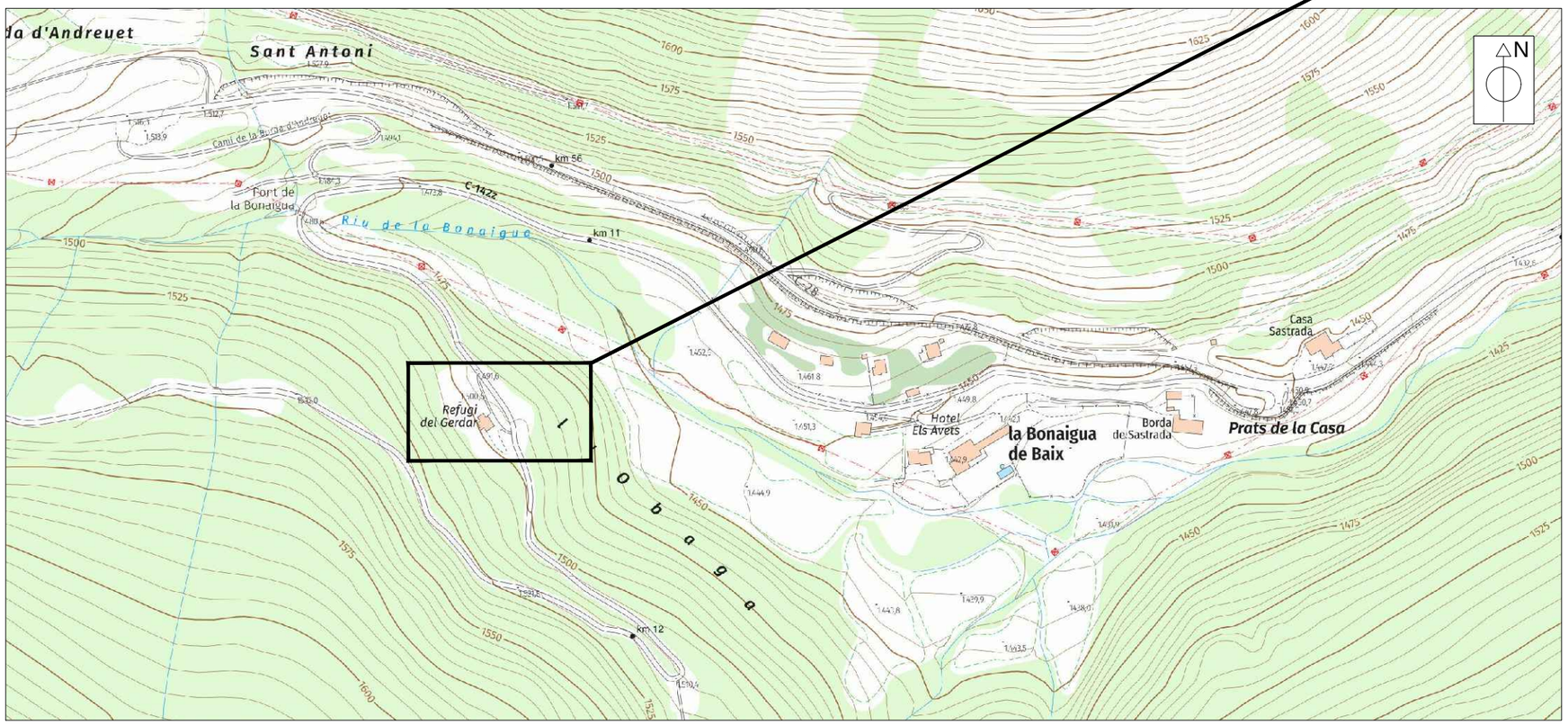






SITUACIÓ

ZONA D'ACTUACIÓ



EMPLAÇAMENT

ESCALA 1/5.000

ÍNDEX DE PLÀNOLS

NÚM. DE PLÀNOL		TÍTOL	NÚM. DE FULLS
1		SITUACIÓ, EMPLAÇAMENT I ÍNDEX DE PLÀNOLS	01 de 01
2		MILLORA DEL SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE	
	2.1	ESQUEMA HIDRÀULIC SITUACIÓ PROJECTADA	01 de 05
	2.2	DETALL ARQUETA CAPTACIÓ	02 de 05
	2.3	TRAÇAT CANONADA	03 de 05
	2.4	PLANTA DISTRIBUCIÓ	04 de 05
	2.5	DETALLS CONSTRUCTIUS	05 de 05
3		INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTAIQUES	
	3.1	EMPLAÇAMENT I EQUIP	01 de 03
	3.2	PLANTA I SECCIÓ	02 de 03
	3.3	ESQUEMA UNIFILAR	03 de 03
4		MILLORA DEL CAMÍ	
	4.1	PLANTA GENERAL ACTUACIÓ PROJECTADA	01 de 02
	4.2	DETALL PLATAFORMA	02 de 02

PROMOTOR:

EMPRESA CONSULTORA:

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:
ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR

DATA:
NOVEMBRE 2024

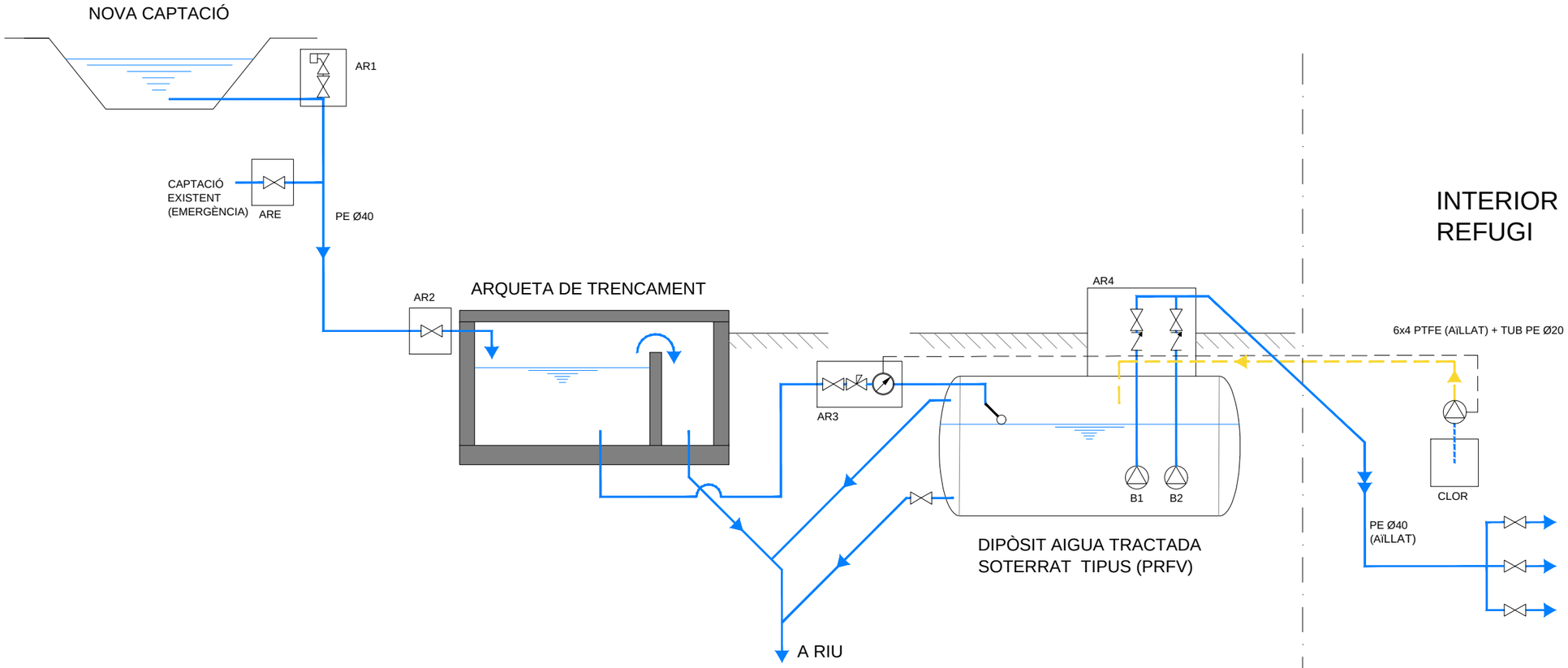
ESCALA:
0m 750m
1/25.000
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:
SITUACIÓ, EMPLAÇAMENT I ÍNDEX DE PLÀNOLS

NÚM. PLÀNOL: P1

FULL: 01 de 01

REVISIÓ:



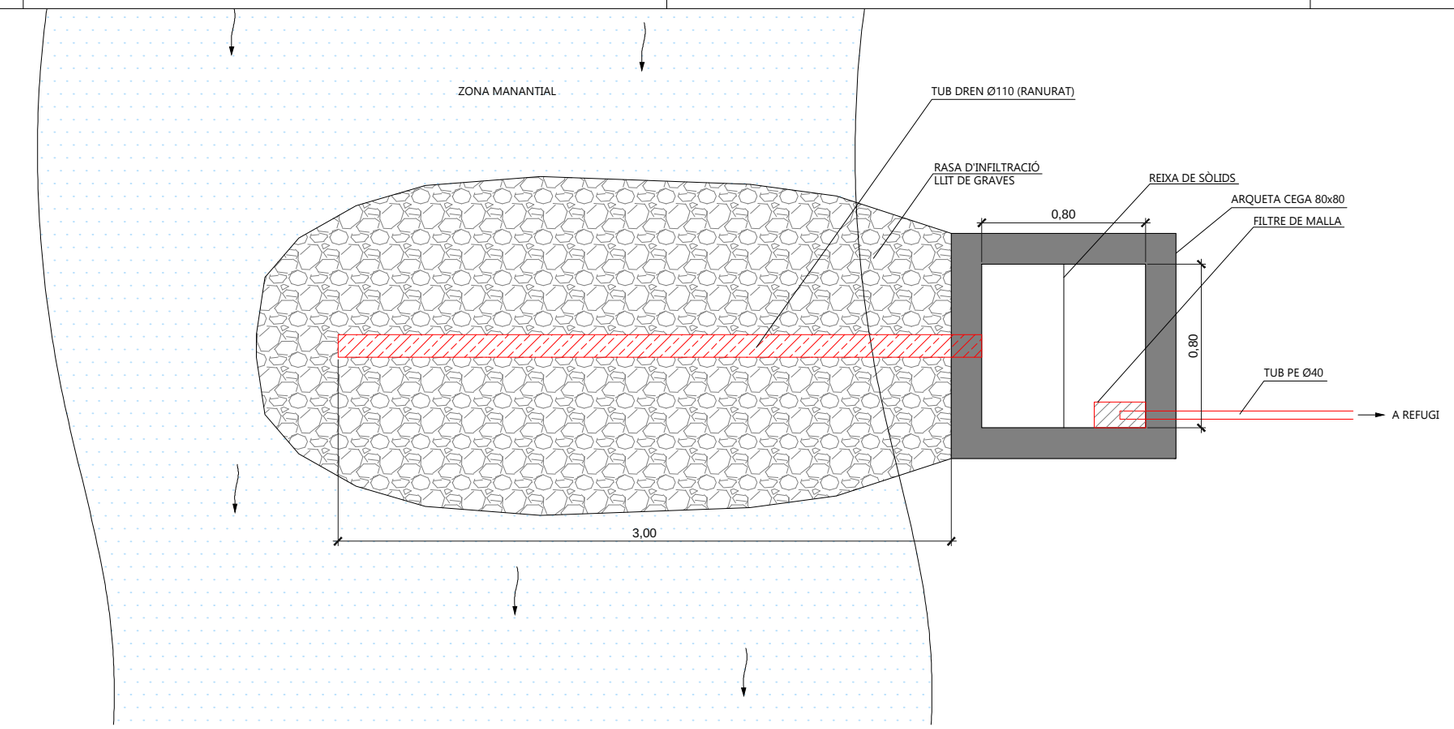
LLEGENDA

AR1:	ARQUETA 40X40 CM, VENTOSA DN25
AR2:	ARQUETA 40X40, VÀLVULA DN32
AR3:	ARQUETA 60X60, COMPTADOR DN40
AR4:	ARQUETA100*100, ACCÉS DIPÒSIT I VÀLVULES BOMBES DN25
B1:	BOMBA TIPUS GRUNDFOS SBA 3-45 A, 3 M3/H A 32 M
B2:	BOMBA TIPUS GRUNDFOS SBA 3-45 A, 3 M3/H A 32 M

LLEGENDA

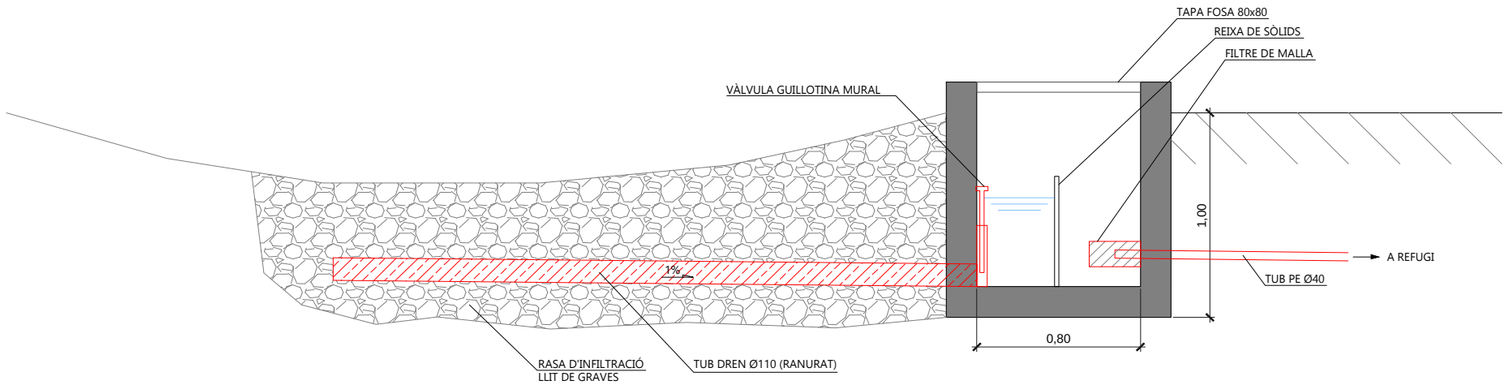
- VÀLVULA COMPORTA
- VÀLVULA DE RETENCIÓ
- FILTRE
- VENTOSA
- CABALÍMETRE
- BOMBA
- BOIA TIPUS FLOTADOR

PROMOTOR:	EMPRESA CONSULTORA: ENGISIC	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella, Enginyer Tècnic Industrial; Albert Herrero Casas, Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR	DATA: **NOVEMBRE 2024**	ESCALA: *Originals DIN A3*	TÍTOL DEL PLÀNOL: MILLORA DEL SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE ESQUEMA HIDRÀULIC SITUACIÓ PROJECTADA	NÚM. PLÀNOL: P2.1 FULL: 01 de 05 REVISIÓ:



PLANTA CAPTACIÓ

ESCALA 1:30



SECCIÓ CAPTACIÓ

ESCALA 1:30

PROMOTOR:	EMPRESA CONSULTORA: eNGISIC	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella, Enginyer Tècnic Industrial; Albert Herrero Casas, Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR	DATA: **NOVEMBRE 2024**	ESCALA: 0m 0,90m 1/30 *Originals DIN A3*	TÍTOL DEL PLÀNOL: MILLORA DEL SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DETALL ARQUETA CAPTACIÓ	NÚM. PLÀNOL: P2.2 FULL: 02 de 05 REVISIÓ:

Prats de la Borda d'Andreuet

Borda d'Andreuet

Sant Anton

Camí de la Borda d'Andreuet

Pont de la Bonaigua

Riu de la Bonaigua

C-142z

km 11

km 13

1558,6
1546,9
1552,6
1543,5
1527,9
1528,9
1516,3
1513,9
1512,7
1484,3
1473,8
1480,6
1527,3
1558,5
1542,1
1491,6
1510,5
1521,8

EMPLAÇAMENT PROPOSTA DE CAPTACIÓ

CANONADA PE Ø40
LONGITUD CONNEXIÓ: 680m

DIPÒSIT D'ENTRADA:
APROFITAMENT D'ESPAI DE L'ARQUETA ACTUAL

PUNT	COORDENADES X	COORDENADES Y
Captació nova	338615	4722524
Dipòsit d'entrada (grup de pressió)	339254	4722450

PROMOTOR:

EMPRESA CONSULTORA:

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

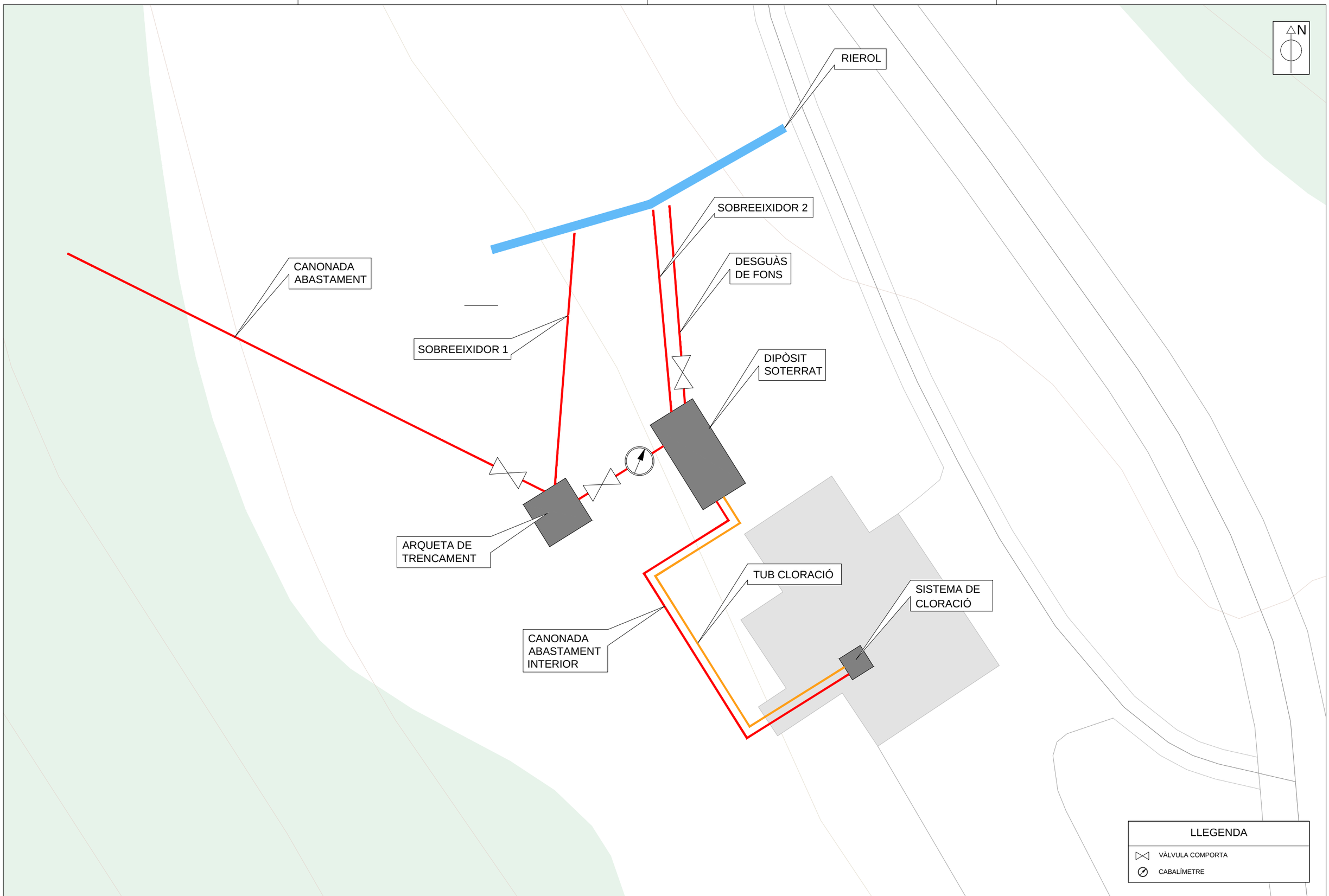
TÍTOL DEL PROJECTE:
ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR

DATA:
NOVEMBRE 2024

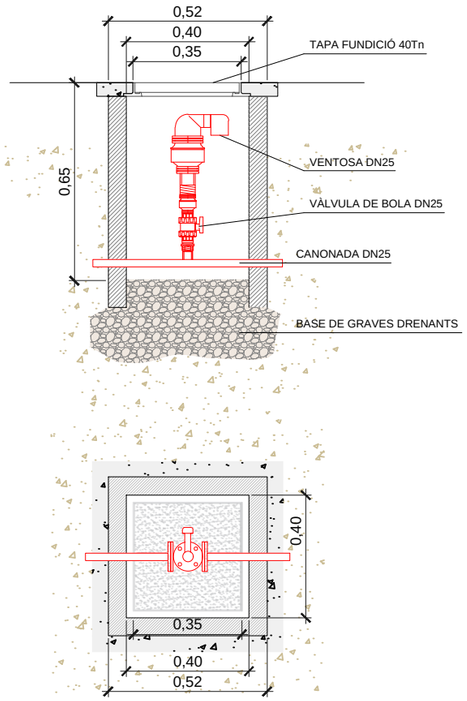
ESCALA:
0m — 75m
1/2.500
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:
MILLORA DEL SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE TRAÇAT CANONADA CAPTACIÓ

NÚM. PLÀNOL: P2.3
FULL: 03 de 05
REVISIÓ:

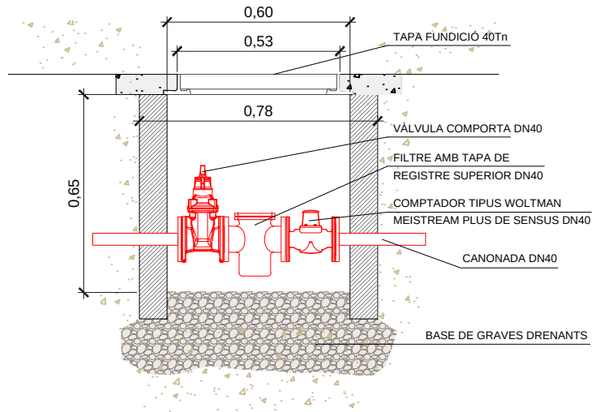


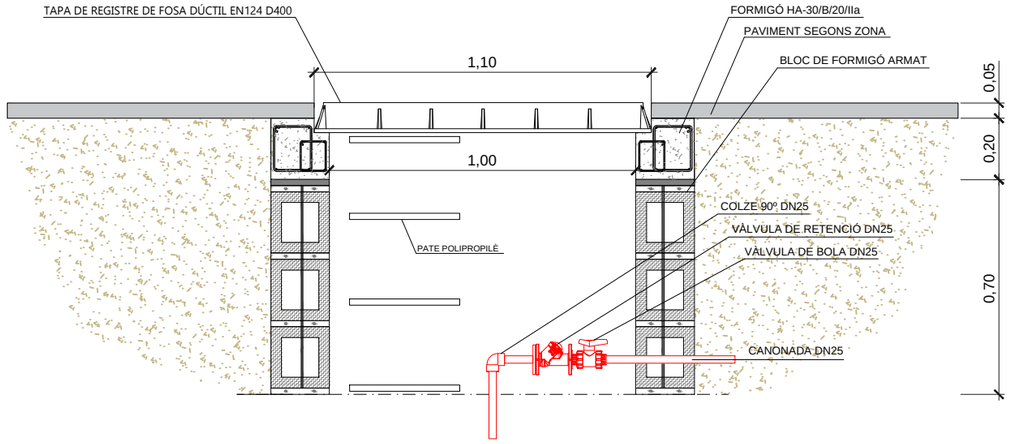
PROMOTOR:	EMPRESA CONSULTORA: enGISIC	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella, Enginyer Tècnic Industrial; Albert Herrero Casas, Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR	DATA: **NOVEMBRE 2024**	ESCALA: *Originals DIN A3*	TÍTOL DEL PLÀNOL: MILLORA DEL SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE ESQUEMA HIDRÀULIC SITUACIÓ PROJECTADA	NÚM. PLÀNOL: P2.4 FULL: 04 de 05 REVISIÓ:

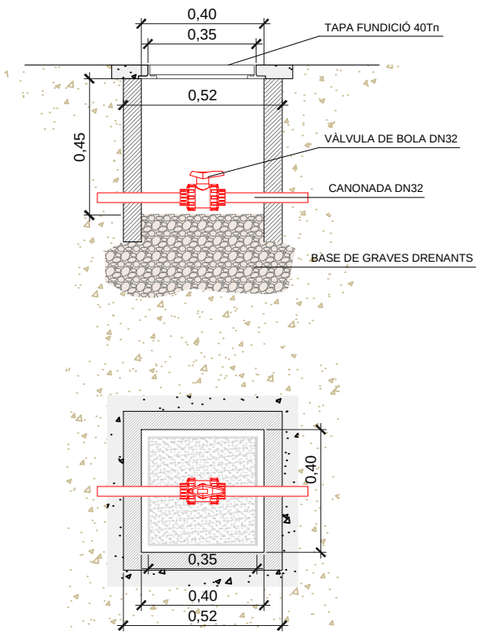


PLANTA I ALÇAT ARI

ARQUETA AMB VENTOSA: 40x40cm

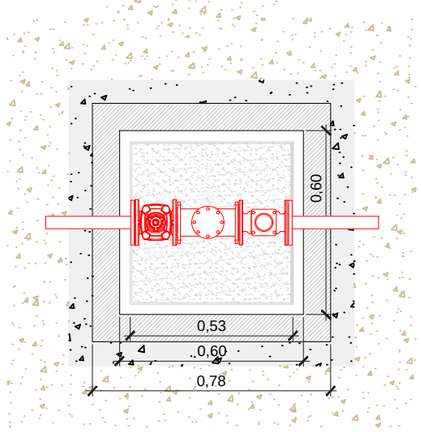






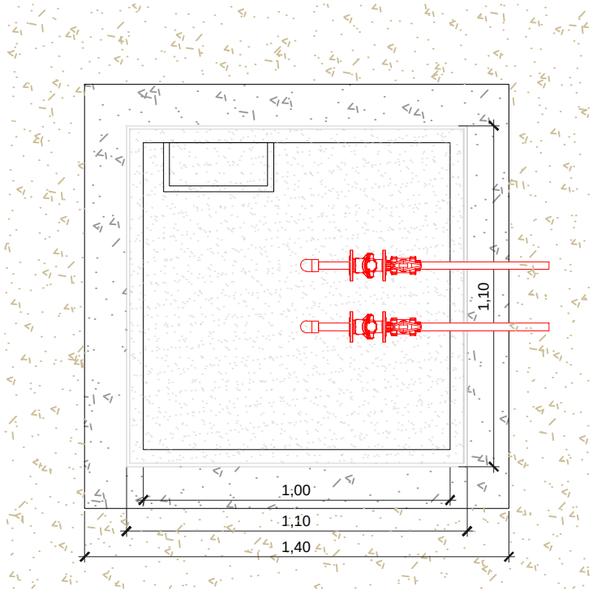
PLANTA I ALÇAT AR2

ARQUETA AMB VÀLVULA DE PAS: 40x40cm



PLANTA I ALÇAT AR3

ARQUETA AMB COMPTADOR: 60x60cm



PLANTA I ALÇAT AR4

ARQUETA D'ACCÉS A DIPÒSIT AMB VÀLVULES DE BOMBES: 100x100cm

SIMBOLOGIA

ACTUACIONS PROJECTADES

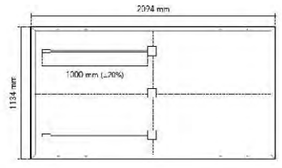
PROMOTOR:	EMPRESA CONSULTORA: enGISIC	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella, Enginyer Tècnic Industrial; Albert Herrero Casas, Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR	DATA: NOVEMBRE 2024	ESCALA: 0m 0,60m 1/20 *Originals DIN A3*	TÍTOL DEL PLÀNOL: MILLORA DEL SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DETALL ARQUETA 1, 2, 3 i 4	NÚM. PLÀNOL: P2.5 FULL: 05 de 05 REVISIÓ:

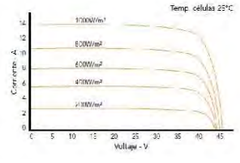
EMPLAÇAMENT
ESCALA 1.250

20 PANELLS DE 500 WP MONOCRITALÍ DE 132 CÈL·LULES
POTÈNCIA TOTAL INSTAL·LADA DE 10,00 KWP

MÒDUL FOTOVOLTAIC

MÒDUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALÍ 132 C.
MODEL EURENER MEPV 130 500Wp





CÉLULAS SOLARES
132 [2x(11x6)] células de silicio monocristalino
PESO Y DIMENSIONES
26,3 Kg | 2094 x 1134 x 35 mm (±1%) | Pack: 682 pcs-camión

DATOS ELÉCTRICOS »

BLACK - STANDARD - BICOLOUR	MEPV 500
STC: 1000 W/m², temp. del módulo 25°C, AM 1.5	
Potencia nominal máxima. Pmax	500 Wp
Tolerancia de potencia max. Pmax	0 / +5 W
Área del módulo	2,37 m²
Eficiencia del módulo	21,06 %
Isc	13,93 A
Voc	45,59 V
Imp	13,04 A
Vmp	38,35 V

ESTRUCTURA COPLANAR CONTINUA

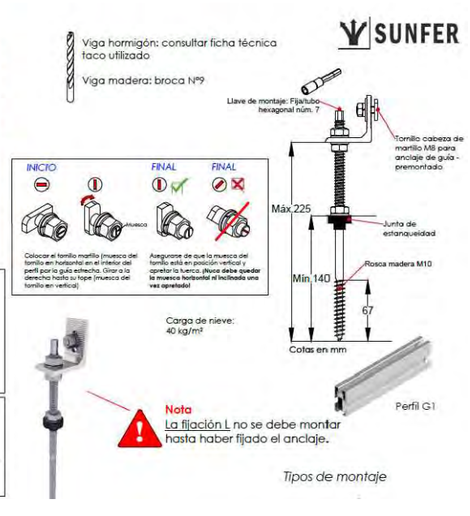
ESTRUCTURA SUNFER PER A TEULES

- Soporte coplanar para anclaje a losa de hormigón y/o madera.
- Válido para todo tipo de tejas.
- Sin necesidad de desmontar la cubierta.
- La fijación incluye junta de estanqueidad.
- Válido para espesores de módulos de 28 hasta 40 mm.
- Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Viento: Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)
Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

ejemplo y pueden diferir del original.



Tipos de montaje

INVERSOR HUAWEI

MODEL SUN2000-10K-MAP0

SUN2000-5/6/8/10/12K-MAP0
Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -5K-MAP0	SUN2000 -6K-MAP0	SUN2000 -8K-MAP0	SUN2000 -10K-MAP0	SUN2000 -12K-MAP0
Max. efficiency	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%	98.2%
Input (PV)					
Recommended max. PV power	9,000 Wp	11,000 Wp	14,800 Wp	18,000 Wp	22,000 Wp
Max. input voltage [1]	1,100 V				
Operating voltage range [2]	160 - 1 000 V				
Startup voltage	150 V				
Rated input voltage	600 V				
Max. input current per MPPT	16 A				
Max. short-circuit current	22 A				
Number of MPP trackers	2				
Max. input per MPP tracker	1				

PROMOTOR:	EMPRESA CONSULTORA: engisic	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella, Enginyer Tècnic Industrial; Albert Herrero Casas, Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR	DATA: NOVEMBRE 2024	ESCALA: 0m 0,50m 7,50m 1/250 *Originals DIN A3*

TÍTOL DEL PLÀNOL: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EMPLAÇAMENT I EQUIP

NÚM. PLÀNOL: P3.1
FULL: 01 de 03
REVISIÓ:

PLANTA

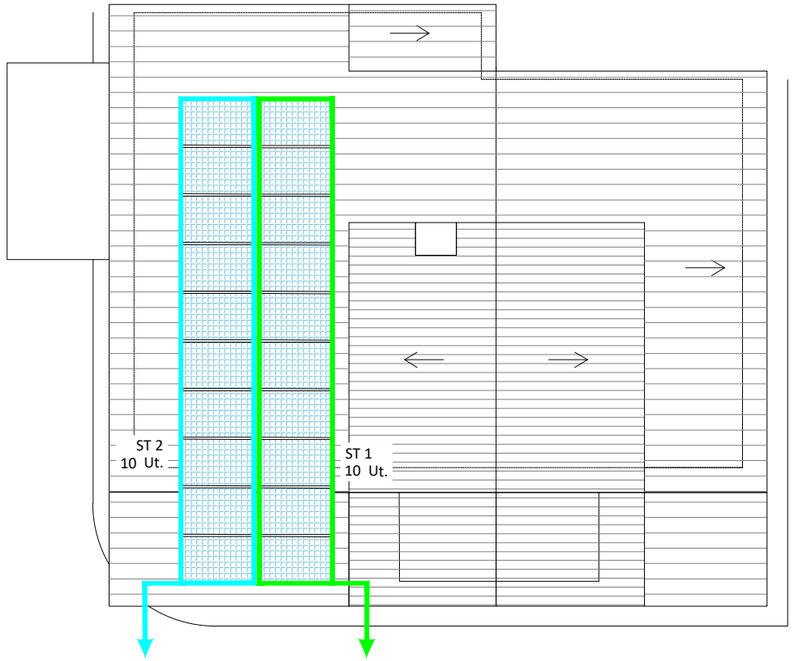
ESCALA 1.150

20 PANELLS SOLARS

"EURENER MEPV 132" DE 500 WP
Instal·lats amb suport coplanar a la coberta sud-est de l'edifici, sense sobresortir i integrats a la infraestructura existent

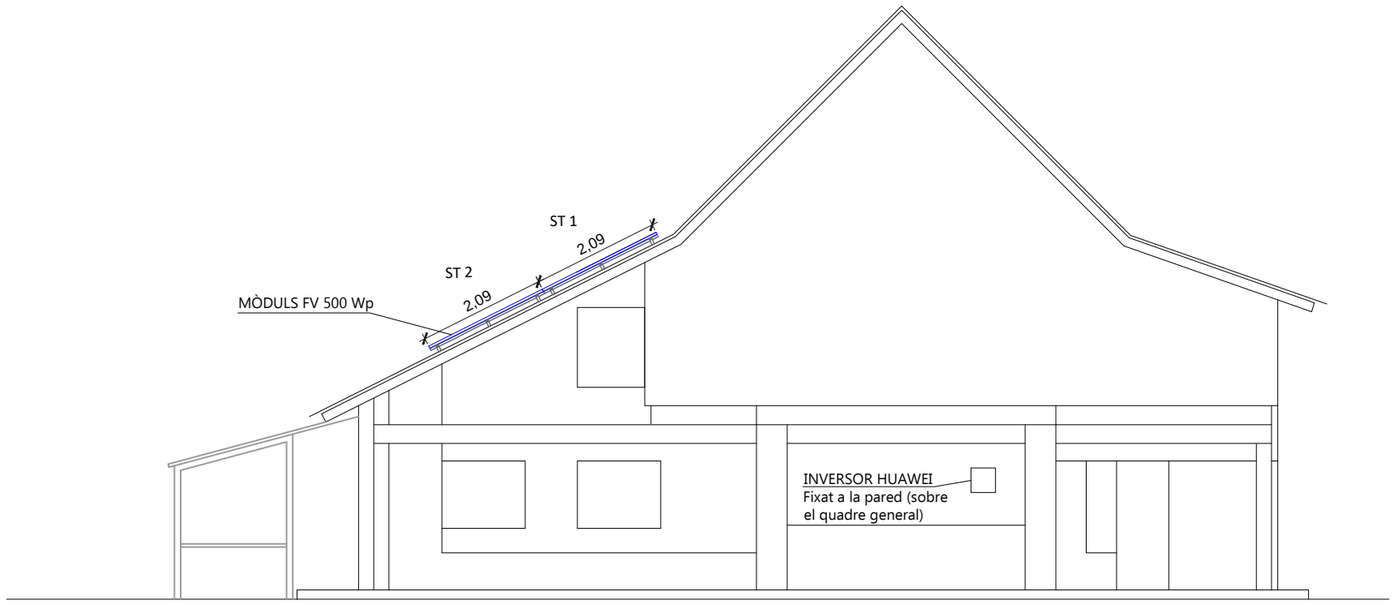
SUPERFICIES:

Superfície ocupada de 47,5 m2 per als mòduls fotovoltaics, distribuits en dues fileres de 10 panells



SECCIÓ

ESCALA 1.100



DISTRIBUCIÓ STRINGS			
NºCadena	Plaques	Potència	Inversor
Cadena 1	1-10	5kWp	Inversor 1
Cadena 2	11-20	5kWp	Inversor 1

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Nº Mòduls: 20 ut
POT/UT (Wp): 500 Wp
PT (kWp): 10,00 kWp
Inversor: 1 x 10kW

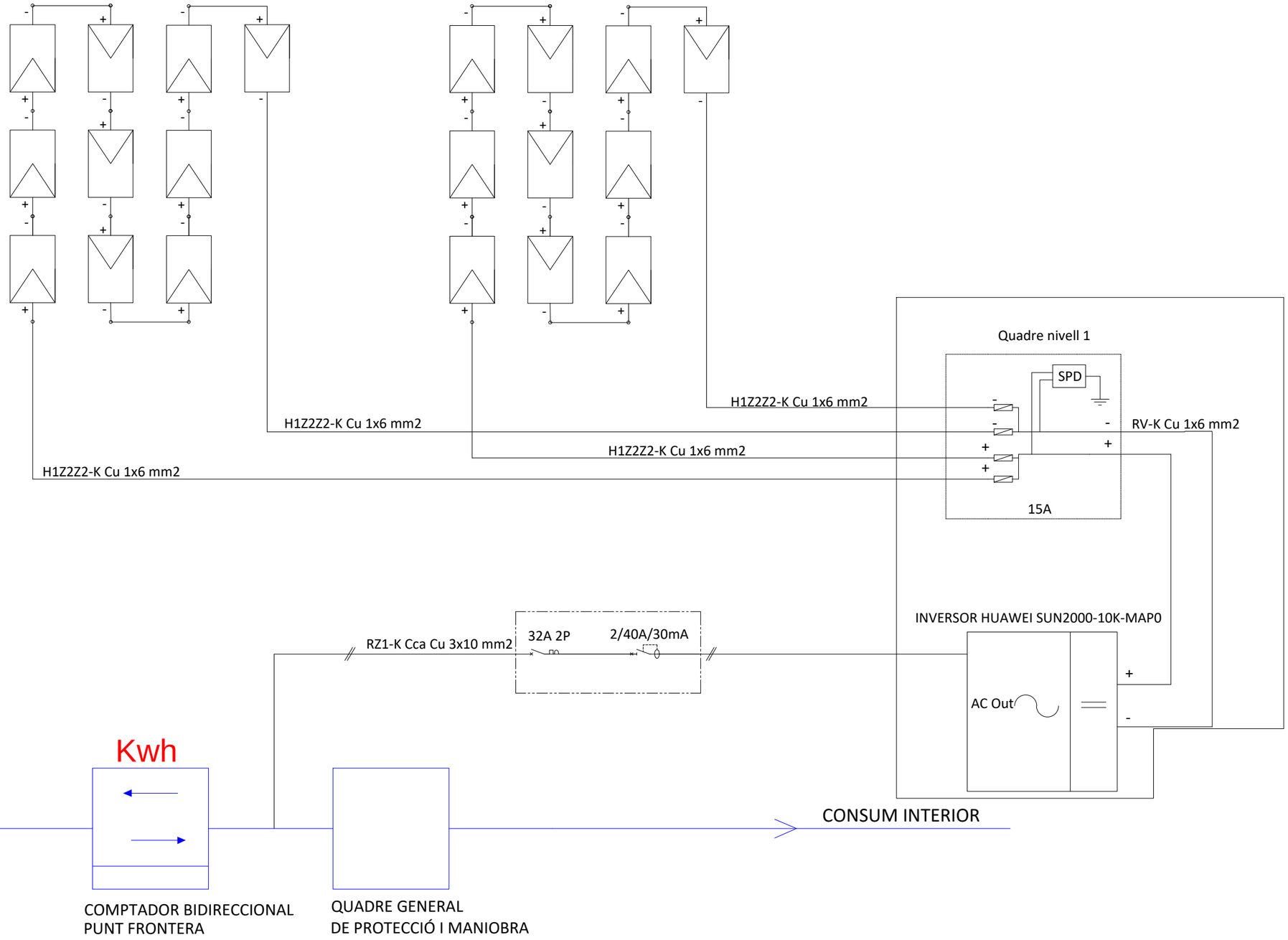
PROMOTOR:	EMPRESA CONSULTORA:	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	DATA:	ESCALA:	TÍTOL DEL PLÀNOL:	NÚM. PLÀNOL:
	ENGISIC	Francesc Solé Duocastella, Enginyer Tècnic Industrial Albert Herrero Casas, Enginyer de Camins	ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR	**NOVEMBRE 2024**	LES INDICADES *Originals DIN A3*	INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTAIQUES PLANTA I SECCIÓ	P3.2 FULL: 02 de 03 REVISIÓ:

ST. 1

10 MÒDULS MONOCRISTALINS 132 C.
MODEL EURENER MEPV 130 500Wp

ST. 2

10 MÒDULS MONOCRISTALINS 132 C.
MODEL EURENER MEPV 130 500Wp



PROMOTOR:	EMPRESA CONSULTORA: eNGISIC	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella, Enginyer Tècnic Industrial; Albert Herrero Casas, Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR	DATA: **NOVEMBRE 2024**	ESCALA: 0m S/E s/e *Originals DIN A3*	TÍTOL DEL PLÀNOL: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTAIQUES ESQUEMA UNIFILAR	NÚM. PLÀNOL: P3.3 FULL: 03 de 03 REVISIÓ:

N

EMPLAÇAMENT
FOSSA SÈPTICA

ACCÉS
RAMPA

ADEQUACIÓ
SUPERFÍCIE CAMÍ
AMB TOT-Ú

APORTACIÓ DE TERRES
PER PLATAFORMA
RETIRADA D'ARBRE

1491,6

1500,5

Refugi
del Gerdar

PUNT	COORDENADES X	COORDENADES Y
Accés rampa	339257	4722488
Emplaçament fossa sèptica	339276	4722493

PROMOTOR:

EMPRESA CONSULTORA:

TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:

Francesc Solé Duocastella
Enginyer Tècnic Industrial

Albert Herrero Casas
Enginyer de Camins

TÍTOL DEL PROJECTE:
ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR

DATA:
NOVEMBRE 2024

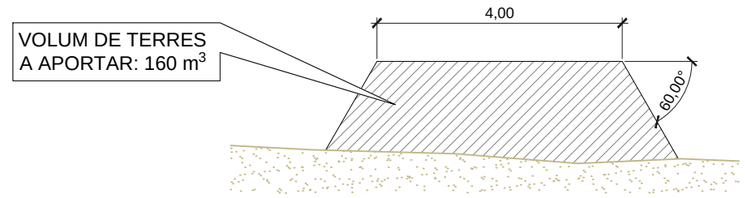
ESCALA:
Originals DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL:
MILLORA DEL CAMÍ
PLANTA GENERAL ACTUACIÓ PROJECTADA

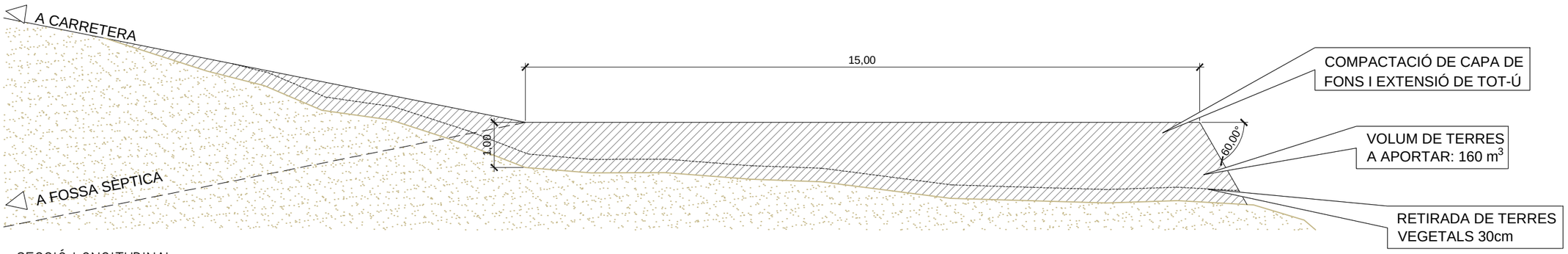
NÚM. PLÀNOL: P4.1

FULL: 01 de 02

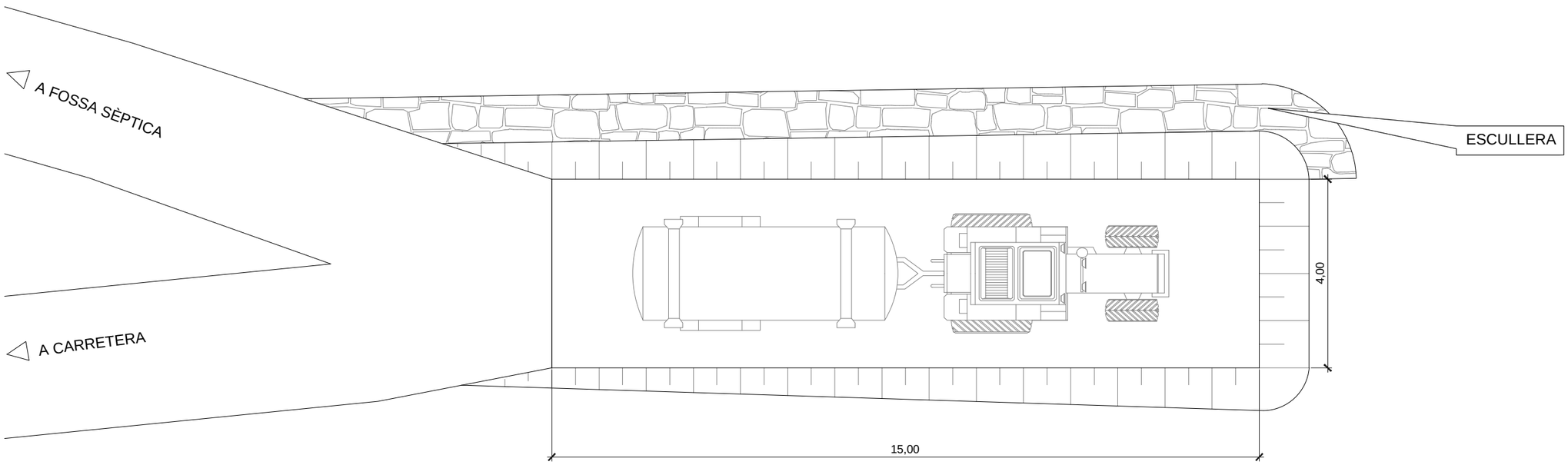
REVISIÓ:



SECCIÓ TRANSVERSAL
ESCALA 1:100



SECCIÓ LONGITUDINAL
ESCALA 1:100



PLANTA
ESCALA 1:100

PROMOTOR:	EMPRESA CONSULTORA:	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	DATA:	ESCALA:	TÍTOL DEL PLÀNOL:	NÚM. PLÀNOL:
	enGISIC	Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial Albert Herrero Casas Enginyer de Camins	ESTUDI DE MILLORA DE LES INSTAL·LACIONS (CAPTACIÓ D'AIGUA, INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, ACCÉS FOSSA SÈPTICA) DEL REFUGI DEL GERDAR	**NOVEMBRE 2024**	*Originals DIN A3*	MILLORA DEL CAMÍ DETALL PLATAFORMA	P4.2 FULL: 02 de 02 REVISIÓ:

APÈNDIX 3. PRESSUPOST

Amidaments

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 01 A1.1: NOVA CAPTACIÓ
A 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PRE11-8I8U	m2	Desbrossada i preparació de superfície de terreny amb desbrossadora manual de braç amb capçal de fil o disc,inclosa gestió dels residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada				
2	Desbrosada arqueta		2,200	2,000			4,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,400

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 01 A1.1: NOVA CAPTACIÓ
A 02 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2217-55SN	m3	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada de forma manual, transport fins al lloc d'aplec i formació de piles per a la seva conservació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada	Profunditat			
2	Arqueta		1,000	1,000	0,300		0,300	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 0,300

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	P221D-DZ34	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en tot tipus de terreny, realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud	Ample	Fons	% sobreexcav		
2	Arqueta		1,000	1,000	1,000	1,200	1,200	C#*D#*E#*F#
3	Rasa infiltració		3,000	0,400	0,600		0,720	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,920

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	P2251-5482	m3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm com a màxim, per a rasa d'infiltració

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada	Profunditat			
2	Arqueta		1,000	1,000	0,100		0,100	C#*D#*E#*F#
3	Rasa infiltració		3,500	0,600	0,600		1,260	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,360

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	F231UA11	m2	Apuntalament i estrebada de rases i pous, fins a 1 m d'amplària, amb fusta, per a una protecció del 100%, sense afectació de serveis

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Perímetre	Alçada				
2	Apuntalament Excavació Arqueta		4,000	1,000			4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 01 A1.1: NOVA CAPTACIÓ
A 03 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PDK4-LP2F	u	Arqueta de captació fabricada in situ, o amb formigó prefabricat, amb fons, de 100x100x100 cm, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn natural. Inclou sobreeixidor interior amb xapa d'acer inoxidable, formació i segellat de passamurs, impermeabilització, tapa llagrimada d'acer galvanitzat amb marc i cadenat, i qualsevol element necessari.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Pericó arqueta captació		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 01 A1.1: NOVA CAPTACIÓ
A 04 OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PN60-FBNW	u	Vàlvula de guillotina, manual, per a muntar entre brides, de seient elàstic, de 100 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), comporta d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), empaquetadura de fibra sintètica teflonada i eix d'acer inoxidable 1.4016 (AISI 430), accionament per volant amb eix ascendent, muntada en pericó de canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Vàlvula		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PD5M-50U0	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=110 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Drenatge		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	P7B1-6Q3J	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 350 a 400 g/m2, col·locat sense adherir

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Amplada				
2	Geotèxtil		4,000	3,000			12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	12,000	

4 PFZ1-0096 u Partida per a la instal·lació d'un filtre cistella per capatació d'aigua d'acer inoxidable per canonada de DN40. Inclou filtre cistella i petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Connexio a canonada existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	1,000	

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 02 A1.2: NOVA CANONADA D'ABASTAMENT
A 01 TREBALLS PREVIS

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 P22D1-DGOT m Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals, inclosa la gestió de residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Tram canonada		680,000				680,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	680,000	

2 PFZ1-0017 u Partida per anul·lar la canonada de PEAD existent a les parts vistes, inclou desconnexió, excavació de rasa mínima necessària per a la retirada, rebliment i reposició del terreny, retirada de la canonada i tot el material necessari per a la seva correcta execució. Inclosa gestió de residu

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Canonada existenmt		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	1,000	

3 P21R0-92G5 u Tallada controlada de forma directa, d'arbre de 6 a 10 m d'alçària de port mitjà, deixant la soca a la vista, aplec de la brossa generada, càrrega sobre camió grua amb pinça i transport a planta de compostatge (no més lluny de 20 km)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Previsió		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	15,000	

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

A 02 MOVIMENT DE TERRES

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 P221D-DZ34 m3 Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en tot tipus de terreny, realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud	Ample	Fons			
2	Rasa - excavació terres		680,000	0,300	0,600		122,400	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	122,400	

2 P2255-H870 m3 Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud	Ample	Fons	Secció		
2	Tram - recobriment tub		680,000	0,300	0,200		40,800	C#*D#*E#*F#
4	Tub PE DN40		680,000	-0,001			-0,680	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	40,120	

3 P2255-DPHU m3 Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de graix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Ample	Alçada			
2	Tram - aprofitament de terres		680,000	0,300	0,400		81,600	C#*D#*E#*F#
						TOTAL AMIDAMENT	81,600	

4 G921U011 u Partida per a la restitució a origen del terreny afectat per a la captació i execució de la rasa.

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

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 02 A1.2: NOVA CANONADA D'ABASTAMENT
A 03 OBRA CIVIL

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 PDK4-IQSH u Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 40x40x45 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	AR1: ventosa		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	AR2: vàlvula seccionament		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

4	AR emergència		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

2 PDK1-DXAX u Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 400x400 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	AR1: ventosa		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	AR2: vàlvula seccionament		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	AR emergència		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5							0,000	

TOTAL AMIDAMENT 3,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 02 A1.2: NOVA CANONADA D'ABASTAMENT
A 04 OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 FFZBU010 m Subministrament de malla senyalitzadora, de 30 cm d'amplada, per a tubs soterrats i sense detector

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Traçat		680,000				680,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 680,000

2 PFB3-DVVH m Tub de polietilè de designació PE 100, de 40 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, sèrie SDR 11, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mitjà, utilitzant accessoris de plàstic i col·locat al fons de la rasa

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Traçat		680,000				680,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 680,000

3 GS1BRR01 u Subministrament i instal·lació de conjunt ventosa roscada DN 25-1´´; PN 1,6 Mpa muntada sobre canonada composat per ventosa trifuncional tipus ARI o equivalent roscada amb cos de nylon reforçat, base i rosca de llautó i vàlvula esfera roscada metàlica, amb tots els seus accessoris i complemetents per al seu muntatge, completament instal·lat i provat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	AR1: Ventora		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 PN13-ECBG u Vàlvula de comporta manual amb rosca de diàmetre nominal 1´´1/2, de 16 bar de pressió nominal, cos fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb volant de fosa, muntada en pericó de canalització soterrada

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	AR1: Vàlvula seccionament		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	AR emergència		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

5 PFZ1-0016 u Partida per a la instal·lació d'una nova arqueta d'emergència (ARE) com a previsió de connexió a la canonada de la captació actual. Incloent-hi tall, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	AR emergència		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

6 PFZ1-0014 u Partida per a la connexió de la nova canonada de PEAD amb la nova captació i amb l'arqueta de trencament. Incloent-hi tall, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connexions	T	Unitats					
2	Captació		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Arqueta de trencament		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 03 A1.3: NOU DIPÒSIT I GRUP DE PRESSIÓ
A 00 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PDK4-AJS9 u Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	AR3: comptador		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 PDK1-DXB1 u Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	AR3: comptador		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 PDK4-AJSC u Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 100x100x100 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	AR4 accés dipòsit		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 PDK1-DXA1 u Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 800x800 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	AR4 accés dipòsit		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 03 A1.3: NOU DIPÒSIT I GRUP DE PRESSIÓ
A 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 P22D1-DGOT m Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals, inclosa la gestió de residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Arqueta trencament		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
3	Dipòsit soterrat		7,000				7,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 25,000

2 P21R0-92GL u Tala controlada cistella mecànica d'arbre de 10 a 15 m d'alçària, arrencant la soca, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (no més lluny de 20 km)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	unitats					
2	Previsió		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 03 A1.3: NOU DIPÒSIT I GRUP DE PRESSIÓ
A 02 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 XPAI0002 u Partida per a l'adequació estructural i mecànica de l'arqueta de trencament existent. Inclou punt de connexió amb canonada d'abastament, canonada de sortida a nou dipòsit d'aigua tractada amb PEAD DN40, nou sobreeixidor amb inox A316L de diàmetre DN65, suports, brides i tot el material necessari per al seu correcte funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Adequació arqueta trencament		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 P22Z0-4RS6 m3 Excavació per a rebaix en qualsevol tipus de terreny amb mitjans manuals i mecànics, inclosa p.p. d'entibació i aplec per a posterior aprofitament

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Ampla	Fons			
2	Excavació zona dipòsit		4,000	3,750	2,500		37,500	C#*D#*E#*F#
3	Arqueta comptador		0,500	0,400	0,350		0,070	C#*D#*E#*F#
4	Rasa dipòsit-refugi		20,000	0,400	1,000		8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 45,570

3 P2251-5482 m3 Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm com a màxim, per a rasa d'infiltració

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada	Profunditat			
2	Base dipòsit		4,000	3,750	0,200		3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

4 P312-D4RE m3 Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat amb bomba

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Ampla	Fons			
2	Excavació zona dipòsit		4,000	3,750	2,000		30,000	C#*D#*E#*F#
3	Volum dipòsit		-6,000				-6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 24,000

5 G921U012 u Partida per a la restitució a origen del terreny afectat per a l'arqueta de trencament, nou dipòsit enterrat i rases. Inclou rebliments i comptactació amb terres de la pròpia excavació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitat					
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 03 A1.3: NOU DIPÒSIT I GRUP DE PRESSIÓ
A 03 OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PNH1-C017 u Bomba submergible, àpte per aigua potable, tipus GRUNDFOS SBA 3-45A o equivalent, capaç d'elevar 3 m3/h a 32,6 m.c.a., motor submergible, tensió nominal 1 x 220-240 V i 0,55 kW, cos i motor de composite, muntada.

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Bombes submergibles		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

2 PJ71-3H06 u Dipòsit cisterna de PRFV per soterrar tipus REMOSA DCHE 6 D1,75 o equivalent, per a un volum = 6.000 litres, de dimensions D=1750 x 2930, incloses tabuladores amb brida PRFV de càrrega / descàrrega, 1 boca d'accés rosca de 2´´, colze PVC D=50mm per aireació, i accessoris varis de muntatge necessaris.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 PFB3-W6D0 m Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 90, pressió nominal PN 10 (SDR 17), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Connexió dipòsit refugi		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **25,000**

4 PJ60-HC02 u Analitzador de clor lliure marca DOSIM model LDCL o equivalent, amb sonda de mesura de clor lliure rang 0-2,0mg/l amb membrana compensada en pH, sonda de correcció per temperatura, electrònica de control amb sortida 4-20mA, filtre i porta-filtre, by-pass i tots els accessoris necessaris. Alimentació 230VAc.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Analitzador clor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

5 PJ60-HC10 u Bomba dosificadora digital marca DOSIM model VMS MF o equivalent, de 2l/h i 5 bar de pressió, inclosa connexió a dipòsit producte amb pinya aspiració i tub d'impulsió fins a dipòsit d'aigua tractada, amb tub 6x4mm PTFE, connexions elèctriques i de control. Alimentació 1x230Vac.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Dosificació clor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

6 PJ60-HC22 u Dipòsit dosificador de producte químic, fabricat en polietilè d'alta densitat de 50 litres, homologat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Dipòsit clor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

7 PJ60-HC26 u Cubet de retenció de producte químic, fabricat en polietilè d'alta densitat de 50 litres, homologat.

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Cubet retenció		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

8 PNB0-DPK2 u Vàlvula de boia directa roscada, de diàmetre nominal 1´´1/2, de 10 bar de PN, de bronze, preu alt i muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Boia flotador		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

9 PJM4-3040 u Comptador d'aigua de raig múltiple DN=40mm, amb rati R>=160, q3=16,0m3/h, segons directiva 2014/32/UE, pre-equipat per emissor d'impulsos. Inclosos accessoris de muntatge.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

10 PN12-DPL8 u Vàlvula de comporta manual amb brides, de cos curt, de 40 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de PN, cos de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb accionament per volant de fosa, muntada en pericó de canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Desguàs		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	AR3: comptador		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

11 PFZ1-0015 u Partida per a la connexió de la bomba dosificadora de clor. Incloent-hi tub de dosificació de clor fins a dipòsit d'aigua amb tub 6x4 PTFE (aïllat) i tub PE DN20, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Connexio a canonada existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

12 PFZ1-0099 u Partida d'accessoris per a nou dipòsit enterrat i arqueta de trencament. Inclou sobreeixidor, canonada de desguàs, connexió d'omplerta, p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Connexio a canonada existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

13 PFZ1-0098 u Partida d'accessoris hidràulics per a la connexió de les bombes amb el refugi del Gerdà. Inclosa p.p. de petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions, tals com vàlvules, derivacions, connexions i qualsevol tipus d'accessori.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Connexio a canonada existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

14 PFZ1-0097 u Partida pel quadre elèctric per al comandament, protecció de les bombes i equips de cloració, muntat dins armari de polièster, amb l'aparellatge necessari, protector contra sobretensions, cablejat fins a les bombes, interruptor de capçalera i petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Connexio a canonada existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 02 ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES
Titol 3 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EGE1N223 u Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic monocristal·lí EURENER MEPV 132 o equivalent per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials i p.p.de cablejat entre mòduls d'una mateixa sèrie i connexions equipotencials a terres, amb una eficàcia mínima del 21%.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

2 GG380907 m Subministrament i muntatge d'estructura coplanar sobre teules, amb grau d'inclinació de 30º, col·locat sobre coberta inclianda. Inclou material de fixació amb els mòduls fotovoltaics.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cable piqueta - files estructures		1,000	20,000			20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 02 ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES
Titol 3 02 INVERSORS I MONITORITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EGE1N350 u Subministrament i muntatge d'inversor solar de connexió a xarxa model HUAWEI SUN2000-10K-MAP0 o equivalent de 10.000W de potència de sortida, amb un rendiment de 97,8%, grau de protecció IP65, amb interfície de monitorització i control

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 02 ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES
Titol 3 03 CABLEJATS I CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG33-E6MM m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nº STRINGS		2,000	20,000			40,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 40,000

2 PG33-E6CL m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	STRINGS		2,000	15,000			30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,000

3 PG2H-4DTU m Safata aïllant de PVC perforada, de 100x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Canalització zona inversors		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

4 PG2O-6SXP m Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Baixant exterior		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 25,000

5 PG2P-6T0A m Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 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	Terres		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 25,000

6 PG33-E450 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Caixa general alterna - Quadre		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

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	Terres		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 02 ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES
Titol 3 04 PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG04-61UL u Quadre de comandament i protecció de corrent alterna, format per 1 interruptors diferencials de 2/40/30mA, 1 magnetotèrmic 1P+N,C40A, protector contra sobretensions, cablejats, proteccions i espai disponible per al sistema de monitorització. Muntat i provat dins armari modular de poliester amb 20% espai reserva i tapa transparent amb grau de protecció mínima IP54.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Quadre alterna		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 PG09-5001 u Subministrament i muntatge de caixa STRING BOX combinada, amb proteccions per2 strings, amb fussibles de seccionament de 10A - 1000VDC i proteccions contra sobre-tensions CC.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Stingbox		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 02 ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES
Titol 3 05 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 XPAIX000L u Tramits de legalització de la nova instal·lació fotovoltaica. Inclou punt de connexió FV, legalització a indústria, tramitació contracte FV i inscripció en el registre d'autoconsumidors.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 03 ACTUACIÓ 3: ADEQUACIÓ CAMÍ ACCÉS FOSSA SÈPTICA

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 P2217-55SN m3 Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada de forma manual, transport fins al lloc d'aplec i formació de piles per a la seva conservació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llargada	Amplada	Profunditat			
2	Plataforma		15,000	4,000	0,300		18,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 18,000

2 P3J3-3C3E m3 Escullera amb blocs de pedra granítica de 400 a 800 kg de pes, col·locats amb pala carregadora

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Amplada	llargada	Alçada			
2	Escullera		0,600	17,000	1,500		15,300	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 15,300

3 P2252-54X1 m3 Estesa i piconatge de tot-u artificial d'aportació, en tongades de 20/30 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Amplada	fons			
2	Adequació camí		65,000	4,000	0,150		39,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 39,000

4 P2252-548Z m3 Estesa i piconatge de sòl seleccionat d'aportació, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i essent necessària la dessecació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum					
2	Terres aportació plataforma		200,000				200,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 200,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 04 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 XPAI0001 pa Partida alçada a justificar en concepte d'imprevistos a justificar per la Direcció Facultativa de l'obra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Seguretat i Salut		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 XPA000SS pa Partida alçada a justificar per la Seguretat i Salut a l'obra, en base a l'Estudi i el Pla de Seguretat i Salut

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Imprevistos		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 PFZ1-0001 u Maniobres de sector de xarxa per buidar i omplir el sector afectat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Maniobres de xarxa		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

4 PFZ1-0003 u Neteja i desinfecció de la xarxa segons RD 3/2023

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Neteja i desinfecció nou traçat		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

5 PFZ1-0004 u Proves de pressió i estanqueitat de la xarxa, segons norma UNE-EN 805.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Jornades de proves		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

6 XPAX0000 pa Partida alçada a justificar per a la gestió de residus de construcció i demolició

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Quadre de preus I

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 04/11/24 Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	EGE1N223	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic monocristal·lí EURENER MEPV 132 o equivalent per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials i p.p.de cablejat entre mòduls d'una mateixa sèrie i connexions equipotencials a terres, amb una eficàcia mínima del 21%. (DOS-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	232,60 €
P-2	EGE1N350	u	Subministrament i muntatge d'inversor solar de connexió a xarxa model HUAWEI SUN2000-10K-MAP0 o equivalent de 10.000W de potència de sortida, amb un rendiment de 97,8%, grau de protecció IP65, amb interfície de monitorització i control (DOS MIL CINC-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	2.538,35 €
P-3	F231UA11	m2	Apuntalament i estrebada de rases i pous, fins a 1 m d'amplària, amb fusta, per a una protecció del 100%, sense afectació de serveis (VINT-I-TRES EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	23,10 €
P-4	FFZBU010	m	Subministrament de malla senyalitzadora, de 30 cm d'amplada, per a tubs soterrats i sense detector (ZERO EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	0,16 €
P-5	G921U011	u	Partida per a la restitució a origen del terreny afectat per a la captació i execució de la rasa. (DOS MIL CENT CINQUANTA EUROS)	2.150,00 €
P-6	G921U012	u	Partida per a la restitució a origen del terreny afectat per a l'arqueta de trencament, nou dipòsit enterrat i rases. Inclou rebliments i comptactació amb terres de la pròpia excavació. (VUIT-CENTS CINQUANTA EUROS)	850,00 €
P-7	GG380907	m	Subministrament i muntatge d'estructura coplanar sobre teules, amb grau d'inclinació de 30º, col·locat sobre coberta inclianda. Inclou material de fixació amb els mòduls fotovoltaics. (VUITANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	87,86 €
P-8	GS1BRR01	u	Subministrament i instal·lació de conjunt ventosa roscada DN 25-1´´; PN 1,6 Mpa muntada sobre canonada composat per ventosa trifuncional tipus ARI o equivalent roscada amb cos de nylon reforçat, base i rosca de llautó i vàlvula esfera roscada metàlica, amb tots els seus accessoris i complemetents per al seu muntatge, completament instal·lat i provat. (DOS-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	226,67 €
P-9	P21R0-92G5	u	Tallada controlada de forma directa, d'arbre de 6 a 10 m d'alçària de port mitjà, deixant la soca a la vista, aplec de la brossa generada, càrrega sobre camió grua amb pinça i transport a planta de compostatge (no més lluny de 20 km) (VUITANTA-SET EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	87,70 €
P-10	P21R0-92GL	u	Tala controlada cistella mecànica d'arbre de 10 a 15 m d'alçària, arrencant la soca, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (no més lluny de 20 km) (SIS-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	632,48 €
P-11	P2217-55SN	m3	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada de forma manual, transport fins al lloc d'aplec i formació de piles per a la seva conservació (VINT-I-SET EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	27,20 €
P-12	P221D-DZ34	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en tot tipus de terreny, realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora (VUITANTA-TRES EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	83,02 €

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 04/11/24 Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-13	P2251-5482	m3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm com a màxim, per a rasa d'infiltració (QUARANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	41,52 €
P-14	P2252-548Z	m3	Estesa i piconatge de sòl seleccionat d'aportació, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i essent necessària la dessecació (VINT-I-UN EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	21,99 €
P-15	P2252-54X1	m3	Estesa i piconatge de tot-u artificial d'aportació, en tongades de 20/30 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat (VINT-I-QUATRE EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	24,17 €
P-16	P2255-DPHU	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (VINT-I-TRES EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	23,49 €
P-17	P2255-H870	m3	Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim (CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	54,08 €
P-18	P22D1-DGOT	m	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals, inclosa la gestió de residus (SIS EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	6,06 €
P-19	P22Z0-4RS6	m3	Excavació per a rebaix en qualsevol tipus de terreny amb mitjans manuals i mecànics, inclosa p.p. d'entibació i aplec per a posterior aprofitament (NORANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	96,95 €
P-20	P312-D4RE	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat amb bomba (CENT SET EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	107,62 €
P-21	P3J3-3C3E	m3	Escullera amb blocs de pedra granítica de 400 a 800 kg de pes, col·locats amb pala carregadora (CINQUANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	55,46 €
P-22	P7B1-6Q3J	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 350 a 400 g/m2, col·locat sense adherir (CINC EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	5,87 €
P-23	PD5M-50U0	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=110 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren (VINT-I-NOU EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	29,66 €
P-24	PDK1-DXA1	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 800x800 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter (QUATRE-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	427,14 €
P-25	PDK1-DXAX	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 400x400 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta (CINQUANTA-NOU EUROS AMB UN CÈNTIMS)	59,01 €
P-26	PDK1-DXB1	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta (CENT TRENTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	134,92 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-27	PDK4-AJS9	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (CENT SETZE EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	116,54	€
P-28	PDK4-AJSC	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 100x100x100 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (NOU-CENTS VUITANTA-UN EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	981,91	€
P-29	PDK4-IQSH	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 40x40x45 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (VUITANTA-CINC EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	85,22	€
P-30	PDK4-LP2F	u	Arqueta de captació fabricada in situ, o amb formigó prefabricat, amb fons, de 100x100x100 cm, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn natural. Inclou sobreeixidor interior amb xapa d'acer inoxidable, formació i segellat de passamurs, impermeabilització, tapa llagrimada d'acer galvanitzat amb marc i cadenat, i qualsevol element necessari. (MIL SIS-CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	1.659,45	€
P-31	PFB3-DVVH	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 40 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, sèrie SDR 11, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mitjà, utilitzant accessoris de plàstic i col·locat al fons de la rasa (TRETZE EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	13,44	€
P-32	PFB3-W6D0	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 90, pressió nominal PN 10 (SDR 17), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada (VINT EUROS)	20,00	€
P-33	PFZ1-0001	u	Maniobres de sector de xarxa per buidar i omplir el sector afectat. (CINQUANTA-TRES EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	53,60	€
P-34	PFZ1-0003	u	Neteja i desinfecció de la xarxa segons RD 3/2023 (QUATRE-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	438,56	€
P-35	PFZ1-0004	u	Proves de pressió i estanqueitat de la xarxa, segons norma UNE-EN 805. (QUATRE-CENTS NORANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	493,38	€
P-36	PFZ1-0014	u	Partida per a la connexió de la nova canonada de PEAD amb la nova captació i amb l'arqueta de trencament. Incloent-hi tall, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions. (VUIT-CENTS SETANTA-CINC EUROS)	875,00	€
P-37	PFZ1-0015	u	Partida per a la connexió de la bomba dosificadora de clor. Incloent-hi tub de dosificació de clor fins a dipòsit d'aigua amb tub 6x4 PTFE (aïllat) i tub PE DN20, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions. (CINC-CENTS VINT-I-CINC EUROS)	525,00	€
P-38	PFZ1-0016	u	Partida per a la instal·lació d'una nova arqueta d'emergència (ARE) com a previsió de connexió a la canonada de la captació actual. Incloent-hi tall, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions. (TRES-CENTS CINQUANTA-CINC EUROS)	355,00	€

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-39	PFZ1-0017	u	Partida per anul·lar la canonada de PEAD existent a les parts vistes, inclou desconnexió, excavació de rasa mínima necessària per a la retirada, rebliment i reposició del terreny, retirada de la canonada i tot el material necessari per a la seva correcta execució. Inclosa gestió de residu (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00	€
P-40	PFZ1-0096	u	Partida per a la instal·lació d'un filtre cistella per capatació d'aigua d'acer inoxidable per canonada de DN40. Inclou filtre cistella i petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions. (DOS-CENTS EUROS)	200,00	€
P-41	PFZ1-0097	u	Partida pel quadre elèctric per al comandament, protecció de les bombes i equips de cloració, muntat dins armari de polièster, amb l'aparellatge necessari, protector contra sobretensions, cablejat fins a les bombes, interruptor de capçalera i petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions. (MIL VUIT-CENTS EUROS)	1.800,00	€
P-42	PFZ1-0098	u	Partida d'accessoris hidràulics per a la connexió de les bombes amb el refugi del Gerdà. Inclosa p.p. de petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions, tals com vàlvules, derivacions, connexions i qualsevol tipus d'accessori. (QUATRE-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS)	465,00	€
P-43	PFZ1-0099	u	Partida d'accessoris per a nou dipòsit enterrat i arqueta de trencament. Inclou sobreeixidor, canonada de desguàs, connexió d'omplerta, p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions. (SET-CENTS VUITANTA-CINC EUROS)	785,00	€
P-44	PG04-61UL	u	Quadre de comandament i protecció de corrent alterna, format per 1 interruptors diferencials de 2/40/30mA, 1 magnetotèrmic 1P+N,C40A, protector contra sobretensions, cablejats, proteccions i espai disponible per al sistema de monitorització. Muntat i provat dins armari modular de poliester amb 20% espai reserva i tapa transparent amb grau de protecció mínima IP54. (SIS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	643,46	€
P-45	PG09-5001	u	Subministrament i muntatge de caixa STRING BOX combinada, amb proteccions per2 strings, amb fussibles de seccionament de 10A - 1000VDC i proteccions contra sobre-tensions CC. (DOS-CENTS QUATRE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	204,75	€
P-46	PG2H-4DTU	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals (QUARANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	46,21	€
P-47	PG2O-6SXP	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment (QUINZE EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	15,05	€
P-48	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 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 (QUATRE EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	4,42	€
P-49	PG33-E450	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (NOU EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	9,22	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-50	PG33-E6CL	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS)	2,19	€
P-51	PG33-E6MM	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (UN EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	1,73	€
P-52	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 (DOS-CENTS SET EUROS)	207,00	€
P-53	PJ60-HC02	u	Analitzador de clor lliure marca DOSIM model LDCL o equivalent, amb sonda de mesura de clor lliure rang 0-2,0mg/l amb membrana compensada en pH, sonda de correcció per temperatura, electrònica de control amb sortida 4-20mA, filtre i porta-filtre, by-pass i tots els accessoris necessaris. Alimentació 230VAc. (DOS MIL NOU-CENTS SET EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	2.907,77	€
P-54	PJ60-HC10	u	Bomba dosificadora digital marca DOSIM model VMS MF o equivalent, de 2l/h i 5 bar de pressió, inclosa connexió a dipòsit producte amb pinya aspiració i tub d'impulsió fins a dipòsit d'aigua tractada, amb tub 6x4mm PTFE, connexions elèctriques i de control. Alimentació 1x230Vac. (SIS-CENTS QUATRE EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	604,02	€
P-55	PJ60-HC22	u	Dipòsit dosificador de producte químic, fabricat en polietilè d'alta densitat de 50 litres, homologat. (CENT SETANTA EUROS AMB UN CÈNTIMS)	170,01	€
P-56	PJ60-HC26	u	Cubet de retenció de producte químic, fabricat en polietilè d'alta densitat de 50 litres, homologat. (CENT SEIXANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	169,43	€
P-57	PJ71-3H06	u	Dipòsit cisterna de PRFV per soterrar tipus REMOSA DCHE 6 D1,75 o equivalent, per a un volum = 6.000 litres, de dimensions D=1750 x 2930, incloses tabuladores amb brida PRFV de càrrega / descàrrega, 1 boca d'accés rosca de 2´´, colze PVC D=50mm per aireació, i accessoris varis de muntatge necessaris. (CINC MIL SIS EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	5.006,54	€
P-58	PJM4-3040	u	Comptador d'aigua de raig múltiple DN=40mm, amb rati R>=160, q3=16,0m3/h, segons directiva 2014/32/UE, pre-equipat per emissor d'impulsos. Inclosos accessoris de muntatge. (TRES-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	367,91	€
P-59	PN12-DPL8	u	Vàlvula de comporta manual amb brides, de cos curt, de 40 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de PN, cos de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb accionament per volant de fosa, muntada en pericó de canalització soterrada (SETANTA-SET EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	77,04	€
P-60	PN13-ECBG	u	Vàlvula de comporta manual amb rosca de diàmetre nominal 1´´1/2, de 16 bar de pressió nominal, cos fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb volant de fosa, muntada en pericó de canalització soterrada (SEIXANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	66,86	€

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-61	PN60-FBNW	u	Vàlvula de guillotina, manual, per a muntar entre brides, de seient elàstic, de 100 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), comporta d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), empaquetadura de fibra sintètica teflonada i eix d'acer inoxidable 1.4016 (AISI 430), accionament per volant amb eix ascendent, muntada en pericó de canalització soterrada (DOS-CENTS CINC EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	205,50	€
P-62	PNB0-DPK2	u	Vàlvula de boia directa roscada, de diàmetre nominal 1´´1/2, de 10 bar de PN, de bronze, preu alt i muntada superficialment (CENT SEIXANTA-UN EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	161,76	€
P-63	PNH1-C017	u	Bomba submergible, àpte per aigua potable, tipus GRUNDFOS SBA 3-45A o equivalent, capaç d'elevar 3 m3/h a 32,6 m.c.a., motor submergible, tensió nominal 1 x 220-240 V i 0,55 kW, cos i motor de composite, muntada. (NOU-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	971,97	€
P-64	PRE11-8I8U	m2	Desbrossada i preparació de superfície de terreny amb desbrossadora manual de braç amb capçal de fil o disc,inclosa gestió dels residus (VINT-I-VUIT EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	28,05	€
P-65	XPAI0002	u	Partida per a l'adequació estructural i mecànica de l'arqueta de trencament existent. Inclou punt de connexió amb canonada d'abastament, canonada de sortida a nou dipòsit d'aigua tractada amb PEAD DN40, nou sobreeixidor amb inox A316L de diàmetre DN65, suports, brides i tot el material necessari per al seu correcte funcionament. (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00	€
P-66	XPAIX000L	u	Tramits de legalització de la nova instal·lació fotovoltaica. Inclou punt de connexió FV, legalització a indústria, tramitació contracte FV i inscripció en el registre d'autoconsumidors. (SIS-CENTS EUROS)	600,00	€

Quadre de preus II

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	EGE1N223	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic monocristal·lí EURENER MEPV 132 o equivalent per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials i p.p.de cablejat entre mòduls d'una mateixa sèrie i connexions equipotencials a terres, amb una eficàcia mínima del 21%.	**232,60**	€
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,87000	€
	BGE1N222	u	Mòdul fotovoltaic monocristalí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de p	189,00000	€
			Altres conceptes	33,73000	€
P-2	EGE1N350	u	Subministrament i muntatge d'inversor solar de connexió a xarxa model HUAWEI SUN2000-10K-MAP0 o equivalent de 10.000W de potència de sortida, amb un rendiment de 97,8%, grau de protecció IP65, amb interfície de monitorització i control	**2.538,35**	€
	BGE1N410	u	SUN 2000 10K-MAP0	2.193,09000	€
			Altres conceptes	345,26000	€
P-3	F231UA11	m2	Apuntalament i estrebada de rases i pous, fins a 1 m d'amplària, amb fusta, per a una protecció del 100%, sense afectació de serveis	**23,10**	€
	B0D71130	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10 usos	2,90400	€
	B0D61110	m3	Puntal rodó de fusta de 7 a 9 cm de diàmetre i de 2 a 2,5 m d'alçària, per a 3 usos	0,40994	€
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1,90080	€
	B0A31000	kg	Clau acer	0,17910	€
			Altres conceptes	17,70616	€
P-4	FFZBU010	m	Subministrament de malla senyalitzadora, de 30 cm d'amplada, per a tubs soterrats i sense detector	**0,16**	€
	BFZBU010	m	Malla senyalitzadora, de 30 cm d'amplada, per a tubs soterrats i sense detector	0,16000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-5	G921U011	u	Partida per a la restitució a origen del terreny afectat per a la captació i execució de la rasa.	**2.150,00**	€
			Sense descomposició	2.150,00000	€
P-6	G921U012	u	Partida per a la restitució a origen del terreny afectat per a l'arqueta de trencament, nou dipòsit enterrat i rases. Inclou rebliments i comptactació amb terres de la pròpia excavació.	**850,00**	€
			Sense descomposició	850,00000	€
P-7	GG380907	m	Subministrament i muntatge d'estructura coplanar sobre teules, amb grau d'inclinació de 30º, col·locat sobre coberta inclianda. Inclou material de fixació amb els mòduls fotovoltaics.	**87,86**	€
	BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,16000	€
	BGES1210	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar	27,50000	€
			Altres conceptes	60,20000	€
P-8	GS1BRR01	u	Subministrament i instal·lació de conjunt ventosa roscada DN 25-1´´; PN 1,6 Mpa muntada sobre canonada composat per ventosa trifuncional tipus ARI o equivalent roscada amb cos de nylon reforçat, base i rosca de llautó i vàlvula esfera roscada metàlica, amb tots els seus accessoris i complemetents per al seu muntatge, completament instal·lat i provat.	**226,67**	€
	BN31R007	u	Vàlvula esfera roscada 1´´, PN 16, metàl·lica antigelada tipus TMM C-501 o equivalen	95,91000	€
	BJM3RR02	u	Ventosa trifuncional roscada 2´´ PN 16 amb cos de nylon reforçat, base i rosca de plàs	105,17000	€
			Altres conceptes	25,59000	€
P-9	P21R0-92G5	u	Tallada controlada de forma directa, d'arbre de 6 a 10 m d'alçària de port mitjà, deixant la soca a la vista, aplec de la brossa generada, càrrega sobre camió grua amb pinça i transport a planta de compostatge (no més lluny de 20 km)	**87,70**	€
			Altres conceptes	87,70000	€

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-10	P21R0-92GL	u	Tala controlada cistella mecànica d'arbre de 10 a 15 m d'alçària, arrencant la soca, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (no més lluny de 20 km)	**632,48**	€
	B2RA-28U0	t	Deposició controlada en planta de compostage de residus vegetals nets no perillosos a	25,29000	€
	B2RA-28TX	t	Deposició controlada en planta de compostage de residus de troncs i soques no perillo	182,08800	€
			Altres conceptes	425,10200	€
P-11	P2217-55SN	m3	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada de forma manual, transport fins al lloc d'aplec i formació de piles per a la seva conservació	**27,20**	€
			Altres conceptes	27,20000	€
P-12	P221D-DZ34	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en tot tipus de terreny, realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora	**83,02**	€
			Altres conceptes	83,02000	€
P-13	P2251-5482	m3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm com a màxim, per a rasa d'infiltració	**41,52**	€
			Altres conceptes	41,52000	€
P-14	P2252-548Z	m3	Estesa i piconatge de sòl seleccionat d'aportació, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i essent necessària la dessecació	**21,99**	€
	B03E-05OF	m3	Terra seleccionada	12,76800	€
			Altres conceptes	9,22200	€
P-15	P2252-54X1	m3	Estesa i piconatge de tot-u artificial d'aportació, en tongades de 20/30 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat	**24,17**	€
	B03F-05NW	m3	Tot-u artificial	20,80800	€
			Altres conceptes	3,36200	€
P-16	P2255-DPH	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM	**23,49**	€
			Altres conceptes	23,49000	€
P-17	P2255-H870	m3	Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim	**54,08**	€
	B03C-05NM	m3	Sauló sense garbellar	21,01050	€
			Altres conceptes	33,06950	€
P-18	P22D1-DGO	m	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals, inclosa la gestió de residus	**6,06**	€
			Altres conceptes	6,06000	€
P-19	P22Z0-4RS6	m3	Excavació per a rebaix en qualsevol tipus de terreny amb mitjans manuals i mecànics, inclosa p.p. d'entibació i aplec per a posterior aprofitament	**96,95**	€
			Altres conceptes	96,95000	€
P-20	P312-D4RE	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat amb bomba	**107,62**	€
	B06E-12CD	m3	Formigó HM-20/P/40/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 40 mm,	96,95400	€
			Altres conceptes	10,66600	€
P-21	P3J3-3C3E	m3	Escullera amb blocs de pedra granítica de 400 a 800 kg de pes, col·locats amb pala carregadora	**55,46**	€
	B040-064V	t	Bloc de pedra per a formació d'esculleres de pedra granítica de 400 a 800 kg de pes	27,25800	€
			Altres conceptes	28,20200	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-22	P7B1-6Q3J	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 350 a 400 g/m2, col·locat sense adherir	**5,87**	€
	B7B1-0KPE	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit, lligat mecànicament de 350 a 400 g/	4,19100	€
			Altres conceptes	1,67900	€
P-23	PD5M-50U0	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=110 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren	**29,66**	€
	BD5O-0LK1	m	Tub volta ranurat de PVC, de paret simple i 110 mm	4,38900	€
	B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	9,48087	€
			Altres conceptes	15,79013	€
P-24	PDK1-DXA1	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 800x800 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	**427,14**	€
	B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons	0,34549	€
	BDD1-1KHQ	u	Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pa	346,88000	€
			Altres conceptes	79,91451	€
P-25	PDK1-DXAX	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 400x400 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta	**59,01**	€
	B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons	0,17549	€
	BDK5-1KH0	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas	36,72000	€
			Altres conceptes	22,11451	€
P-26	PDK1-DXB1	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta	**134,92**	€
	B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons	0,29065	€
	BDK5-1KH8	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas	112,98000	€
			Altres conceptes	21,64935	€
P-27	PDK4-AJS9	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	**116,54**	€
	B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	3,66933	€
	BDK2-1KNA	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacio	47,09000	€
			Altres conceptes	65,78067	€
P-28	PDK4-AJSC	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 100x100x100 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	**981,91**	€
	B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	11,02920	€
	BDK2-1KND	u	Arqueta de registre de formigó prefabricat amb fons de 100x100x100 cm + tapa	864,44000	€
			Altres conceptes	106,44080	€
P-29	PDK4-IQSH	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 40x40x45 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	**85,22**	€
	B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	2,06161	€
	BDK2-1KNI	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 40x40x45 cm, per a instal·lacio	15,91000	€
			Altres conceptes	67,24839	€
P-30	PDK4-LP2F	u	Arqueta de captació fabricada in situ, o amb formigó prefabricat, amb fons, de 100x100x100 cm, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa	**1.659,45**	€

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			excavació, en entorn natural. Inclou sobreeixidor interior amb xapa d'acer inoxidable, formació i segellat de passamurs, impermeabilització, tapa llagrimada d'acer galvanitzat amb marc i cadenat, i qualsevol element necessari.		
	B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	11,02920	€
	BDK2-1KND	u	Arqueta de registre de formigó prefabricat amb fons de 100x100x100 cm + tapa	864,44000	€
			Altres conceptes	783,98080	€
P-31	PFB3-DVVH	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 40 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, sèrie SDR 11, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mitjà, utilitzant accessoris de plàstic i col·locat al fons de la rasa	**13,44**	€
	BFWF-09TZ	u	Accessori per a tubs de polietilè de densitat alta, de 40 mm de diàmetre nominal exteri	2,25000	€
	BFYH-0A2N	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polietilè de densitat alta, de 40	0,06000	€
	BFB3-096C	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 40 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pr	1,09140	€
			Altres conceptes	10,03860	€
P-32	PFB3-W6D0	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 90, pressió nominal PN 10 (SDR 17), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada	**20,00**	€
	BFB3-099M	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 90, pressió nominal PN 1	6,29340	€
			Altres conceptes	13,70660	€
P-33	PFZ1-0001	u	Maniobres de sector de xarxa per buidar i omplir el sector afectat.	**53,60**	€
			Altres conceptes	53,60000	€
P-34	PFZ1-0003	u	Neteja i desinfecció de la xarxa segons RD 3/2023	**438,56**	€
			Altres conceptes	438,56000	€
P-35	PFZ1-0004	u	Proves de pressió i estanqueitat de la xarxa, segons norma UNE-EN 805.	**493,38**	€
			Altres conceptes	493,38000	€
P-36	PFZ1-0014	u	Partida per a la connexió de la nova canonada de PEAD amb la nova captació i amb l'arqueta de trencament. Incloent-hi tall, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions.	**875,00**	€
			Sense descomposició	875,00000	€
P-37	PFZ1-0015	u	Partida per a la connexió de la bomba dosificadora de clor. Incloent-hi tub de dosificació de clor fins a dipòsit d'aigua amb tub 6x4 PTFE (aïllat) i tub PE DN20, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions.	**525,00**	€
			Sense descomposició	525,00000	€
P-38	PFZ1-0016	u	Partida per a la instal·lació d'una nova arqueta d'emergència (ARE) com a previsió de connexió a la canonada de la captació actual. Incloent-hi tall, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions.	**355,00**	€
			Sense descomposició	355,00000	€
P-39	PFZ1-0017	u	Partida per anul·lar la canonada de PEAD existent a les parts vistes, inclou desconnexió, excavació de rasa mínima necessària per a la retirada, rebliment i reposició del terreny, retirada de la canonada i tot el material necessari per a la seva correcta execució. Inclosa gestió de residu	**1.500,00**	€
			Sense descomposició	1.500,00000	€
P-40	PFZ1-0096	u	Partida per a la instal·lació d'un filtre cistella per capatació d'aigua d'acer inoxidable per canonada de DN40. Inclou filtre cistella i petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions.	**200,00**	€
			Sense descomposició	200,00000	€
P-41	PFZ1-0097	u	Partida pel quadre elèctric per al comandament, protecció de les bombes i equips de cloració, muntat dins armari de polièster, amb l'aparellatge necessari, protector contra sobretensions,	**1.800,00**	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			cablejat fins a les bombes, interruptor de capçalera i petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions.		
			Sense descomposició	1.800,00000	€
P-42	PFZ1-0098	u	Partida d'accessoris hidràulics per a la connexió de les bombes amb el refugi del Gerdà. Inclosa p.p. de petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions, tals com vàlvules, derivacions, connexions i qualsevol tipus d'accessori.	**465,00**	**€**
			Sense descomposició	465,00000	€
P-43	PFZ1-0099	u	Partida d'accessoris per a nou dipòsit enterrat i arqueta de trencament. Inclou sobreeixidor, canonada de desguàs, connexió d'omplerta, p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions.	**785,00**	**€**
			Sense descomposició	785,00000	€
P-44	PG04-61UL	u	Quadre de comandament i protecció de corrent alterna, format per 1 interruptors diferencials de 2/40/30mA, 1 magnetotèrmic 1P+N,C40A, protector contra sobretensions, cablejats, proteccions i espai disponible per al sistema de monitorització. Muntat i provat dins armari modular de poliester amb 20% espai reserva i tapa transparent amb grau de protecció mínima IP54.	**643,46**	**€**
			Altres conceptes	643,46000	€
P-45	PG09-5001	u	Subministrament i muntatge de caixa STRING BOX combinada, amb proteccions per2 strings, amb fussibles de seccionament de 10A - 1000VDC i proteccions contra sobre-tensions CC.	**204,75**	**€**
			Altres conceptes	204,75000	€
P-46	PG2H-4DTU	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals	**46,21**	**€**
	BGY1-1P00	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de PVC de 200 mm d'am	5,05000	€
	BG28-2HM1	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 200 mm d'amplària	8,67000	€
	BG2I-0B88	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x200 mm	22,75620	€
	BGWA-0AK6	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PVC, de 10	2,75000	€
			Altres conceptes	6,98380	€
P-47	PG2O-6SXP	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment	**15,05**	**€**
	BG2O-1KW8	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de	4,41660	€
	BGWC-09N6	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,27000	€
			Altres conceptes	10,36340	€
P-48	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 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	**4,42**	**€**
	BG2P-1KUY	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propag	2,18280	€
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15000	€
			Altres conceptes	2,08720	€
P-49	PG33-E450	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**9,22**	**€**
	BG33-G2WW	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-	7,15200	€
			Altres conceptes	2,06800	€
P-50	PG33-E6CL	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**2,19**	**€**

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG33-G2W7	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-	1,41780	€
			Altres conceptes	0,77220	€
P-51	PG33-E6MM	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**1,73**	**€**
	BG33-G2X4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-	0,94860	€
			Altres conceptes	0,78140	€
P-52	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	**207,00**	**€**
			Altres conceptes	207,00000	€
P-53	PJ60-HC02	u	Analitzador de clor lliure marca DOSIM model LDCL o equivalent, amb sonda de mesura de clor lliure rang 0-2,0mg/l amb membrana compensada en pH, sonda de correcció per temperatura, electrònica de control amb sortida 4-20mA, filtre i porta-filtre, by-pass i tots els accessoris necessaris. Alimentació 230VAc.	**2.907,77**	**€**
	BJ62-H001	u	Analitzador de clor DOSIM model LDCL clor lliure + sonda (alimentació 12 VDC)	2.573,00000	€
			Altres conceptes	334,77000	€
P-54	PJ60-HC10	u	Bomba dosificadora digital marca DOSIM model VMS MF o equivalent, de 2l/h i 5 bar de pressió, inclosa connexió a dipòsit producte amb pinya aspiració i tub d'impulsió fins a dipòsit d'aigua tractada, amb tub 6x4mm PTFE, connexions elèctriques i de control. Alimentació 1x230Vac.	**604,02**	**€**
	BJ62-H010	u	Bomba dosificadora DOSIM VMS MF 2l/h 5 l (220Vac)	315,43000	€
			Altres conceptes	288,59000	€
P-55	PJ60-HC22	u	Dipòsit dosificador de producte químic, fabricat en polietilè d'alta densitat de 50 litres, homologat.	**170,01**	**€**
	BJ62-H020	u	Dipòsit dosificador de producte de 100l	112,29000	€
			Altres conceptes	57,72000	€
P-56	PJ60-HC26	u	Cubet de retenció de producte químic, fabricat en polietilè d'alta densitat de 50 litres, homologat.	**169,43**	**€**
	BJ62-H026	u	Cubet de retenció de poleitilè fins a 50l	155,00000	€
			Altres conceptes	14,43000	€
P-57	PJ71-3H06	u	Dipòsit cisterna de PRFV per soterrar tipus REMOSA DCHE 6 D1,75 o equivalent, per a un volum = 6.000 litres, de dimensions D=1750 x 2930, incloses tabuladores amb brida PRFV de càrrega / descàrrega, 1 boca d'accés rosca de 2´´, colze PVC D=50mm per aireació, i accessoris varis de muntatge necessaris.	**5.006,54**	**€**
	BJ71-0R2Q	u	Dipòsit PRFV 6000 litres per soterrar REMOSA DCHE6-D1,75-29	4.816,20000	€
			Altres conceptes	190,34000	€
P-58	PJM4-3040	u	Comptador d'aigua de raig múltiple DN=40mm, amb rati R>=160, q3=16,0m3/h, segons directiva 2014/32/UE, pre-equipat per emissor d'impulsos. Inclosos accessoris de muntatge.	**367,91**	**€**
	BJM3-0040	u	Comptador JT300 raig múltiple DN40 - R>160	340,13000	€
			Altres conceptes	27,78000	€
P-59	PN12-DPL8	u	Vàlvula de comporta manual amb brides, de cos curt, de 40 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de PN, cos de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb accionament per volant de fosa, muntada en pericó de canalització soterrada	**77,04**	**€**
	BN12-0XFU	u	Vàlvula de comporta manual amb brides, de cos curt, de 40 mm de diàmetre nominal,	63,53000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Altres conceptes	13,51000	€
P-60	PN13-ECBG	u	Vàlvula de comporta manual amb rosca de diàmetre nominal 1´´1/2, de 16 bar de pressió nominal, cos fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb volant de fosa, muntada en pericó de canalització soterrada	**66,86**	**€**
	BN13-0X73	u	Vàlvula de comporta manual amb rosca de diàmetre nominal 1´´1/2, de 16 bar de pres	45,94000	€
			Altres conceptes	20,92000	€
P-61	PN60-FBNW	u	Vàlvula de guillotina, manual, per a muntar entre brides, de seient elàstic, de 100 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), comporta d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), empaquetadura de fibra sintètica teflonada i eix d'acer inoxidable 1.4016 (AISI 430), accionament per volant amb eix ascendent, muntada en pericó de canalització soterrada	**205,50**	**€**
	BN60-2JJJ	u	Vàlvula de guillotina, manual, per a muntar entre brides, de seient elàstic, de 100 mm	172,25000	€
			Altres conceptes	33,25000	€
P-62	PNB0-DPK2	u	Vàlvula de boia directa roscada, de diàmetre nominal 1´´1/2, de 10 bar de PN, de bronze, preu alt i muntada superficialment	**161,76**	**€**
	BNB0-0WTB	u	Vàlvula de boia de transmissió directa amb rosca, de diàmetre nominal 1´´1/2, de 10 b	147,81000	€
			Altres conceptes	13,95000	€
P-63	PNH1-C017	u	Bomba submergible, àpte per aigua potable, tipus GRUNDFOS SBA 3-45A o equivalent, capaç d'elevar 3 m3/h a 32,6 m.c.a., motor submergible, tensió nominal 1 x 220-240 V i 0,55 kW, cos i motor de composite, muntada.	**971,97**	**€**
	BNH1-0017	u	Bomba GRUNDFOS SBA 3-45A - Q=3 m3/h a 32,6 mca 0,55 kW (3x400Vac)	693,00000	€
			Altres conceptes	278,97000	€
P-64	PRE11-8I8U	m2	Desbrossada i preparació de superfície de terreny amb desbrossadora manual de braç amb capçal de fil o disc,inclosa gestió dels residus	**28,05**	**€**
			Altres conceptes	28,05000	€
P-65	XPAI0002	u	Partida per a l'adequació estructural i mecànica de l'arqueta de trencament existent. Inclou punt de connexió amb canonada d'abastament, canonada de sortida a nou dipòsit d'aigua tractada amb PEAD DN40, nou sobreeixidor amb inox A316L de diàmetre DN65, suports, brides i tot el material necessari per al seu correcte funcionament.	**1.500,00**	**€**
			Sense descomposició	1.500,00000	€
P-66	XPAIX000L	u	Tramits de legalització de la nova instal·lació fotovoltaica. Inclou punt de connexió FV, legalització a indústria, tramitació contracte FV i inscripció en el registre d'autoconsumidors.	**600,00**	**€**
			Sense descomposició	600,00000	€

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Pressupost

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	01	ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3	01	A1.1: NOVA CAPTACIÓ
A	01	Treballs previs

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PRE11-8I8U	m2	Desbrossada i preparació de superfície de terreny amb desbrossadora manual de braç amb capçal de fil o disc,inclosa gestió dels residus (P - 64)	28,05	4,400	123,42

TOTAL A **01.01.01.01** **123,42**

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	01	ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3	01	A1.1: NOVA CAPTACIÓ
A	02	Moviment de terres

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2217-55SN	m3	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada de forma manual, transport fins al lloc d'aplec i formació de piles per a la seva conservació (P - 11)	27,20	0,300	8,16
2	P221D-DZ34	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en tot tipus de terreny, realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora (P - 12)	83,02	1,920	159,40
3	P2251-5482	m3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm com a màxim, per a rasa d'infiltració (P - 13)	41,52	1,360	56,47
4	F231UA11	m2	Apuntalament i estrebada de rases i pous, fins a 1 m d'amplària, amb fusta, per a una protecció del 100%, sense afectació de serveis (P - 3)	23,10	4,000	92,40

TOTAL A **01.01.01.02** **316,43**

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	01	ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3	01	A1.1: NOVA CAPTACIÓ
A	03	Obra civil

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PDK4-LP2F	u	Arqueta de captació fabricada in situ, o amb formigó prefabricat, amb fons, de 100x100x100 cm, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn natural. Inclou sobreeixidor interior amb xapa d'acer inoxidable, formació i segellat de passamurs, impermeabilització, tapa llagrimada d'acer galvanitzat amb marc i cadenat, i qualsevol element necessari. (P - 30)	1.659,45	1,000	1.659,45

TOTAL A **01.01.01.03** **1.659,45**

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	01	ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3	01	A1.1: NOVA CAPTACIÓ
A	04	Obra mecànica

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PN60-FBNW	u	Vàlvula de guillotina, manual, per a muntar entre brides, de seient elàstic, de 100 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25) amb revestiment de resina epoxi (150 micres), comporta d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), empaquetadura de fibra sintètica teflonada i eix d'acer inoxidable 1.4016 (AISI 430), accionament per volant amb eix ascendent, muntada en pericó de canalització soterrada (P - 61)	205,50	1,000	205,50
2	PD5M-50U0	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=110 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren (P - 23)	29,66	4,000	118,64
3	P7B1-6Q3J	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 350 a 400 g/m2, col·locat sense adherir (P - 22)	5,87	12,000	70,44
4	PFZ1-0096	u	Partida per a la instal·lació d'un filtre cistella per capatació d'aigua d'acer inoxidable per canonada de DN40. Inclou filtre cistella i petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions. (P - 40)	200,00	1,000	200,00

TOTAL A **01.01.01.04** **594,58**

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	01	ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3	02	A1.2: NOVA CANONADA D'ABASTAMENT
A	01	Treballs previs

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P22D1-DGOT	m	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals, inclosa la gestió de residus (P - 18)	6,06	680,000	4.120,80
2	PFZ1-0017	u	Partida per anul·lar la canonada de PEAD existent a les parts vistes, inclou desconnexió, excavació de rasa mínima necessària per a la retirada, rebliment i reposició del terreny, retirada de la canonada i tot el material necessari per a la seva correcta execució. Inclosa gestió de residu (P - 39)	1.500,00	1,000	1.500,00
3	P21R0-92G5	u	Tallada controlada de forma directa, d'arbre de 6 a 10 m d'alçària de port mitjà, deixant la soca a la vista, aplec de la brossa generada, càrrega sobre camió grua amb pinça i transport a planta de compostatge (no més lluny de 20 km) (P - 9)	87,70	15,000	1.315,50

TOTAL A **01.01.02.01** **6.936,30**

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	01	ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3	02	A1.2: NOVA CANONADA D'ABASTAMENT
A	02	Moviment de terres

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P221D-DZ34	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en tot tipus de terreny, realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora (P - 12)	83,02	122,400	10.161,65
2	P2255-H870	m3	Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim (P - 17)	54,08	40,120	2.169,69
3	P2255-DPHU	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (P - 16)	23,49	81,600	1.916,78

4	G921U011	u	Partida per a la restitució a origen del terreny afectat per a la captació i execució de la rasa. (P - 5)	2.150,00	1,000	2.150,00

TOTAL A **01.01.02.02** **16.398,12**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 02 A1.2: NOVA CANONADA D'ABASTAMENT
A 03 Obra civil

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PDK4-IQSH	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 40x40x45 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 29)	85,22	3,000	255,66
2	PDK1-DXAX	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 400x400 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta (P - 25)	59,01	3,000	177,03

TOTAL A **01.01.02.03** **432,69**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 02 A1.2: NOVA CANONADA D'ABASTAMENT
A 04 Obra mecànica

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FFZBU010	m	Subministrament de malla senyalitzadora, de 30 cm d'amplada, per a tubs soterrats i sense detector (P - 4)	0,16	680,000	108,80
2	PFB3-DVVH	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 40 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, sèrie SDR 11, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mitjà, utilitzant accessoris de plàstic i col·locat al fons de la rasa (P - 31)	13,44	680,000	9.139,20
3	GS1BRR01	u	Subministrament i instal·lació de conjunt ventosa roscada DN 25-1´´; PN 1,6 Mpa muntada sobre canonada composat per ventosa trifuncional tipus ARI o equivalent roscada amb cos de nylon reforçat, base i rosca de llautó i vàlvula esfera roscada metàlica, amb tots els seus accessoris i complemetents per al seu muntatge, completament instal·lat i provat. (P - 8)	226,67	1,000	226,67
4	PN13-ECBG	u	Vàlvula de comporta manual amb rosca de diàmetre nominal 1´´1/2, de 16 bar de pressió nominal, cos fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb volant de fosa, muntada en pericó de canalització soterrada (P - 60)	66,86	3,000	200,58
5	PFZ1-0016	u	Partida per a la instal·lació d'una nova arqueta d'emergència (ARE) com a previsió de connexió a la canonada de la captació actual. Incloent-hi tall, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions. (P - 38)	355,00	1,000	355,00
6	PFZ1-0014	u	Partida per a la connexió de la nova canonada de PEAD amb la nova captació i amb l'arqueta de trencament. Incloent-hi tall, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions. (P - 36)	875,00	2,000	1.750,00

TOTAL A **01.01.02.04** **11.780,25**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

Titol 3 03 A1.3: NOU DIPÒSIT I GRUP DE PRESSIÓ
A 00 Obra Civil

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PDK4-AJS9	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 27)	116,54	1,000	116,54
2	PDK1-DXB1	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta (P - 26)	134,92	1,000	134,92
3	PDK4-AJSC	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 100x100x100 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 28)	981,91	1,000	981,91
4	PDK1-DXA1	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 800x800 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter (P - 24)	427,14	1,000	427,14

TOTAL A **01.01.03.00** **1.660,51**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 03 A1.3: NOU DIPÒSIT I GRUP DE PRESSIÓ
A 01 Treballs previs

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P22D1-DGOT	m	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb mitjans manuals, inclosa la gestió de residus (P - 18)	6,06	25,000	151,50
2	P21R0-92GL	u	Tala controlada cistella mecànica d'arbre de 10 a 15 m d'alçària, arrencant la soca, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (no més lluny de 20 km) (P - 10)	632,48	5,000	3.162,40

TOTAL A **01.01.03.01** **3.313,90**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 01 ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE
Titol 3 03 A1.3: NOU DIPÒSIT I GRUP DE PRESSIÓ
A 02 Moviment de terres

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAI0002	u	Partida per a l'adequació estructural i mecànica de l'arqueta de trencament existent. Inclou punt de connexió amb canonada d'abastament, canonada de sortida a nou dipòsit d'aigua tractada amb PEAD DN40, nou sobreeixidor amb inox A316L de diàmetre DN65, suports, brides i tot el material necessari per al seu correcte funcionament. (P - 65)	1.500,00	1,000	1.500,00
2	P22Z0-4RS6	m3	Excavació per a rebaix en qualsevol tipus de terreny amb mitjans manuals i mecànics, inclosa p.p. d'entibació i aplec per a posterior aprofitament (P - 19)	96,95	45,570	4.418,01
3	P2251-5482	m3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm com a màxim, per a rasa d'infiltració (P - 13)	41,52	3,000	124,56
4	P312-D4RE	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat amb bomba (P - 20)	107,62	24,000	2.582,88
5	G921U012	u	Partida per a la restitució a origen del terreny afectat per a l'arqueta de trencament, nou dipòsit enterrat i rases. Inclou rebliments i comptactació amb terres de la pròpia excavació. (P - 6)	850,00	1,000	850,00

TOTAL A	**01.01.03.02**		**9.475,45**
Obra	01	Pressupost 01	
Capítol	01	ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE	
Titol 3	03	A1.3: NOU DIPÒSIT I GRUP DE PRESSIÓ	
A	03	Obra mecànica	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PNH1-C017	u	Bomba submergible, àpte per aigua potable, tipus GRUNDFOS SBA 3-45A o equivalent, capaç d'elevar 3 m3/h a 32,6 m.c.a., motor submergible, tensió nominal 1 x 220-240 V i 0,55 kW, cos i motor de composite, muntada. (P - 63)	971,97	2,000	1.943,94
2	PJ71-3H06	u	Dipòsit cisterna de PRFV per soterrar tipus REMOSA DCHE 6 D1,75 o equivalent, per a un volum = 6.000 litres, de dimensions D=1750 x 2930, incloses tabuladores amb brida PRFV de càrrega / descàrrega, 1 boca d'accés rosca de 2´´, colze PVC D=50mm per aireació, i accessoris varis de muntatge necessaris. (P - 57)	5.006,54	1,000	5.006,54
3	PFB3-W6D0	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 90, pressió nominal PN 10 (SDR 17), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada (P - 32)	20,00	25,000	500,00
4	PJ60-HC02	u	Analitzador de clor lliure marca DOSIM model LDCL o equivalent, amb sonda de mesura de clor lliure rang 0-2,0mg/l amb membrana compensada en pH, sonda de correcció per temperatura, electrònica de control amb sortida 4-20mA, filtre i porta-filtre, by-pass i tots els accessoris necessaris. Alimentació 230VAc. (P - 53)	2.907,77	1,000	2.907,77
5	PJ60-HC10	u	Bomba dosificadora digital marca DOSIM model VMS MF o equivalent, de 2l/h i 5 bar de pressió, inclosa connexió a dipòsit producte amb pinya aspiració i tub d'impulsió fins a dipòsit d'aigua tractada, amb tub 6x4mm PTFE, connexions elèctriques i de control. Alimentació 1x230Vac. (P - 54)	604,02	1,000	604,02
6	PJ60-HC22	u	Dipòsit dosificador de producte químic, fabricat en polietilè d'alta densitat de 50 litres, homologat. (P - 55)	170,01	1,000	170,01
7	PJ60-HC26	u	Cubet de retenció de producte químic, fabricat en polietilè d'alta densitat de 50 litres, homologat. (P - 56)	169,43	1,000	169,43
8	PNB0-DPK2	u	Vàlvula de boia directa roscada, de diàmetre nominal 1´´1/2, de 10 bar de PN, de bronze, preu alt i muntada superficialment (P - 62)	161,76	1,000	161,76
9	PJM4-3040	u	Comptador d'aigua de raig múltiple DN=40mm, amb rati R>=160, q3=16,0m3/h, segons directiva 2014/32/UE, pre-equipat per emissor d'impulsos. Inclosos accessoris de muntatge. (P - 58)	367,91	1,000	367,91
10	PN12-DPL8	u	Vàlvula de comporta manual amb brides, de cos curt, de 40 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de PN, cos de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb accionament per volant de fosa, muntada en pericó de canalització soterrada (P - 59)	77,04	2,000	154,08
11	PFZ1-0015	u	Partida per a la connexió de la bomba dosificadora de clor. Incloent-hi tub de dosificació de clor fins a dipòsit d'aigua amb tub 6x4 PTFE (aïllat) i tub PE DN20, accessoris i p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions. (P - 37)	525,00	1,000	525,00
12	PFZ1-0099	u	Partida d'accessoris per a nou dipòsit enterrat i arqueta de trencament. Inclou sobreeixidor, canonada de desguàs, connexió d'omplerta, p.p. de canalització necessaris per a la correcta execució de les connexions. (P - 43)	785,00	1,000	785,00
13	PFZ1-0098	u	Partida d'accessoris hidràulics per a la connexió de les bombes amb el refugi del Gerdà. Inclosa p.p. de petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions, tals com vàlvules, derivacions,	465,00	1,000	465,00

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
			connexions i qualsevol tipus d'accessori. (P - 42)			
14	PFZ1-0097	u	Partida pel quadre elèctric per al comandament, protecció de les bombes i equips de cloració, muntat dins armari de polièster, amb l'aparellatge necessari, protector contra sobretensions, cablejat fins a les bombes, interruptor de capçalera i petit material necessaris per a la correcta execució de les connexions. (P - 41)	1.800,00	1,000	1.800,00

TOTAL A	**01.01.03.03**		**15.560,46**
Obra	01	Pressupost 01	
Capítol	02	ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES	
Titol 3	01	MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURA	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE1N223	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic monocristal·lí EURENER MEPV 132 o equivalent per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials i p.p.de cablejat entre mòduls d'una mateixa sèrie i connexions equipotencials a terres, amb una eficàcia mínima del 21%. (P - 1)	232,60	20,000	4.652,00
2	GG380907	m	Subministrament i muntatge d'estructura coplanar sobre teules, amb grau d'inclinació de 30º, col·locat sobre coberta inclianda. Inclou material de fixació amb els mòduls fotovoltaics. (P - 7)	87,86	20,000	1.757,20

TOTAL Titol 3	**01.02.01**		**6.409,20**
Obra	01	Pressupost 01	
Capítol	02	ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES	
Titol 3	02	INVERSORS I MONITORITZACIÓ	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE1N350	u	Subministrament i muntatge d'inversor solar de connexió a xarxa model HUAWEI SUN2000-10K-MAP0 o equivalent de 10.000W de potència de sortida, amb un rendiment de 97,8%, grau de protecció IP65, amb interfície de monitorització i control (P - 2)	2.538,35	1,000	2.538,35

TOTAL Titol 3	**01.02.02**		**2.538,35**
Obra	01	Pressupost 01	
Capítol	02	ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES	
Titol 3	03	CABLEJATS I CANALITZACIONS	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E6MM	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 51)	1,73	40,000	69,20
2	PG33-E6CL	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 50)	2,19	30,000	65,70
3	PG2H-4DTU	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 100x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada sobre suports horitzontals (P - 46)	46,21	4,000	184,84
4	PG2O-6SXP	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment (P - 47)	15,05	25,000	376,25

5	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 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 - 48)	4,42	25,000	110,50
6	PG33-E450	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 49)	9,22	5,000	46,10
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 - 52)	207,00	1,000	207,00

TOTAL Titol 3 01.02.03 1.059,59

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 02 ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES
Titol 3 04 PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG04-61UL	u	Quadre de comandament i protecció de corrent alterna, format per 1 interruptors diferencials de 2/40/30mA, 1 magnetotèrmic 1P+N,C40A, protector contra sobretensions, cablejats, proteccions i espai disponible per al sistema de monitorització. Muntat i provat dins armari modular de poliester amb 20% espai reserva i tapa transparent amb grau de protecció mínima IP54. (P - 44)	643,46	1,000	643,46
2	PG09-5001	u	Subministrament i muntatge de caixa STRING BOX combinada, amb proteccions per2 strings, amb fussibles de seccionament de 10A - 1000VDC i proteccions contra sobre-tensions CC. (P - 45)	204,75	1,000	204,75

TOTAL Titol 3 01.02.04 848,21

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 02 ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES
Titol 3 05 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAIX000L	u	Tramits de legalització de la nova instal·lació fotovoltaica. Inclou punt de connexió FV, legalització a indústria, tramitació contracte FV i inscripció en el registre d'autoconsumidors. (P - 66)	600,00	1,000	600,00

TOTAL Titol 3 01.02.05 600,00

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 03 ACTUACIÓ 3: ADEQUACIÓ CAMÍ ACCÉS FOSSA SÈPTICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2217-55SN	m3	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada de forma manual, transport fins al lloc d'aplec i formació de piles per a la seva conservació (P - 11)	27,20	18,000	489,60
2	P3J3-3C3E	m3	Escullera amb blocs de pedra granítica de 400 a 800 kg de pes, col·locats amb pala carregadora (P - 21)	55,46	15,300	848,54
3	P2252-54X1	m3	Estesa i piconatge de tot-u artificial d'aportació, en tongades de 20/30 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat (P - 15)	24,17	39,000	942,63

4	P2252-548Z	m3	Estesa i piconatge de sòl seleccionat d'aportació, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i essent necessària la dessecació (P - 14)	21,99	200,000	4.398,00

TOTAL Capítol 01.03 6.678,77

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 04 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAI0001	pa	Partida alçada a justificar en concepte d'imprevistos a justificar per la Direcció Facultativa de l'obra (P - 0)	1.500,00	1,000	1.500,00
2	XPA000SS	pa	Partida alçada a justificar per la Seguretat i Salut a l'obra, en base a l'Estudi i el Pla de Seguretat i Salut (P - 0)	1.000,00	1,000	1.000,00
3	PFZ1-0001	u	Maniobres de sector de xarxa per buidar i omplir el sector afectat. (P - 33)	53,60	1,000	53,60
4	PFZ1-0003	u	Neteja i desinfecció de la xarxa segons RD 3/2023 (P - 34)	438,56	1,000	438,56
5	PFZ1-0004	u	Proves de pressió i estanqueitat de la xarxa, segons norma UNE-EN 805. (P - 35)	493,38	1,000	493,38
6	XPAX0000	pa	Partida alçada a justificar per a la gestió de residus de construcció i demolició (P - 0)	400,00	1,000	400,00

TOTAL Capítol 01.04 3.885,54

Resum de pressupost

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 04/11/24 Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	ACTUACIÓ 1: MILLORA SISTEMA ABASTAMENT AIGUA AL RE	68.251,56
Capítol	01.02	ACTUACIÓ 2: INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTÀIQUES	11.455,35
Capítol	01.03	ACTUACIÓ 3: ADEQUACIÓ CAMÍ ACCÉS FOSSA SÈPTICA	6.678,77
Capítol	01.04	ALTRES	3.885,54
Obra	**01**	**Pressupost 01**	**90.271,22**
			90.271,22

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost 01	90.271,22
			90.271,22

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	90.271,22

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE 90.271,22

13 % Despeses materials SOBRE 90.271,22.....	11.735,26
6 % Benefici industrial SOBRE 90.271,22.....	5.416,27
21 % IVA SOBRE 107.422,75.....	22.558,78
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS	129.981,53

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

cent vint-i-nou mil nou-cents vuitanta-un euros amb cinquanta-tres cèntims

4.2. ACCESIBILITAT EN L'EDIFICACIÓ. DECRET 135/95.

No es modifiquen els accessos i recorreguts existents.

4.3. NORMATIVA BÀSICA D'OBLIGAT COMPLIMENT.

Normativa tècnica general d'Edificació

Juliol 2024

El Decret 462/1971 del *Ministerio de la Vivienda* (BOE: 24/3/71): *"Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación"*, estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les *normas de la presidencia del gobierno* i les del *ministerio de la vivienda* sobre la construcció vigents.

És per això convenient que en la memòria figuri un paràgraf que faci al·lusió a l'esmentat decret i especifiqui que en el projecte s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció.

Així mateix, en el plec de prescripcions tècniques particulars s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

El marc normatiu actual de l'edificació es basa en la Llei d'Ordenació de l'Edificació, que es desplega amb el Codi tècnic de l'Edificació, CTE, i es complementa amb la resta de reglaments i disposicions d'àmbit estatal, autonòmic i local. També, cal tenir present que, en molts casos, el text legal remet a altres normes, com UNE-EN, UNE, CEI, CEN.

Paral·lelament, per garantir les exigències de qualitat de l'edificació, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, hauran de dur el marcatge CE, de conformitat amb el Reglament (UE) 305/2011 pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció, i els Reglaments que el complementen.

En aquest document d'ajuda la normativa tècnica s'ha estructurat en relació als capítols del projecte per facilitar la seva aplicació. S'ordena en aspectes generals, requisits generals de l'edifici, sistemes constructius i, finalment, documentació complementària del projecte com la certificació energètica o el control de qualitat. S'identifica en color negre la normativa d'àmbit estatal, en color vermell la normativa de l'àmbit català i en color blau es preveuen les possibles ordenances i disposicions municipals.

Aquesta relació de normativa tècnica té caràcter genèric i caldrà adequar-la i completar-la en cada projecte en funció del seu abast i dels usos previstos.

Nota:

Color negre: legislació d'àmbit estatal

Color granate: legislació d'àmbit autonòmic

Color blau: legislació d'àmbit municipal

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Normativa tècnica general d'Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)
Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)
RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)
Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)
Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)
Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019)
RD 450/2022, de 14 de juny de 2022, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 15/06/2022)

Reglamento Europeo de Productos de Construcción *(marcatge CE dels productes, equips i sistemes)*

Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) i les seves posteriors modificacions

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Ús de l'edifici

Habitatge

Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008) i les seves posteriors modificacions

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012) i la seva posterior modificació

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007) i la seva posterior modificació

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014) i la seva posterior modificació

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10) i les seves posteriors modificacions

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 25/10/2012)

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

- **SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes**
- **SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades**
- **SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"**
- **SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació**
- **SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament**
- **SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment**
- **SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp**
- **SUA-9 Accessibilitat**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

- **HS 1 Protecció enfront de la humitat**
- **HS 2 Recollida i evacuació de residus**
- **HS 3 Qualitat de l'aire interior**
- **HS 4 Subministrament d'aigua**
- **HS 5 Evacuació d'aigües**
- **HS 6 Protecció contra l'exposició al radó**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Protecció enfront del soroll

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003) i la seva posterior modificació

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007) i la seva posterior modificació

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002) i la seva posterior modificació

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009) i les seves posteriors modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica

HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

CE Codi Estructural

RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural i la seva correcció d'errors

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC: 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades.

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Instal·lacions d'ascensors

CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Codi d'Accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

CTE DB SI 4 Seguretat en cas d'incendi. Instal·lacions de protecció en cas d'incendi *(ascensor d'emergència)*

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores

RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)

Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 "Ascensores", que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimientio e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente

RD 355/2024 (BOE 13/04/2024)

Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines

RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso

Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

RD 3/2023, de 10 de gener (BOE 11/01/2023) i la seva correcció d'errades

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC 06/08/98)

Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua calenta sanitària

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

Ordenances municipals

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Ordenances municipals

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007 i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 3.7 Control de fums

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999) i la seva posterior modificació

RD 1427/1997 (BOE: 23/10/1997) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000) i les seves posteriors modificacions. Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008) i les seves posteriors modificacions

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011) i les seves posteriors modificacions

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)

Especificacions particulars i projectes tipus d'Endesa Distribució Eléctrica, SLU.

Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d'Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Vehicle elèctric

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 450/2022 (BOE 15/06/2022)

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Instal·lacions fotovoltaiques

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica

RD 244/2019 d'autoconsum (BOE 06/04/2019) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98) i les seves posteriors modificacions

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

RD 346/2011 (BOE 1/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Orden ITC/1644/2011, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011

ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011) i les seves posteriors modificacions

Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios

Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

RD 513/2017 (BOE 12/6/2017) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras

RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021) i la seva correcció d'errors

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016) i la seva posterior modificació

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

Residuos y suelos contaminados para una economía circular

Llei 7/2022, de 8 d'abril (BOE 09/04/2022)

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 d'octubre (BOE 21/10/2017)

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009) i les seves posteriors modificacions

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol (DOGC 6/07/2010) i les seves posteriors modificacions

Utilització dels àrids reciclats procedents de la valorització de residus de la construcció i demolició

ORDRE ACC/9/2023, de 23 de gener (DOGC 26/01/2023)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llibre de l'edifici per a edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2024. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

4.4. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

REAL DECRETO 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)

REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc

DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat), pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

tipus
quantitats
codificació

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Reforma Refugi del Gerdar.		
Situació:	Refugi del Gerdar.		
Municipi :	Alt Àneu	**Comarca :**	Pallars Sobirà

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes	Volum
grava i sorra compacta		0,00	0,00
grava i sorra solta		0,00	0,00
argiles		0,00	0,00
terra vegetal		0,00	0,00
pedraplè		0,00	0,00
terres contaminades	170503	0,00	0,00
altres		2,80	2,80
totals d'excavació		**2,80 t**	**2,80 m³**

Destí de les terres i materials d'excavació

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu: **reutilització**				és residu: **a l'abocador**	
	mateixa obra		altra obra			
	SI		**NO**		**NO**	

Residus d'enderroc

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
obra de fàbrica	170102	0,542	7,395	0,512	4,930
formigó	170101	0,084	1,500	0,062	0,600
petris	170107	0,052	20,306	0,082	7,810
metalls	170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes	170201	0,023	1,544	0,066	1,930
vidre	170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics	170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos	170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums	170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment	170605	0,010	0,000	0,018	0,000
definir altres:		-	0,000	-	0,000
altre material 1		0,000	0,000	0,000	0,000
altre material 2		0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc		0,7556	**30,75 t**	0,7544	**15,27 m³**

Residus de construcció

	Codificació re: Ordre MAM/304/2	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
sobrants d'execució		0,0500	2,1643	0,0896	2,2572
obra de fàbrica	170102	0,0150	0,9232	0,0407	1,0256
formigó	170101	0,0320	0,9189	0,0261	0,6565
petris	170107	0,0020	0,1981	0,0118	0,2974
guixos	170802	0,0039	0,0990	0,0097	0,2449
altres		0,0010	0,0252	0,0013	0,0328
embalatges		0,0380	0,1075	0,0285	0,7190
fustes	170201	0,0285	0,0304	0,0045	0,1134
plàstics	170203	0,0061	0,0398	0,0104	0,2608
paper i cartró	170904	0,0030	0,0209	0,0119	0,2994
metalls	170407	0,0004	0,0164	0,0018	0,0454
totals de construcció			**2,27 t**		**2,98 m³**

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSOS.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

2 / 6 RESIDUS Enderroc,Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font:"Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han près les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	-
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	-
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	-
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	-
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	-
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables		0,00 t	0,00 m^3
fusta en llates, tarimes, parquets reutilitzables o reciclables		1,54 t	1,93 m^3
acer en perfils reutilitzables		0,00 t	0,00 m^3
altres :		0,00 t	0,00 m^3
Total d'elements reutilitzables		1,54 t	**1,93 m^3**

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m^3 (+20%)	Reutilització (m^3) a la mateixa obra	Reutilització (m^3) a altra autoritzada	Terres per a l'abocador volum aparent (m^3)
grava i sorra compacta	0,0	0,00	0,00	0,00
grava i sorra solta	0,0	0,00	0,00	0,00
argiles	0,0	0,00	0,00	0,00
terra vegetal	0,0	0,00	0,00	0,00
pedrapie	0,0	0,00	0,00	0,00
altres	3,4	3,30	0,00	0,06
terres contaminades	0,0			0,00
Total	**3,4**	**3,30**	**0,00**	**0,06**

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions seguents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats que segueixen

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	**80**	**2,42**	**no**	**inert**
Maons, teules i ceràmics	**40**	**8,32**	**no**	**inert**
Metalls	**2**	**0,02**	**no**	**no especial**
Fusta	**1**	**1,57**	**si**	**no especial**
Vidres	**1**	**0,00**	**no**	**no especial**
Plàstics	**0,50**	**0,02**	**no**	**no especial**
Paper i cartró	**0,50**	**0,02**	**no**	**no especial**
Especials*	**inapreciable**	**inapreciable**	**si**	**especial**

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser dificilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	**projecte***
Inerts	Contenidor per Formigó	**no**	**si**
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	**no**	**si**
No especials	Contenidor per Metalls	**no**	**no**
	Contenidor per Fustes	**si**	**si**
	Contenidor per Plàstics	**no**	**no**
	Contenidor per Vidre	**no**	**no**
	Contenidor per Paper i cartró	**no**	**no**
	Contenidor per Guixos i altres no especials	**no**	**no**
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu especial)	**si**	**si**

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la posibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat	-
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització	-
Dipòsit autoritzat de terres,enderrocs i runes de la construcció	-

Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu

tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Runes i Terres	Pedrera d'Enviny	PDA. Vinya Costes	E-117310
		25560 Sort	

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de **gestió** i :	Classificació a obra: entre **12-16 €/m³**	**12,00**
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 **€/m³** (mínim 100 €)	**5,00**
La distància mitjana a l'abocador : 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre **4-10 €/m³**	**4,00**
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre **15-25 €/m³**	**12,00**
Contenidors de 5 m³ per a cada tipus de residu	Especials**: **num. transports** a 200 €/ transport	**200**
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre **5-15 €/m³**	**5,00**
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre **70-90 €/m³**	**70,00**

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de **nombre de transports** per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitut quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU Excavació	Volum m³ (+20%)	Classificació 12,00 €/m³	Transport 5,00 €/m³	Valoritzador / Abocador 5,00 €/m³	 70,00 €/m³
Terres	0,06	1001,30	100,00	0,54	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
Construcció	**m³ (+35%)**			**runa neta** **4,00 €/m³**	**runa bruta** **12,00 €/m³**
Formigó	1,70	20,35	8,48	6,78	-
Maons i ceràmics	8,04	96,48	40,20	32,16	-
Petris barrejats	10,94	-	54,72	-	131,34
Metalls	0,06	-	0,31	-	0,73
Fusta	2,76	33,10	13,79	11,03	-
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	0,35	-	1,76	-	4,23
Paper i cartró	0,40	-	2,02	-	4,85
Guixos i no especials	0,37	-	1,87	-	4,50
Altres	0,00	0,00	-	-	-
Perillosos Especials	0,00	0,00			0,00
	24,63	149,94	223,16	50,52	145,65

Elements Auxiliars

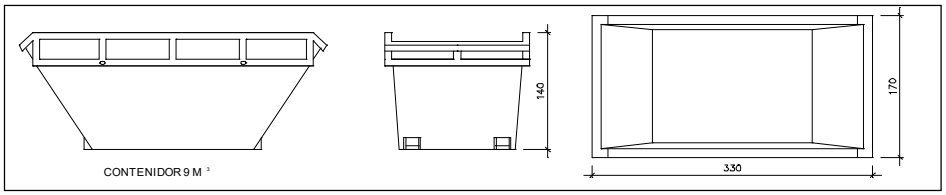
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
altres conceptes	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 569,27 €

El volum dels residus és de : **24,69 m³**

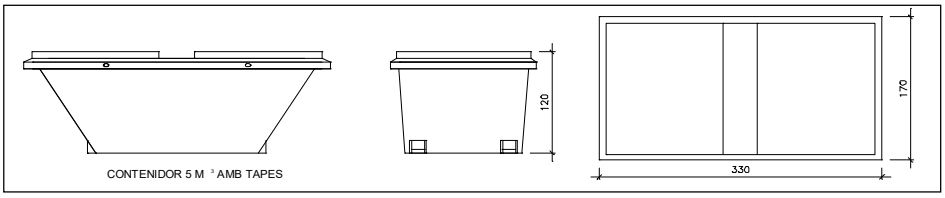
El pressupost de la gestió de residus és de :	**569,27**	**euros**

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL.LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



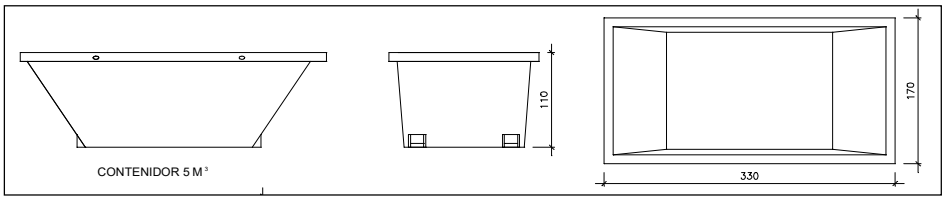
Contenidor 9 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats	-



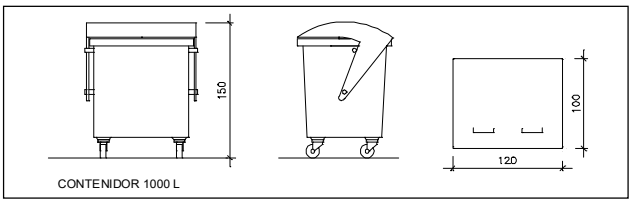
Contenidor 5 m^3. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	1



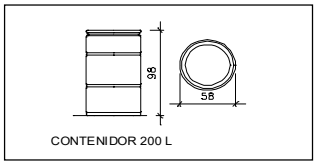
Contenidor 5 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	-



Contenidor 1000 L . Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats	1



Bidó 200 L .Apte per a residus especials

unitats	1

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir liquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

IMPORT A DIPOSITAR DAVANT DEL GESTOR DE RESIDUS COM A GARANTIA DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

DIPÒSIT SEGONS REAL DECRETO 210/2018

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul del dipòsit, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	2,80 T		**0,06 T**
Total construcció i enderroc (tones)	31,47 T	0,00 %	**31,47 T**

Càlcul del dipòsit			
Residus d'excavació */ **	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc **	31,47 T	11 euros/T	346,17 euros
		PES TOTAL DELS RESIDUS	**31,5 Tones**
		Total dipòsit * **	**346,17 euros**

* Es recorda que les **terres i pedres d'excavació que es reutilitzin** en la mateixa obra o en una altra d'autoritzada **no es consireren residu** i per tant **NO** s'han d'incloure en el càlcul del dipòsit.

**Trasvassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previssió final de L'Estudi (apartat superior)

***Dipòsit mínim 150€

4.5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1 DADES DE L'OBRA

2 DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

3 COMPLIMENT DEL R.D. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

1 DADES DE L'OBRA

1.1 Tipus d'obra

Projecte de reforma del Refugi del Gerdar.

1.2 Emplaçament

Refugi del Gerdar. Alt Àneu.

Polígon 5 Parcel.la 49.

1.3 Superfície construïda

Edifici principal, ampliació al front de l'edifici en planta baixa, primera i altell. En total s'amplia una superfície de 57m2.

Actuacions diverses a l'interior de l'edifici, i a l'exterior en coberta per instal·lació de plaques i millores a la captació d'aigües i fossa sèptica.

1.4 Promotors

El promotor del projecte és l'Entitat Menor Descentralitzada de Sorpe. Amb adreça al Casal Estudi de Sorpe, 25587. Alt Àneu.

1.4 Arquitecte autor del Projecte d'execució

Carlos Labrada Ruiz, coac 33345/1.

1.5 Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Carlos Labrada Ruiz, coac 33345/1.

2 DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

2.1 Topografia

No s'actua sobre topografia.

2.2 Característiques del terreny: resistència, cohesió, nivell freàtic.

Terreny consolidat.

2.3 Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn

Entorn rural d'alta muntanya. Pista forestal pel davant del refugi.

2.4 Instal·lacions de serveis públics, tant vistes com soterrades.

No s´intervé sobre instal·lacions públiques.

2.5 Ubicació de vials (amplada, nombre, densitat de circulació) i amplada de voreres.

Pista forestal pel davant del refugi, en bon estat i d'ample suficient per dos vehicles.

3 COMPLIMENT DEL R.D. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

3.1 INTRODUCCIÓ

3.2 PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

3.3 IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

3.4 MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

3.5 PRIMERS AUXILIS

3.6 NORMATIVA APLICABLE

3.1 INTRODUCCIÓ

Aquest 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.

En base a l'art. 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sots-contractistes hauràn de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral

competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiràn de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

3.2 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 Podràn 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.

3.3 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'hauràn de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

3.3.1 MITJANS I MAQUINÀRIA

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

3.3.2 TREBALLS PREVIS

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

3.3.3 ENDERROCS

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Fallida de l'estructura

- Sobre esforços per postures incorrectes
- Acumulació i baixada de runes

3.3.4 MOVIMENTS DE TERRES I EXCAVACIONS

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar

3.3.5 FONAMENTS

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Fallides de recalçaments
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

3.3.6 ESTRUCTURA

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats de l'accés a les plantes
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials

3.3.7 RAM DE PALETA

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

3.3.8 COBERTA

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós

- Sobre esforços per postures incorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes de pals i antenes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

3.3.9 REVESTIMENTS I ACABATS

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

3.3.10 INSTAL·LACIONS

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobresforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes

3.3.11 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 Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió

6 Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de

terres subterranis

7 Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic

8 Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit

9 Treballs que impliquin l'ús d'explosius

10 Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

3.4 MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

Com a criteri general primaràn les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauràn de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauràn d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauràn de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

3.4.1 MESURES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Comprovació d'apuntalaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxat en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides.
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes.

3.4.2 MESURES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules.
- Utilització de calçat de seguretat.
- Utilització de casc homologat.
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilització de mandils.
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire.

3.4.3 MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).

3.5 PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

Barcelona, Octubre de 2024.
Carlos Labrada Ruiz.
Arquitecte coac 33345/1.

NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE 24 Junio (DOCE: 26/08/92)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 1627/1997. 24 octubre (BOE 25/10/97) Transposició de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995. 8 noviembre (BOE: 10/11/95)
REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 54/2003. 12 diciembre (BOE 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	RD 39/1997, 17 de enero (BOE: 31/01/97) i les seves modificacions
MODIFICACIÓN RD 39/1997; RD 1109/2007, Y EL RD 1627/1997	RD 337/2010 (BOE 23/3/2010)
REQUISITOS Y DATOS QUE DEBEN REUNIR LAS COMUNICACIONES DE APERTURA O DE REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Orden TIN/1071/2010 (BOE 1/5/2010)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA	RD 2177/2004, de 12 de novembre (BOE: 13/11/2004)
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	RD 485/1997. 14 abril (BOE: 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)	RD 486/1997, 14 de abril (BOE: 23/04/1997)
LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	LEY 32/2006 (BOE 19/10/2006)
MODIFICACION DEL RD 39/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL RD 1627/97, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 604 / 2006 (BOE 29/05/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD I SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	RD 396/2006 (BOE 11/04/2006)
PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	RD 286/2006 (BOE: 11/03/2006)

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	RD 487/1997 (BOE 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	RD 488/1997. (BOE: 23/04/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 664/1997. (BOE: 24/05/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO	RD 665/1997 (BOE: 24/05/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	RD 773/1997. (BOE: 12/06/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	RD 1215/1997. (BOE: 07/08/97)
PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	RD 614/2001 (BOE: 21/06/01)
PROTECCION DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A AGENTES QUIMICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 374/2001 (BOE: 01/05/2001). mods posteriors (30/05/2001)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) i les seves modificacions posteriors
DISTÀNCIES REGLAMENTÀRIES D'OBRES I CONSTRUCCIONS A LINIES ELÈCTRIQUES	R. 04/11/1988 (DOGC 1075, 30/11/1988)
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA	O. de 28 de agosto de 1970. ART. 1º A 4º, 183º A 291º Y ANEXOS I Y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) correcció d'errades: BOE: 17/10/70
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO	O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.	RD 836/2003. 27 juny, (BOE: 17/07/03). vigent a partir del 17 d'octubre de 2003. (deroga la O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88) i la modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90))
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	O. de 9 de marzo DE 1971 (BOE: 16 I 17/03/71) correcció d'errades (BOE: 06/04/71) modificació: (BOE: 02/11/89) derogats alguns capítols per: LEY 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 I RD 1215/1997
S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ	O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/98)

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CASCOS NO METALICOS	R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1
PROTECTORES AUDITIVOS	(BOE: 01/09/75): N.R. MT-2
PANTALLAS PARA SOLDADORES	(BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: modificació: BOE: 24/10/75
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD	(BOE: 03/09/75): N.R. MT-4 modificació: BOE: 25/10/75
BANQUETAS AISLANTES DE MANIOBRAS	(BOE: 05/09/75): N.R. MT-6 modificació: BOE: 28/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS. NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES	(BOE: 06/09/75): N.R. MT-7 modificació: BOE: 29/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS MECÁNICOS	(BOE: 08/09/75): N.R. MT-8 modificació: BOE: 30/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: MASCARILLAS AUTOFILTRANTES	(BOE: 09/09/75): N.R. MT-9 modificació: BOE: 31/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS QUÍMICOS Y MIXTOS CONTRA AMONÍACO	(BOE: 10/09/75): N.R. MT-10 modificació: BOE: 01/11/75

4.6. COMPLIMENT DEL DECRET D'ECOEFICIÈNCIA.

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS. **DECRET 21/2006**	**ECOEFICIÈNCIA** **PROJECTE D'EXECUCIÓ** (JUSTIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)

DADES DE L'EDIFICI: **REHABILITACIO REFUGI GERDAR**

Situació:	**REFUGI GERDAR**				
Municipi:	**ALT ÀNEU**	**Comarca**	**PALLARS SOBIRÀ**		
Nova edificació	X	**Reconversió d'antiga edificació**		**Gran rehabilitació**	

USOS DE L'EDIFICI:

Habitatge		**Docent** (escoles infantils i centres de formació primària, secundària, universitària i professional)	
Residencial col·lectiu (hotels, pensions, residències, albergs)	X	**Sanitari** (hospitals, clíniques, ambulatoris i centres de salut)	
Administratiu (centres de l'Administració pública, bancs,oficines)		**Esportiu** (polisportius, piscines i gimnasos)	

PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT				**PROJECTE (1)**		
				M	**P**	**A**
AIGUA tots els usos						
SANEJAMENT	**xarxa de sanejament separada** per aigües residuals i pluvials fins arqueta fora propietat o limit més proper			X		
AIXETES	**aixetes** de lavabos, bidets, aigüeres i equips de dutxa: cabal **Q ≤ 12 l/min**; **Q ≥ 9 l/min a 1 bar**			X		
	cisternes de vàters amb mecanismes de **doble descàrrega o** descàrrega **interrompible**			X		
	ús docent, sanitari o esportiu: aixetes **lavabos i dutxes** : **temporitzadors o detectors** de presència					
ENERGIA tots els usos						
AILLAMENT TÈRMIC	**parts massisses** de tots els **tancaments verticals exteriors**, ponts tèrmics inclosos : **Km ≤ 0,70 W/m²K** (2)(3)					
	obertures de cobertes i **façanes** d'espais habitables amb vidres dobles o similar : **Km ≤ 3,30 W/m²K**			X		
PROTECCIÓ SOLAR	**obertures de cobertes i façanes orientades a sud-oest (± 90⁰)**, disposen d'element o tractament **a l'exterior o entre els dos vidres** tal que : **factor solar** de la part envidrada **S≤ 35%**			X		
PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA AMB ENERGIA SOLAR – **PRODUCCIÓ NO ELÈCTRICA:**	**USUARIS DE L'EDIFICI**		**demanda ACS a 60⁰**	**l/dia**		
	edificis amb **demanda d'aigua calenta sanitària ≥ 50 l/dia a 60⁰** han de disposar de sistema de producció **d'ACS amb energia solar tèrmica**		**zona climàtica**			
			contribució mínima d'energia solar en producció d'ACS	**%**		
	no és d'aplicació quan : **cal justificar-ho adequadament a la memòria**		**l'aportació energètica solar** és cobreix amb **altres fonts d'energies renovables**	X		
			l'edifici **no** compta amb **suficient assolellament**			
			en edificis de **nova planta** per **limitacions de la normativa urbanística** que impossibilita la superfície de captació			
			en **rehabilitació** per la **configuració prèvia de l'edifici o de la normativa urbanística**			
			per **protecció patrimoni cultural català**			
PRODUCCIÓ ELÈCTRICA per efecte Joule:	per la **producció d'ACS** s'utilitzen **resistències elèctriques amb efecte Joule;** a qualsevol zona climàtica:		**contribució mínima d'energia solar** en producció d'ACS	**70 %**		
	no és d'aplicació quan :		la zona **no té servei de gas canalitzat**			
			l'aportació energètica és cobreix amb **altres fonts d'energies renovables**			
RENTAVAIXELLES	si es **preveu la instal·lació d'aparell rentavaixelles**: a l'espai previst, hi haurà una **presa d'aigua freda** i **una d'aigua calenta**					
MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos						
PRODUCTES	**al menys una família de productes de la construcció de l'edifici** (productes destinats al mateix ús), **haurà de disposar d'un** dels següents :		distintiu de garantia de qualitat ambiental de la Generalitat de Catalunya			
			etiqueta ecològica de la Unió Europea			
			marca AENOR Medioambiente			
			etiqueta ecològica tipus I (UNE-EN ISO 14024/2001)			
			etiqueta ecològica tipus III (UNE 150.025/2005 IN)	X		
RESIDUS. DOMÈSTICS tots els usos						
HABITATGES (adaptant-se a les ordenances municipals)	preveu un **espai fàcilment accessible** de **150 dm³** per separar les fraccions següents:		envasos lleugers, matèria orgànica, vidre, paper/cartró i rebuig			
ALTRES USOS (sense perjudici d'altres normatives)	les diferents unitats privatives **disposen** segons el seu ús un **sistema d'emmagatzematge** per separat **dels diferents tipus de residu** :		al'interior de les unitats privatives			
			a un espai comunitari			

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS. **DECRET 21/2006**	**ECOEFICIÈNCIA** **PROJECTE D'EXECUCIÓ** (JUSTIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)

PARÀMETRES AMBIENTALS D'OBLIGAT COMPLIMENT		**PROJECTE**		
EDIFICIS D'HABITATGES exclusivament		**M**	**P**	**A**
AILLAMENT ACÚSTIC	**elements horitzontals i parets separadores entre propietaris o usuaris diferents: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA**	X		
	entre interior d'habitatges i espais comunitaris: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA	X		

PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT			**PROJECTE**			
MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos						
en la construcció de l'edifici **cal obtenir** un mínim de 10 punts**, utilitzant algunes de les** solucions constructives següents:		**PUNTS**		**M**	**P**	**A**
DISSENY DE L'EDIFICI	façana ventilada a orientació sud-oest (± 90^0)	5				
	coberta ventilada	5				
	coberta enjardinada	5				
	en edificis d'habitatges que el 80% d'aquests rebin a l'obertura de la sala una hora d'assolellament directe entres les 10 i les 12 hores solars, el solstici d'hivern	6				
	que les diferents entitats privatives de l'edifici disposin de ventilació creuada natural	6	6	X	X	
CONSTRUCCIÓ	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície de l'estructura	6				
	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície dels tancaments exteriors	5				
AILLAMENT TÈRMIC	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 10% de 0,70 W/m^2K ; Km ≤ 0,63 W/m^2K	4				
	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 20% de 0,70 W/m^2K ; Km ≤ 0,56 W/m^2K	6				
	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 30% de 0,70 W/m^2K ; Km ≤ 0,49 W/m^2K	8				
AILLAMENT ACÚSTIC	en edificis d'habitatges, les obertures dels tancaments exteriors sobreexposats o exposats (NRE-AT/87), disposen de solucions de finestra, doble finestra o balconada, on el conjunt de bastiment i envidrament tenen aïllament a so aeri R de ≥ 28 dBA	4	4	X		
	en els edificis d'habitatges, els elements horitzontals de separació entre propietats i usuaris diferents, i també les cobertes transitables, tenen solucions constructives en les que el nivell d'impacte Ln en l'espai inferior sigui ≤ 74 dBA	5				
MATERIALS	utilitzar al menys un producte obtingut del reciclatge de productes (de la construcció, pneumàtics, residus d'escumes, etc)	4				
	en cas de demolició prèvia, reutilitzar els residus petris generats en la construcció del nou edifici	4				
INSTAL·LACIONS	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües pluvials de l'edifici	5				
	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües grises i pluvials de l'edifici	8				
	utilització d'energies renovables per obtenir la climatització (calefacció i/o refrigeració) de l'edifici	7				
	enllumenat d'espais comunitaris o d'accés amb detectors de presència, sense que afecti negativament al sistema d'enllumenat	3	3	X	X	
			13			

RESIDUS D'OBRA tots els usos	**PROJECTE**
El projecte d'execució incorpora un **pla de residus de la construcció**, quantificant els residus generats per **tipòlogies** i **fases d'obra.** Defineix les operacions de destriament o recollida selectiva que es preveuen realitzar a obra, especificant la reutilització in situ i/o identificant els gestors de residus autoritzats	X

(1) Cal especificar a quin dels documents: memòria **M**, planols **P** o/i amidaments **A** es justifiquen les solucions adoptades

(2) Per algunes zones climàtiques, els requeriments del CTE, son més restrictius que els del decret de ecoeficiencia

(3) Per tal de no entrar en contradicció amb el Codi Tècnic de l'Edificació, a partir de la data d'aplicació obligatòria del Document Bàsic HE (29/09/2006) la Km s'assimilarà a la U_{Mlim}, és a dir, a la Transmitància límit mitjana dels murs de l'edifici (taules 2.2 del CTE)

4.7. INSTRUCCIONS D'ÚS I MANTENIMENT.

Instruccions d’ús i manteniment

Detall
Projecte: REHABILITACIÓ DEL REFUGI DEL GERDAR.

Emplaçament
Adreça: Refugi del Gerdar.

Codi Postal:	Municipi: ALT ÀNEU
Urbanització:	Parcel·la: Polígon 5 Parcel.la 49.

Promotor

Nom: ENTITAT MENOR DESCENTRALITZADA DE SORPE	DNI/NIF:
Adreça: CASAL ESTUDI DE SORPE	
Codi Postal: 25587	Municipi: ALT ÀNEU

Autor/s projecte

Nom: CARLOS LABRADA RUIZ	Nº col.: 33345 / 1

L’arquitecte:

Signatura/es

Lloc i data:	BARCELONA	a	29	de	Octubre	de	2024

Visats oficials

Índex

Instruccions d'ús i manteniment

Introducció
Fonaments
Estructura
Cobertes
Façanes
Zones d'ús comú
Instal·lació d'aigua
Instal·lació d'electricitat
Instal·lació de gas
Instal·lació de desguàs
Instal·lació de calefacció
Instal·lacions telecomunicacions
Instal·lacions per la recollida i evacuació de residus
Instal·lació de ventilació

Introducció

Amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient, l'edificació ha de rebre un ús i un manteniment adequats per conservar i garantir les condicions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat exigides normativament. Cal per tant que els seus usuaris, siguin o no propietaris, respectin les instruccions d'ús i manteniment que s'especifiquen a continuació.

L'ús incorrecte i/o la no realització de les operacions de manteniment previst a l'edifici pot comportar:

- La pèrdua de les garanties i assegurances atorgades a l'edificació.
- L'envelliment prematur de l'edifici, amb la conseqüent depreciació del seu valor patrimonial, funcional i estètic.
- Aparicions de deficiències que poden generar situacions de risc als propis usuaris de l'edifici o a tercers amb la corresponent responsabilitat civil.
- La reducció de les despeses en reparacions en ser molt menys costosa la intervenció sobre una deficiència detectada a temps, mitjançant unes revisions periòdiques.
- Una davallada en el rendiment de les instal·lacions amb els conseqüents augments de consums d'energia i de contaminació atmosfèrica.
- La pèrdua de seguretat de les instal·lacions que pot comportar la seva interrupció o clausura.

L'obligatorietat de conservar i mantenir els edificis està reflectida en diverses normatives, entre les que es destaquen:

- Codi Civil.
- Codi Civil de Catalunya
- Llei d'Ordenació de l'edificació, Llei 38/1999 de 5 novembre.
- Codi Tècnic de l'Edificació, Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Llei de l'Habitatge 24/1991 de 29 de novembre.
- Legislacions urbanístiques estatals i autonòmiques.
- Legislacions sobre els Règims de propietat.
- Ordenances municipals.
- Reglamentacions tècniques.

Sobre el Règim de propietat de l'edifici, Propietat horitzontal :

La propietat de l'immoble és regeix pel Règim de Propietat Horitzontal mitjançant la Llei 49/1960 del 21 de juliol sobre Propietat Horitzontal (modificada per la Llei 8/1999 de 21 de juny) i pels Estatuts específics de la comunitat recollits en l'Escriptura de Divisió Horitzontal i, en el seu cas, pel Reglament de Règim Interior.

Aquesta normativa fixa l'organització i el funcionament dels òrgans rectors de la comunitat de propietaris, i estableix els drets i obligacions de tots els propietaris. En aquest sentit destaca l'obligatorietat de mantenir en bon estat de conservació els elements constructius i les instal·lacions - siguin comunes o privatives - i contribuir a les despeses generals d'explotació i manteniment de l'edifici, segons el seu coeficient de participació contemplat en l'Escriptura de Compra-venda i l'Escriptura de Divisió Horitzontal de l'edifici.

És molt recomanable encarregar la gestió del règim de la propietat o comunitat de propietaris a Administradors de Finques col·legiats.

Sobre el Règim de propietat de l'edifici, Propietat vertical:

La propietat de l'immoble és regeix pel Règim de Propietat Vertical mitjançant la Llei d'Arrendaments Urbans 29/1994 del 24 de novembre. Aquesta estableix els drets i els deures de l'arrendador i de l'arrendatari per a habitatges o locals de lloguer.

És molt recomanable encarregar la gestió dels lloguers a Administradors de Finques col·legiats.

Sobre les instruccions d'ús i manteniment

Les instruccions d'ús i manteniment formaran part de la documentació de l'obra executada que, juntament amb el projecte – el qual incorporarà les modificacions degudament aprovades -, el Pla de manteniment, l'acta de recepció de l'obra i la relació dels agents que han intervingut en el procés edificatòri, conformaran el contingut bàsic del Llibre de l'Edifici. Aquest llibre serà lliurat pel promotor als propietaris i usuaris, els quals estaran obligats a rebre'l, conservar-lo i transmetre'l.

Instruccions d'ús:

Les instruccions d'ús inclouen totes aquelles normes que han de seguir els usuaris – siguin o no propietaris - per desenvolupar a l'edifici, o a les seves diverses zones, les activitats previstes per a les quals va ser projectat i construït.

Els usos previstos a l'edifici són els següents:

Ús principal:	
REFUGI	
Usos subsidiaris:	
HABITATGE DEL GUARDA	

Instruccions de manteniment:

Les instruccions de manteniment contenen les actuacions preventives bàsiques i genèriques que cal realitzar a l'edifici perquè conservi les seves prestacions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat.

L'adaptació a l'edifici en concret de les instruccions de manteniment quedaran recollides en el Pla de manteniment. Aquest formarà part del Llibre de l'edifici i incorporarà la corresponent programació i concreció de les operacions preventives a executar, la seva periodicitat i els subjectes que les han de realitzar, tot d'acord amb les disposicions legals aplicables i les prescripcions dels tècnics redactors del mateix. Els propietaris i usuaris de l'edifici deuran portar a terme el Pla de manteniment de l'edifici encarregant a un tècnic competent les operacions programades pel seu manteniment.

Al llarg de la vida útil de l'edifici s'anirà recollint tota la documentació relativa a les operacions efectuades pel seu manteniment així com totes les diferents intervencions realitzades, ja siguin de reparació, reforma o rehabilitació. Tota aquesta documentació esmentada s'anirà consignant al Llibre de l'Edifici.

A continuació es relacionen els diferents sistemes que composen l'edificació fent una relació de les seves instruccions d'ús i manteniment específiques.

Fonaments – Elements de contenció

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La fonamentació de l'edifici pot transmetre al terreny una càrrega limitada. Per no alterar la seva seguretat estructural i la seva estanquitat cal que es mantinguin les condicions de càrrega i de salubritat previstes per a les quals s'ha construït l'edifici.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació dels fonaments i/o dels elements de contenció de terres, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Incidències extraordinàries:

- Les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de clavegueram s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsòl.
- Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) o de terrenys veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar les condicions de treball dels fonaments i dels elements de contenció de terres.
- Si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en algun element vist de la fonamentació, de contenció de terres, o element constructiu directament relacionat, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures adients.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la fonamentació tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques dels fonaments i dels elements de contenció.
- Revisions del correcte funcionament dels murs de contenció enterrats d'acord amb el grau de impermeabilització exigit.

Estructura

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

L'estructura pot resistir una càrrega limitada d'acord amb el seu ús previst en el projecte. Per no alterar el seu comportament i les seves prestacions de seguretat cal que no es facin modificacions, canvis d'ús i que es mantinguin les condicions previstes de càrrega i de protecció al foc per a les quals s'ha construït l'edifici.

Aquesta prescripció inclou evitar, entre d'altres, la realització de regates o obertures de forats en parets de càrrega o en altres elements estructurals, la sobreposició de paviments pesants sobre els existents (augment de les càrregues permanents), la incorporació d'elements pesants (entre

d'altres: caixes fortes, jardineres, piscines, dipòsits i escultures), i la creació d'altells o l'obertura de forats en sostres per intercomunicació entre plantes.

Les sobrecàrregues d'ús dels sostres s'han calculat en funció de l'ús previst a les diferents zones de l'edifici i no poden superar els valors següents:

Categoria d'ús		**Subcategoria d'ús**		Càrrega uniforme kN/m²–(Kg/m²)	Càrrega concentrada kN - (Kg)	Càrrega lineal kN/m-(Kg/m)
A	Zones residencials	A1	Habitatges i zones d'habitacions en hospitals i hotels	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		A2	Trasters	3 – (300)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	4 – (400)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
B	Zones administratives		Zones administratives	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
C	Zones de reunió (llevat les superfícies corresponents als usos A,B i D)	C1	Zones amb taules i cadires	3– (300)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C2	Zones amb seients fixes	4 – (400)	4 – (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C3	Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels, sales d'exposicions en museus, etc.	5 – (500)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C4	Zones destinades a gimnàs o activitats físiques	5– (500)	7– (700)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C5	Zones d'aglomeració (sales de concert, estadis, etc.)	5– (500)	4 – (400)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	3 - (300)
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5– (500)	4 – (400)	–
		D2	Supermercats, hipermercats o grans superfícies	5– (700)	7 – (500)	–
E	Zones tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total <30kN –3.000Kg)			2 – (200)	20 – (2.000)	–
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
F	Cobertes accessibles d'ús solament privadament			1– (100)	2 – (200)	
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
G	Cobertes accessibles exclusives per conservació	G1	Cobertes amb inclinació inferior a 20º	1– (100)	2– (200)	–
		G2	Cobertes amb inclinació superior a 40º	0	2 – (200)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
Balcons volats per tots els usos (s'especificarà la sobrecàrrega d'ús corresponent a la categoria d'ús amb la que es comuniqui i la càrrega vertical a la vora)				.....	–	2 – (200)
Porxos, voreres i espais de trànsit sobre un element portant o un terreny que dona empentes sobre altres elements estructurals			zones privades	1– (100)	–	–
			zones públiques	3 – (300)	–	–
Magatzem (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)				.....	–	–
Biblioteca (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)				.....	–	–
S'han reduït sobrecàrregues d'acord amb els valors del Document Bàsic SE-AE del CTE ?					SI	NO

Característiques de vehicles especials: .....

Les accions permanents, les deformacions admeses - incloses, si s'escau, les del terreny - així com els coeficients de seguretat i, les reduccions de sobrecàrregues adoptades estan contemplades en la memòria d'estructures del projecte.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de l'estructura, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.) i amb la finalitat de no alterar les prestacions inicials s'utilitzaran productes d'iguals o similars característiques als originals.

Neteja:

En cas de desenvolupar treballs de neteja o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes emprats sobre els elements estructurals afectats. En qualsevol cas, s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els degoters de les cobertes, les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar l'estructura.
- S'avisarà als responsables del manteniment de l'edifici si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en els elements estructurals, en les seves proteccions o en els components que suporta (envans, paviments, obertures, entre d'altres) perquè prenguin les mesures oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de l'estructura tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de l'estructura.
- Revisions i/o reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.).

Cobertes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Tipus de coberta i ús :	
COBERTA INCLINADA D'ESTRUCTURA DE FUSTA I ACABAT DE PISSARRA.	

Les cobertes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat especifiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les cobertes en general no està permesa la col·locació d'elements aliens que puguin representar una alteració del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua i del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Als terrats, les terrasses o balcons - tant comuns com privatius - no està permesa la formació de coberts, emmagatzematge de materials, grans jardineres, mobles, etc., que puguin representar una sobrecàrrega excessiva per a l'estructura. Les jardineres i torretes tindran per sota un espai de ventilació que pugui facilitar la correcta evacuació de les aigües pluvials i evitar l'acumulació de brutícia i d'humitats. No es premés l'abocament als desguassos de productes químics agressius com olis, dissolvents, lleixius, benzines, etc.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les cobertes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Aquesta prescripció inclou les cobertes d'ús privatiu dels habitatges o locals.

Si a la coberta s'instal·len noves antenes, equips d'aire condicionat, tendals, tanques o, en general, aparells que requereixen ser fixats, caldrà consultar a un tècnic competent per tal que la subjecció no afecti al sistema d'impermeabilització, a les baranes o les xemeneies. Sí, a més a més, aquestes noves instal·lacions necessiten un manteniment periòdic caldrà preveure, al seu voltant, els mitjans i les proteccions adequades per tal de garantir la seguretat i d'evitar desperfectes durant les operacions de manteniment.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia coberta (juntes, proteccions, etc.), s'utilitzaran productes idèntics als existents o d'equivalents característiques que no alterin les seves prestacions inicials.

Neteja:

Les cobertes s'han de mantenir netes i lliures d'herbes.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen lesions (degoters i humitats) en els sostres sotacoberta caldrà avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin ràpidament les mesures oportunes. Els degoters afecten a curt termini a l'habitabilitat de la zona afectada i a mig termini poden afectar a la seguretat de l'estructura.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i nevades, etc. caldrà:
  - Comprovar que les ventilacions de la coberta no quedin obstruïdes i estiguin en bon estat.
  - Revisar i netejar la coberta i comprovar desguassos i morrions.
  - No llençar la neu de les cobertes al carrer.
  - Comprovar les fixacions dels elements ubicats a les cobertes (antena TV, tendals, xemeneies, etc.) i l'estat dels elements singulars de la coberta (lluernes, claraboies, entre d'altres).

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les cobertes i els seus elements singulars (xemeneies, lluernes, badalots, etc.) tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de la coberta.
- Revisions de l'estat de conservació de la teulada o de la protecció de la impermeabilització.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb paraments verticals, buneres o canals, ràfecs, sobreexidors, ancoratges d'elements, elements passants, obertures i accessos, careners, aiguafons o claraboies, entre d'altres).

Façanes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Les façanes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici. A aquest efecte les mitgeres i els tancaments dels patis tindran la mateixa consideració.

A les façanes no està permès realitzar modificacions o col·locar elements aliens que puguin representar l'alteració de la seva configuració arquitectònica, del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua, del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Així doncs no es poden efectuar noves obertures, ni col·locar elements aliens (tancaments de terrasses i porxos, tendals, aparells d'aire condicionat, rètols o antenes, etc.) o substituir elements de característiques diferents als originals (fusteries, reixes, tendals, etc.).

Les terrasses o balcons tindran les mateixes condicions d'ús que les cobertes. Les plantes s'han de regar vigilant no crear regalims d'aigua que caiguin al carrer i evitant d'embrutar els revestiments de la façana o bé malmetre els seus elements metàl·lics. No es pot estendre roba a les façanes exteriors a no ser que hi hagi un lloc específic per fer-ho.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les façanes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia façana (juntes, proteccions, etc.) o dels tancaments de vidre, s'utilitzaran productes idèntics als existents o de característiques equivalents que no alterin les seves prestacions de seguretat i habitabilitat inicials.

Neteja:

Les fusteries, els bastiments i els vidres s'han de netejar amb aigua tèbia o amb productes específics, excloent els abrasius. Es cas de desenvolupar altres treballs de neteja i/o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes sobre els elements de la façana. En qualsevol cas sempre s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els despreniments d'elements de la façana són un risc tant pels usuaris com pels vianants. És responsabilitat de l'usuari que quan hi hagi símptomes de degradacions, bufats i/o elements trencats a les façanes, avisar urgentment als responsables del manteniment de l'edifici perquè es prenguin les mesures oportunes. En cas de perill imminent cal avisar al Servei de Bombers.
- Abans de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
  - Tancar portes i finestres.
  - Plegar i desmuntar els tendals.
  - Treure de llocs exposats les torretes i altres objectes que puguin caure al buit.
  - Si s'escau, subjectar les persianes.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
  - Inspeccionar i netejar les terrasses i comprovar desguassos i morrions.
  - Comprovar fixacions dels elements de les terrasses o balcons (torretes, tendals, persianes, entre d'altres).
  - No llençar la neu de les terrasses o dels balcons al carrer.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les façanes tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de les façanes.
- Revisions de l'estat de conservació dels revestiments.

- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb fonaments, forjats, pilars, cambres ventilades, fusteries, ampits, baranes, remats, ancoratges, ràfecs o cornises, entre d'altres).

Zones interiors d'ús comú

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

A les zones interiors d'ús comú es desenvoluparan els usos definits en el projecte i en l'apartat d'Introducció de les presents instruccions, mantenint les prestacions de funcionalitat, seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les zones d'ús comú no estan permeses les modificacions o la col·locació d'elements aliens que puguin representar l'alteració del seu comportament tèrmic o acústic, de la seva seguretat en cas d'incendis, o una disminució de la seva accessibilitat i seguretat d'utilització (caigudes, impactes, enganxades, il·luminació inadequada, entre d'altres).

Les zones d'ús comú han d'estar netes, lliures d'objectes que puguin dificultar la correcte circulació i evacuació de l'edifici i, llevat de les zones previstes per aquest fi, no han de fer-se servir com a magatzems. Els magatzems, garatges, sales de màquines, cambres de comptadors o d'altres zones d'accés restringit, s'han de mantenir nets i no pot haver-hi o emmagatzemar-hi cap element aliè.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d' intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les zones comuns, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les substitucions de paviments, tancaments de vidre, lluminàries i els seus mecanismes, o pintures de senyalització horitzontal, s'utilitzaran productes similars als existents que no alterin les prestacions de seguretat i habitabilitat inicials.

Neteja:

Els elements de les zones d'ús comú (parets, sostres, paviments, fusteries, etc.) s'han de netejar periòdicament per conservar el seu aspecte i assegurar les seves condicions de seguretat i salubritat. Sempre es vigilarà que els productes de neteja que ofereix el mercat siguin especialment indicats per al material que es vol netejar, tot seguint les instruccions donades pel seu fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen humitats, fissures, oxidacions, despreniments o altres lesions que puguin afectar a l'edifici o provocar situacions de risc s'haurà d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores oportunes.
- En cas d'una emergència (incendi, inundació, explosions, accidents, etc.) cal mantenir la calma i actuar en funció de les possibilitats personals i no efectuar accions que puguin posar en perill la integritat física de propis i tercers, tot adoptant les mesures genèriques que es donen a continuació i, si s'escau, els protocols recollits en el Pla d'emergència de l'edifici:

  Accions:
  - Si es detecta una emergència en la seva zona avisi al personal responsable de la propietat de l'edifici i, si es possible, alerti a persones properes. En cas que ho consideri necessari avisi al Servei de Bombers.
  - Si s'intenta sortir d'un lloc, s'ha de temptejar les portes amb la mà per veure si són calentes. En cas afirmatiu no s'han d'obrir.

- Si la sortida està bloquejada, s'ha de cobrir les escletxes de les portes amb roba mullada, obrir les finestres i donar senyals de presència. Mai s'ha de saltar per la finestra ni despenjar-se per les façanes.

Evacuació:

- Si es troba en el lloc de l'emergència i aquesta ja ha sigut convenientment avisada, no s'entretingui i abandoni la zona i, si s'escau, l'edifici tot seguint les instruccions dels responsables de l'evacuació, les de megafonia o, en el seu defecte, de la senyalització d'evacuació.
- En el cas d'abandonar el seu lloc de treball desconnecti els equips, no s'entretingui recollint efectes personals i eviti deixar objectes que puguin dificultar la correcta evacuació. Si ha rebut una visita facis responsable de la mateixa fins que surti de l'edifici.
- No utilitzi mai els ascensors.
- Si en el recorregut d'evacuació hi ha fum cal ajupir-se, caminar a quatre grapes, retenir la respiració i tancar els ulls tant com es pugui.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les zones comuns tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques dels acabats dels diferents paviments, revestiments i tancaments interiors de les zones d'ús comú.
- Les ferramentes de les portes, de les balconeres i de les finestres s'han de greixar periòdicament perquè funcionin amb suavitat. Els canals i forats de recollida i sortida d'aigua dels marcs de les finestres i de les balconeres s'han de netejar.
- Les baranes i altres elements metàl·lics d'acer es sanejaran i repintaran quan presentin signes d'oxidació.

Instal·lació d'aigua

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació d'aigua s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de salubritat, de funcionalitat i d'estalvi específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Tipus de subministrament:	
CAPTACIÓ	
Situació clau general de l'edifici:	
Tipus comptadors:	

Els armaris o cambres de comptadors o les sales de màquines no han de tenir cap element aliè a la instal·lació, s'han de netejar periòdicament i comprovar que no hi manqui aigua en els sifons dels desguassos. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat.

Es recomana tancar la clau de pas del local, habitatge o zona en cas d'absència prolongada. Els tubs d'aigua vistos no s'han de fer servir com a connexió a terra dels aparells elèctrics ni tampoc per a penjar-hi objectes.

Els habitatges i/o locals tenen diferents circuits, sectoritzats mitjançant claus de pas, que alimenten les diferents zones humides (cuina, banys, safareig, etc.) i que permeten independitzar-los en cas d'avaria.

A fi d'aconseguir el màxim estalvi d'aigua possible cal:

- Evitar el degoteig de les aixetes, ja que poden suposar un malbaratament d'aigua diari de fins a 15 litres d'aigua per aixeta.
- Racionalitzar el consum de l'aigua fent un bon ús d'ella i aprofitant, mantenint i millorant, si s'escau, els mecanismes i sistemes instal·lats per el seu estalvi: limitadors de cabals en aixetes, mecanismes de doble descàrrega o descàrrega interrompible a les cisternes dels inodors o, si s'escau, aixetes de lavabos i dutxes temporitzades.
- No produir consums alts a les tasques de neteja personal prioritzant la dutxa a omplir la banyera. La rentadora i rentavaixelles s'han de fer funcionar a plena càrrega per optimitzar el consum d'aigua.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació que afectin les instal·lacions comunes d'aigua, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i l'execució d'un instal·lador especialitzat (o be una empresa autoritzada si la companyia d'aigües del municipi així ho especifica).

Si es modifica la instal·lació privativa interior cal que es faci amb un instal·lador especialitzat i d'acord amb la normativa vigent.

Neteja:

Si una xarxa d'aigua pel consum humà queda fora de servei més de 6 mesos es tancarà la seva connexió i es procedirà al seu buidat. Per posar-la de nou en servei s'haurà de netejar.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten fuites d'aigua a la xarxa comunitària d'aigua s'ha d'avisar ràpidament als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores adients. Les fuites d'aigua s'han de reparar immediatament per operaris competents, ja que l'acció continuada de l'aigua pot malmetre l'estructura. Si aquestes afecten al subsòl poden lesionar la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del terreny.
- En cas d'una fuita d'aigua o d' una inundació caldrà:
    - Tancar la clau de pas de l'aigua de la zona afectada.
    - Desconnectar l'electricitat.
    - Recollir tota l'aigua.
    - Comprovar l'abast de les possibles lesions causades tant al propi habitatge, local o zona com a les veïnes.
    - Fer reparar l'avaria.
    - Avisar a la companyia d'assegurances pels desperfectes ocasionats a propis i a tercers.
- En cas de temperatures sota zero, cal fer córrer l'aigua per les canonades per evitar que es glacin.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa d'aigua tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors i sales de màquines.
- Els grups de pressió dels sistemes de sobre-elevació d'aigua i/o els sistemes de tractament d'aigua es mantindran segons les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

El manteniment de la instal·lació d'aigua situada des de la clau de pas general de l'edifici fins a la clau de pas dels espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació situada entre la clau de pas de l'habitatge o local i els aparells d'aquests correspon a l'usuari.

Instal·lació d'electricitat

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació d'electricitat s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint-se les prestacions de seguretat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Situació caixa general de protecció de l'edifici:	
FOTOVOLTÀICA – SUPORT GENERADOR	
Tipus comptadors:	

Pel correcte funcionament i manteniment de les condicions de seguretat de la instal·lació no es pot consumir una potència elèctrica superior a la contractada. Caldrà doncs considerar la potència de cada aparell instal·lat donada pel fabricant per no sobrepassar – de forma simultània - la potència màxima admesa per la instal·lació.

Els armaris o cambres de comptadors d'electricitat no han de tenir cap element aliè a la instal·lació. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat. En el cas de l'existència a l'edifici d'un Centre de Transformació de l'empresa de subministrament, l'accés al local on estigui ubicat serà exclusiu del personal de la mateixa.

El quadre de dispositius de comandament i protecció de l'habitatge, local o zona es composa bàsicament pels dispositius de comandament i protecció següents :

- L'ICP (Interruptor de Control de Potència) és un dispositiu per controlar que la potència realment demandada pel consumidor no sobrepassi la contractada.
- L'IGA (Interruptor General Automàtic) es un mecanisme que permet el seu accionament manual i que està dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuïts.
- L'ID (Interruptor Diferencial) es un dispositiu destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (protegeix contra les fuites accidentals de corrent): Periòdicament s'ha de comprovar si l'interruptor diferencial desconnecta la instal·lació.
- Cada circuit de la distribució interior té assignat un petit interruptor automàtic o interruptor omnipolar magneto tèrmics que el protegeix contra els curt circuits i les sobrecàrregues.

En cas d'absència prolongada es recomanable tancar l'IGA de l'habitatge. Si es vol deixar algun aparell en funcionament, com la nevera, no es tancarà l'IGA però sí els interruptors magneto tèrmics dels altres circuits.

No es tocarà cap mecanisme ni aparell elèctric amb el cos, mans o peus molls o humits. S'extremaran les mesures per evitar que els nens toquin els mecanismes i els aparells elèctrics, essent molt convenient tapar els endolls amb taps de plàstic a l'efecte.

Per a qualsevol manipulació de la instal·lació es desconnectarà el circuit corresponent.

Les males connexions originen sobre-escalfaments o espurnes que poden generar un incendi. La desconnexió d'aparells s'ha de fer estirant de l'endoll, mai del cable.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les instal·lacions elèctriques comunes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

A les cambres de bany, vestuaris, etc., s'han de respectar els volums de protecció normatius respecte dutxes i banyeres i no instal·lar ni mecanismes ni d'altres aparells fixos que modifiquin les distàncies mínimes de seguretat.

Si es modifica la instal·lació privativa interior, cal que es faci d'acord amb la normativa vigent, a la potència contractada i amb una empresa autoritzada.

Neteja:

Per a la neteja de làmpades i lluminàries es desconnectarà l'interruptor magneto tèrmic del circuit corresponent.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen deficiències en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, làmpades foses en zones d'ús comú, etc.) s'ha d'avisar als responsables de manteniment per tal de que es facin urgentment les mesures oportunes.
- Cal desconnectar immediatament la instal·lació elèctrica en cas de fuita d'aigua, gas o un altre tipus de combustible.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa d'electricitat tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors.
- Depenent de l'ús i de la potència instal·lada, s'haurà de revisar periòdicament la instal·lació.

Si no és fa el manteniment o la instal·lació presenta deficiències importants, l'empresa subministradora o la que desenvolupi les inspeccions de manteniment estan obligades a tallar el subministrament per la perillositat potencial de la instal·lació.

Tots els aparells connectats s'han d'utilitzar i revisar periòdicament seguint les instruccions de manteniment facilitades pels fabricants.

El manteniment de la instal·lació d'electricitat situada entre la caixa general de protecció de l'edifici i el quadre de dispositius de comandament i protecció dels espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació situada entre el quadre de comandament i protecció de l'habitatge o local i els aparells d'aquests correspon a l'usuari.

Instal·lació de desguàs

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de desguàs s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de salubritat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

L'inodor no es pot utilitzar com a abocador d'escombraries on llençar elements (bosses, plàstics, gomes, compreses, draps, fulles d'afaitar, bastonets, etc.) i líquids (greixos, olis, benzines, líquids inflamables, etc.) que puguin generar obstruccions i desperfectes en els tubs de la xarxa de desguàs.

En general per desobstruir inodors i desguassos, en general, no es poden utilitzar àcids o productes que els perjudiquin ni objectes punxeguts que poden perforar-los.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la xarxa de desguàs, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, i l'execució d'una empresa especialitzada.

Si es modifica la instal·lació privativa interior, cal que es faci d'acord amb la normativa vigent i amb una empresa especialitzada.

Neteja:

Els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres sifòniques de les terrasses s'han de netejar i, per evitar mals olors, comprovar que no hi manca aigua.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten males olors (que no s'han pogut eliminar omplint d'aigua els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres de les terrasses), o pèrdues en la xarxa de desguàs vertical i horitzontal, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures correctores adients. Les fuites de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament per operaris competents, ja que l'acció continuada de l'aigua pot malmetre l'estructura, la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsòl.
- Quan s'observin obstruccions o una disminució apreciable del cabal d'evacuació es revisaran els sifons i les vàlvules.
- Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) i/o veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar els escorrentius del terreny i per tant el sistema de desguàs.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa de clavegueram tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió de la instal·lació.
- Neteja d'arquetes.
- Revisió i neteja d'elements especials: separadors de greix, separadors de fangs i/o pous i bombes d'elevació

El manteniment de la instal·lació de desguàs fins als espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació i aparells situats dins l'espai de l'habitatge o local correspon a l'usuari.

Instal·lació de calefacció

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de calefacció s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de salubritat, de funcionalitat, de seguretat i d'estalvi energètic per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Tipus de calefacció:
PER LLAR DE FOC DE BIOMASSA I RADIADORS ELÈCTRICS.

Per optimitzar la despesa energètica de la instal·lació cal controlar amb programadors i termòstats les temperatures de l'ambient a escalfar en funció de la seva ocupació, de l'ús previst i de la seva freqüència.

En el cas de que la calefacció consti de caldera i radiadors d'aigua calenta caldrà seguir les instruccions donades pel fabricant i les que es donen a continuació :

- Engegar la calefacció amb un nivell d'aigua del circuit correcte.
- Si s'ha d'afegir aigua al circuit fer-ho en fred.
- Si la temperatura de la caldera sobrepassa els 90ºC cal desconnectar la instal·lació i avisar l'instal·lador.
- Purgar periòdicament els radiadors d'aigua quan es sentin sorolls de l'aigua circulant pel seu interior. Per purgar-los cal que la instal·lació estigui funcionant i es descargoli lleugerament els cargols de la part superior dels radiadors fins que notem que no surt aire i comença a sortir aigua.
- Els radiadors no es poden tapar amb objectes ja que decreix considerablement el seu rendiment.
- Les temperatures recomanables per regular els termòstats són 21ºC de dia i 18ºC de nit.

En el cas d'utilitzar estufes portàtils o plaques no s'han de cobrir i s'han de mantenir lluny de qualsevol objecte que es pugui inflamar, com cortinatges, roba de llit, mobles, etc. Cal educar els infants en l'ús de les estufes ja que, en moure-les, poden apropar-les als objectes esmentats anteriorment. Si no es prenen precaucions d'una ventilació permanent no s'ha de deixar cap estufa de butà encesa a l'habitació mentre es dorm.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de calefacció comunitària, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'una empresa autoritzada.

Si es modifica la instal·lació de l'habitatge o local cal que es faci amb un instal·lador autoritzat i d'acord amb la normativa vigent.

Neteja:

La pols dels radiadors o estufes es netejaran amb aspirador o amb un raspall especial, sempre d'acord amb les instruccions del fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen fuites d'aigua als aparells o a la xarxa, o altres deficiències en el funcionament de la instal·lació comunitària s'ha d'avisar als responsables de manteniment de l'edifici perquè es facin les actuacions oportunes.
- En cas de poder actuar davant d'una fuita d'aigua caldrà:
  - Tancar la instal·lació.
  - Desconnectar l'electricitat de la zona afectada.
  - Recollir tota l'aigua.
  - Comprovar l'abast de les possibles lesions causades tant al propi habitatge, local o zona com a les veïnes.
  - Fer reparar l'avaria.
  - Avisar a la companyia d'assegurances pels desperfectes ocasionats a propis i a tercers.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació de calefacció tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspecció de les instal·lacions privatives de l'edifici.

El manteniment de la instal·lació de calefacció comunitària fins a la clau de pas dels espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El

manteniment de la instal·lació a partir de la clau de pas situada a l'interior de l'espai privatiu correspon a l'usuari.

Instal·lació de telecomunicacions

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de telecomunicacions s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de funcionalitat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Les instal·lacions de telecomunicacions permeten els serveis següents:

- Servei de telefonia (també inclou la contractació del servei d'ADSL).
- Servei de televisió terrestre, tan analògica com digital.
- La instal·lació comuna també permet rebre la televisió per satèl·lit sempre i quan s'instal·li, entre d'altres, una antena parabòlica comunitària i els corresponents codificadors.
- La instal·lació està prevista per poder col·locar una xarxa de distribució de dades per cable.

No es poden fixar les antenes a les façanes. Es col·locaran preferent a les cobertes tot seguint les ordenances municipals i l'autorització de la propietat o comunitat de propietaris.

Els armaris de les instal·lacions de telecomunicacions no han de tenir cap element aliè a la instal·lació i estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de l'empresa que faci el manteniment o instal·ladors autoritzats.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de telecomunicacions, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

Aquesta prescripció inclou les petites modificacions de la instal·lació en espais d'ús privatiu doncs poden perjudicar la qualitat del so o imatge d'altres usuaris.

Incidències extraordinàries:

Si s'observen deficiències en la qualitat de la imatge o so, o en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, antenes el mal estat, etc.), s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici per tal de que es prenguin les actuacions oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Es molt recomanable subscriure un contracte de manteniment de la instal·lació amb una empresa especialitzada que pugui actualitzar periòdicament la instal·lació i donar resposta d'una manera ràpida i eficaç a les deficiències que puguin sorgir.

A partir del registre d'enllaç situat al punt d'entrada general de l'edifici el manteniment de la instal·lació és a càrrec de la propietat. Abans d'aquest punt el manteniment va a càrrec de l'operadora contractada.

El manteniment de la instal·lació a partir del registre d'enllaç, situat al punt d'entrada general de l'edifici, fins als Punts d'accés a l'usuari, situat a l'interior dels espais privatius, correspon a la propietat o comunitat de propietaris de l'edifici. A partir d'aquest punt el manteniment va a càrrec de l'usuari.

Instal·lacions per a la recollida i evacuació de residus

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Les instal·lacions per a la recollida de residus s'utilitzaran exclusivament per a l'ús projectat, mantenint-se les prestacions de salubritat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Tipus de recollida municipal:
NO DISPOSA – Entorn rural aïllat.

En el cas del trasllat dels residus per baixants s'haurà de mantenir la prescripció de que cada fracció s'aboqui a la boca corresponent. No es podran abocar líquids, objectes tallants i/o vidres. Els envasos lleugers i la matèria orgànica s'abocaran dins d'envasos tancats, i els envasos de cartró que no entrin per la comporta s'introduiran trossejats i no plegats.

El magatzem de contenidors o les estació de càrrega no han de tenir cap element aliè a la instal·lació, s'han de comprovar que estiguin nets i que no manqui aigua en els sifons dels desguassos.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les instal·lacions per la recollida i evacuació de residus, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'una empresa especialitzada.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten deficiències de neteja i males olors, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores adients.

II. Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació d'eliminació de residus tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió, neteja, desinsectació, desinfecció i desratització dels recintes i de les instal·lacions.

Instal·lació de ventilació

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de ventilació s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de salubritat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Sistema o aparells instal·lats:	
VENTILACIÓ FORÇADA BANYS I CUINA.	

No és permès connectar en els conductes d'admissió o extracció de la instal·lació de ventilació les extraccions de fums d'altres aparells (calderes, cuines, etc.). Tanmateix no es poden connectar els extractors de cuines a les xemeneies de les calderes i a l'inrevés.

No es poden tapar les reixetes de ventilació de les portes i finestres.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de ventilació, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'un instal·lador especialitzat.

Aquesta prescripció inclou les petites modificacions de la instal·lació en espais d'ús privatiu doncs poden perjudicar la correcte ventilació de l'habitatge, local o zona i, per tant, la salubritat dels mateixos.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació de ventilació tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Neteges i revisions de conductes, aspiradors, extractors i filtres.
- Revisió sistemes de comandament i control.

El manteniment de la instal·lació de ventilació comunitària fins els espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació a partir del seu accés als espais privatius correspon a l'usuari.

4.8. COMPLIMENT DEL REBT.

Fitxa habitatge, el reste de la instal.lació en compliment del REBT.

PREVISIÓ DE CÀRREGUES PER A SUBMINISTRAMENTS EN BAIXA TENSIÓ (RD 842/2002 BT-10)

DADES DE L'EDIFICI:

Situació: REFUGI DEL GERDAR.			**Municipi :** ALT ÀNEU
Tipus d'edifici (ús principal): Residencial (Refugi) - Habitatge			**Promotor:** EMD SORPE
Nombre d'habitatges: 1	**Nombre de locals:** 0	**Garatge:** no	**Altres:** Altres

HABITATGES

ELECTRIFICACIÓ	**BÀSICA** - $S_u \leq 160\ m^2$ - Ha d'admetre la utilització dels aparells elèctrics d'ús habitual en un habitatge. (frigorífic, cuina, forn, rentadora, rentavaixelles i acumulador elèctric)	**ELEVADA** (Si es dóna algun dels següents supòsits) - $S_u > 160\ m^2$ - Previsió important d'aparells electrodomèstics (no contemplats en el grau d'electrificació bàsica) - Previsió d'utilització de sistemes de calefacció elèctrica - Previsió d'instal·lació de condicionament d'aire - Previsió d'automatització i gestió
Previsió de potència	≥ **5.750 W / habitatge** a 230V (25A)	≥ **9.200 W / habitatge** a 230V (40A)
Observacions	- Per al càlcul de la càrrega corresponent a N habitatges es considera una reducció del nombre d'aquests (s) en concepte de simultaneïtat. - Per a edificis amb previsió d'instal·lació elèctrica amb tarifa nocturna el coeficient de simultaneïtat és 1.	

Núm. d'habitatges	**N**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	>21
Habitatges funcionant simultàniament	**s**	1	2	3	3,8	4,6	5,4	6,2	7	7,8	8,5	9,2	9,9	10,6	11,3	11,9	12,5	13,1	13,7	14,3	14,8	15,3	15,3+ + (n-21) x 0,5

W_H PREVISIÓ DE CÀRREGUES

Electrificació	núm. habitatges (n_i)		Potència (P_i) (W)	Potencies parcials ($P_i \times n_i$)	Potència total ($\sum P_i \times n_i$) (c+d)	N ($\sum n_i$) (a+b)	s	Càrrega total W_H $\frac{\sum (Pi \times ni)}{N} \times s$
Bàsica	1	(a)	5.750	5.750 (c)	5.750	1	1,00	**5.750,00**
Elevada	0	(b)	9.200	0 (d)				

TOTAL W_H: 5.750,00 W

SERVEIS GENERALS

Característiques	Suma de potència prevista en ascensors, aparells elevadors, centrals de calor i fred, grups de pressió, enllumenat de vestíbul, caixa d'escala, espais comuns, etc.	**Simultaneïtat: 1**
Observacions	Aquesta càrrega es justificarà en cada cas en funció de l'equipament previst. En cas de manca de definició es poden prendre els següents ratis estimatius: - enllumenat vestíbul i escala (100-200 lux): làmpada tèrmica: ≈ 16 W / m^2x100 lux ; làmpada fluorescent ≈ 4 W / m^2x100 lux - ascensors (6 persones): elèctric ≈ 6.500 W ; elèctric amb maquinaria en recinte ≈ 3.000 W ; hidràulic ≈ 10.000 W (8 persones): elèctric ≈ 8.000 W ; elèctric amb maquinaria en recinte ≈ 4.000 W ; hidràulic ≈ 12.000 W - telecomunicacions ≈ entre 1.000 i 6.000 W (circuit de 2x6+T(mm^2) i interruptor de 25A)	

W_{SG} PREVISIÓ DE CÀRREGUES

Zones	Unitat	Superfície (m^2)	W/unitat	Rati (W/m^2)	Càrrega parcial (W)
Ascensors		–		–	0,00
Enllum. vestíbul i escala	–		–		0,00
Enllum. espais comuns	–		–		0,00
Telecomunicacions		–		–	0,00
Equips comunitaris		–		–	0,00
					0,00

TOTAL W_{SG}: 0,00 W

LOCALS COMERCIALS I OFICINES

Càrrega mínima a considerar	- Rati > o = 100 W/m^2 - **Mínim** per local 3.450 W a 230 V (15A)	**Simultaneïtat: 1**

W_{LC} PREVISIÓ DE CÀRREGUES

Zones	Superfície (m^2)	Rati previst (W/m^2)	Càrrega parcial (W) (Sup*Rati)	(Mínim)
Local			0,00	0,00
Local			0,00	0,00
Local			0,00	0,00
Local			0,00	0,00

TOTAL W_{LC}: 0,00 W

GARATGES

Càrrega mínima a considerar	- Rati ≥ 10 W/m^2 si la ventilació es fa de forma natural ; Rati ≥ 20 W/m^2 si la ventilació és forçada. - **Mínim** 3.450 W a 230 V (15A)	**Simultaneïtat: 1**
Observacions	Si en aplicació de la NBE-CPI/96 (art. 18), l'evacuació de fums en cas d'incendis es realitza de forma mecànica, caldrà un estudi específic de previsió de càrregues.	

W_G PREVISIÓ DE CÀRREGUES

Superfície (m^2)	Rati previst (W/m^2)	Càrrega total (W) (Sup*Rati)	(Mínim)
		0,00	0,00

TOTAL W_G: 0,00 W

CÀRREGA TOTAL DE L'EDIFICI $W_T = (W_H + W_{SG} + W_{LC} + W_G)$

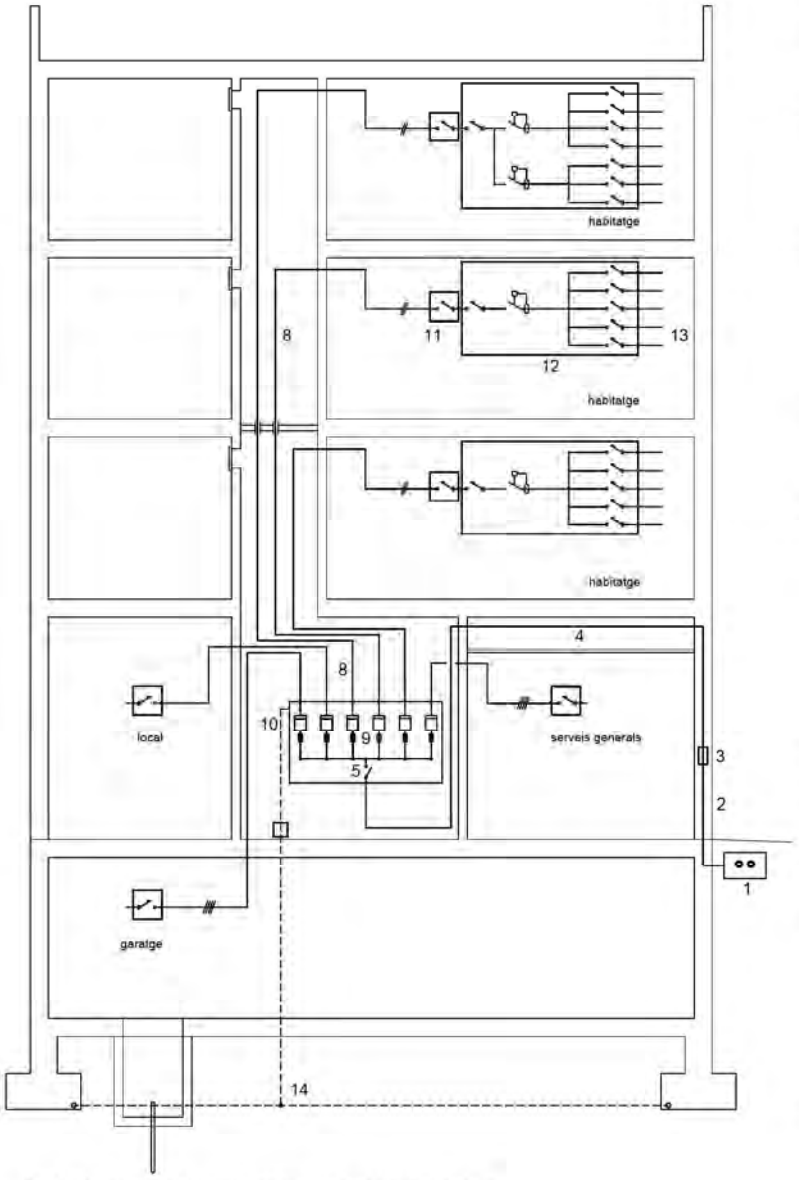
W_T = 5,750 kW

RESERVA DE LOCAL PER A LA UBICACIÓ D'UN CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
Cal fer previsió de local per a un CT quan la potència sol·licitada sigui > 100 kW (art. 47 del RD 1955/2000) i d'acord amb l'empresa subministradora

Data Octubre de 2024

L'arquitecte/a CARLOS LABRADA RUIZ

CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES



(6) Caixa de derivació per a comptadors descentralitzats
(7) Emplaçament per als comptadors

1	**XARXA DE SUBMINISTRAMENT**
2	**ESCOMESA** (Consultar amb l'empresa de serveis) (BT 07 i BT 11) **Conductors** Aïllament ≥ 0,6 / 1 kV Secció mínima ≥ 6mm² (Cu); ≥ 16mm² (Al)
3	**CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ (CGP)** (BT 13) **Disposició** Una per a cada Línia gral. d'Alimentació **Intensitat** La intensitat dels fusibles de la CGP < intensitat màxima admissible de la LGA i > a la intensitat màxima de l'edifici
4	**LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ (LGA)** (BT 14) **Conductors** Cables unipolars aïllats Aïllament ≥ 0,6 / 1 kV Secció mínima ≥ 10mm² (Cu) No propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda
5	**INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA (IGM)** (BT 16) **Disposició** Obligatori per a concentracions > de 2 usuaris **Intensitat** 160 A per a previsió de càrregues ≤ 90 kW 250 A per a previsió de càrregues ≤150 kW
8	**DERIVACIÓ INDIVIDUAL (DI)** (muntant) (BT 15) **Disposició** Una per a cada usuari **Conductors** Aïllament: Unipolars 450/750V entubat Multipolars 0.6/1kV Trams soterrats 0.6/1kV entubat Secció mínima: F, N i T ≥ 6mm² (Cu) Fil de comandament ≥ 1,5mm² No propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda
9	**FUSIBLE DE SEGURETAT** (BT 16)
10	**COMPTADORS** (BT 16)
11	**INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA (ICP)** (BT 17) **Intensitat** En funció del tipus de subministrament i tarifa a aplicar, segons contractació
12	**DISPOSITIUS GENERALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ** (BT 17) **- Interruptor General Automàtic** (IGA) Intensitat ≥ 25A, Accionament manual **- Interruptor Diferencial** (ID) Intensitat diferencial max. 30mA, 1unitat / 5 circuits interiors **- Interruptors Omnipolars Magnetotèrmics** Per a cada un dels circuits interiors
13	**INSTAL.LACIÓ INTERIOR** (BT 25) **Conductors** Aïllament 450/750V Secció mínima segons circuit (Veure "Instal.lació interior, esquemes unifilars tipus")
14	**INSTAL.LACIÓ DE POSTA A TERRA** (BT 18 i BT 26)

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS

LÍNIES ELÈCTRIQUES			màx. CAIGUDA DE TENSIÓ (1) COMPTADORS: totalment centralitzats	màx. CAIGUDA DE TENSIÓ (1) COMPTADORS: amb més d'una centralització	SECCIÓ MÍNIMA (mm²)
LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ (LGA)			0.5% V	1 % V	10
DERIVACIÓ INDIVIDUAL (DI)			1 % V (2)	0.5% V	6
INSTAL.LACIÓ INTERIOR	Habitatges	Qualsevol circuit	3 % V	3 % V	Segons circuit
	Altres instal.lacions receptores	Circuit enllumenat	3 % V	3 % V	
		Altres usos	5 % V	5 % V	

(1) El valor de la caiguda de tensió podrà ser compensat entre la instal.lació interior i les derivacions individuals de forma que la caiguda de tensió total sigui < a la suma dels valors límits especificats per ambdós.
(2) 1,5% V en el cas de derivacions individuals en subministres per a un únic usuari on no existeix la LGA

LÍNIES ELÈCTRIQUES	INTENSITAT	CAIGUDA DE TENSIÓ
MONOFÀSIQUES (Voltatge 230V)	$I = \frac{P}{V \times \cos\varphi}$	$e = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times s \times V}$
TRIFÀSIQUES (Voltatge 400V)	$I = \frac{P}{\cos\varphi \times V \times \sqrt{3}}$	$e = \frac{P \times L}{\gamma \times s \times V}$

I	Intensitat (A)	**e**	Caiguda de tensió (V)
V	Voltatge (V)	**L**	Longitud real línia (m)
P	Potència activa (W)	**s**	Secció conductor de fase (mm²)
cos γ	Factor de potència 0,9 1 en interior habitatge	**γ**	Conductivitat (m / Ω mm²) (Cu = 56; Al = 35; Fe = 8,5)

INSTAL.LACIONS DE PROTECCIÓ: POSTA A TERRA (BT-18 i BT-26)

Objectiu
Limitar les diferències de potencial perilloses i permetre el pas a terra dels corrents de defecte o de descàrrega d'origen atmosfèric.
Resistència de terra, R, tal que la tensió de contacte sigui ≤ 24V en local humit i 50V en la resta. (En instal.lacions de telecomunicacions R ≤ 10Ω)

Disposició
Conductor de terra formant una anella perimetral col.locat en el fons de la rasa de fonamentació (profunditat ≥ 0,50m) a la que es connectaran, si s'escau, els elèctrodes verticals necessaris. S'hi connectaran (mitjançant soldadura aluminotèrmica o autògena) l'estructura metàl.lica de l'edifici i les sabates de formigó armat (com a mínim una armadura principal per sabata).
Totes les masses metàl.liques importants de l'edifici s'hi connectaran a través dels conductors de protecció.

Punts de posta a terra
Centralització de comptadors, fossat d'ascensors i muntacàrregues, CGP i d'altres.
Cal preveure, sobre els conductors de terra i en zona accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de terra de la instal.lació.

Conductors
Conductor de terra: cable de coure nu protegit contra la corrosió. Secció ≥ 25mm²
Conductor de protecció: normalment associat als circuits elèctrics. Si no és així, la secció mínima serà de 2,5mm² si disposa de protecció mecànica i de 4mm² si no en disposa.

INSTAL·LACIÓ INTERIOR DELS HABITATGES (RD 842/2002 ITC BT-25)

CIRCUITS

Habitatges tipus: HABITATGE

ELECTRIFICACIÓ BÀSICA: Circuits obligatoris			Valors màxims Punts/circuit
C_1	√	Punts d'il.luminació	30
C_2	√	Preses de corrent d'ús general i frigorífic	20
C_3	√	Cuina i forn	2
C_4	√	Rentadora, rentavaixelles i acumulador elèctric	3
C_5	√	Preses de corrent de les cambres de bany i preses auxiliars de la cuina	6

Habitatges tipus:

ELECTRIFICACIÓ ELEVADA: Circuits addicionals (a més dels bàsics)			Valors màxims	
			Punts/circuit	Potència/circuit
C_6		Il.luminació	30	-
C_7		Preses de corrent (S_u>160m^2 o preses/circuit >20)	20	-
C_8		Previsió calefacció elèctrica.	-	5.750 W
C_9		Previsió condicionament d'aire	-	5.750 W
C_{10}		Assecadora independent	1	-
C_{11}		Previsió de sistema d'automatització, gestió tècnica de l'energia i de seguretat	-	2.300 W
C_{12}		Previsió de circuits addicionals del tipus C_3 o C_4 o del C_5 quan el nombre de preses > 6	$C_3 \rightarrow 2$ $C_4 \rightarrow 3$ $C_5 \rightarrow 6$	-

PUNTS D'UTILITZACIÓ

ESTANÇA	CIRCUIT	MECANISMES:	NOMBRE MÍNIM de mecanismes segons		COMPLIMENT EN PROJECTE	
			Superfície (S) o Longitud (L) estança	amb un MÍNIM de	E. Bàsica	E. Elevada
Accés	C_1	Polsador timbre	-	1	✓	
Vestíbul	C_1	Punt de llum	-	1	✓	
		Interruptor 10 A	-	1	✓	
	C_2	Base 2p+T de 16 A	-	1	✓	
Sala d'estar	C_1	Punt de llum	1 si S ≤ 10 m^2 ; 2 si S>10 m^2	1	✓	
		Interruptor 10 A	1 per cada punt de llum	1	✓	
	C_2	Base 2p+T de 16 A	1 per cada 6 m^2 (arrodoniment superior)	3 (1)	✓	
	C_8	Presa de calefacció	1 si S ≤ 10 m^2 ; 2 si S>10 m^2	1	—	
	C_9	Presa d'aire condicionat	1 si S ≤ 10 m^2 ; 2 si S>10 m^2	1	—	
Dormitoris	C_1	Punt de llum	1 si S ≤ 10 m^2 ; 2 si S>10 m^2	1	✓	
		Interruptor 10 A	1 per cada punt de llum	1	✓	
	C_2	Base 2p+T de 16 A	1 per cada 6 m^2 (arrodoniment superior)	3 (1)	✓	
	C_8	Presa de calefacció	-	1	—	
	C_9	Presa d'aire condicionat	-	1	—	
Banys	C_1	Punts de llum	-	1	✓	
		Interruptor 10 A	-	1	✓	
	C_5	Base 2p+T de 16 A	-	1	✓	
	C_8	Presa de calefacció	-	1	—	
Passadissos o distribuïdors	C_1	Punts de llum	1 cada 5 m de longitud	1	✓	
		Interruptor/commutador 10A	1 a cada accés	1	✓	
	C_2	Base 2p+T de 16 A	1 si L ≤ a 5 m ; 2 si L> 5m	1	✓	
	C_8	Presa de calefacció	-	1	—	
Cuina	C_1	Punt de llum	1 si S ≤ 10 m^2 ; 2 si S>10 m^2	1	✓	
		Interruptor 10 A	1 per cada punt de llum	1	✓	
	C_2	Base 2p+T de 16 A	extractor i frigorífic	2	✓	
	C_3	Base 2p+T de 25 A	cuina i forn	1	✓	
	C_4	Base 2p+T de 16 A	rentadora, rentavaixelles i acumulador	3	✓	
	C_5	Base 2p+T de 16 A	sobre el pla de treball	3 (2)	✓	
	C_8	Presa de calefacció	-	1	—	
	C_{10}	Base 2p+T de 16 A	assecadora	1	—	
Terrassa i vestidors	C_1	Punts de llum	1 si S ≤ 10 m^2 ; 2 si S>10 m^2	1	✓	
		Interruptor 10A	1 per cada punt de llum	1	✓	
Garatges unifamiliars i altres	C_1	Punts de llum	1 si S ≤ 10 m^2 ; 2 si S>10 m^2	1	✓	
		Interruptor 10A	1 per cada punt de llum	1	✓	
	C_2	Base 2p+T de 16 A	1 si S ≤ 10 m^2 ; 2 si S>10 m^2	1	✓	

(1) On es prevegi la instal.lació d'una presa per al receptor de TV, la base corresponent haurà de ser múltiple i es considerarà com una sola base
(2) Es col·locaran fora del volum delimitat pels plànols verticals situats a 0,50m de l'aigüera i de la placa de cocció o cuina

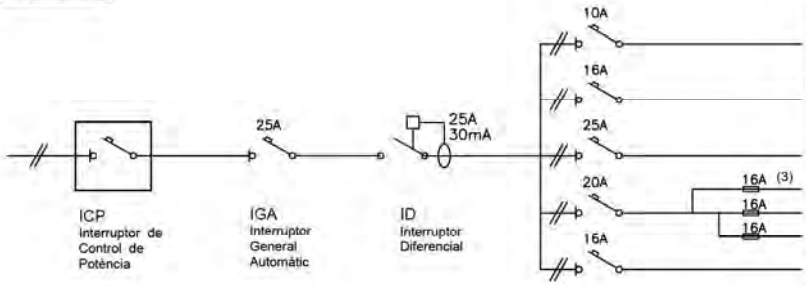
INSTAL.LACIÓ INTERIOR DELS HABITATGES (RD 842/2002 ITC BT-25)

ESQUEMES UNIFILARS TIPUS

- Es col.locarà, com a mínim, un interruptor diferencial de 30mA, per cada 5 circuits instal.lats
  En el cas de que el circuit C_4, corresponent a l'alimentació a rentadora, rentavaixelles i termo elèctric, es desdobli en una línia independent per a cada aparell, s'accepta la instal.lació d'un únic diferencial encara que el nombre de circuits sigui més gran de 5.
- Els circuits C_1 i C_2 es poden desdoblar sense tenir que passar a electrificació elevada sempre i quan no es superin els màxims admissibles (30 per a C_1 i 20 per a C_2).

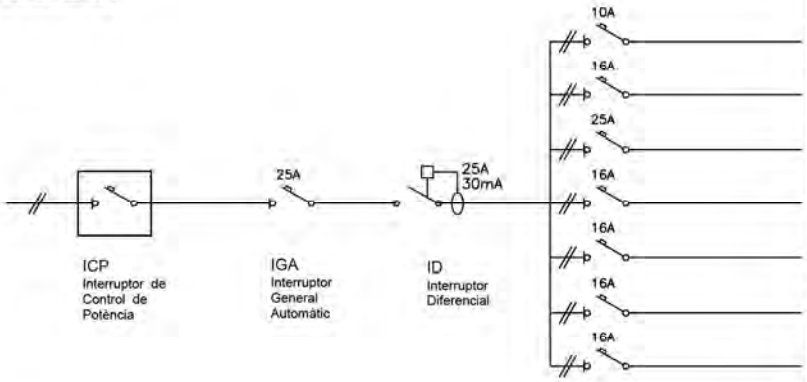
ELECTRIFICACIÓ BÀSICA TIPUS

ESQUEMA A



CIRCUITS		Conductor[1] s ≥ (mm²)	Ø tub (mm)	nombre punts ≤	Long. ≤ (m)
C_1	Il.luminació	2x1,5+1,5[2]	16	30	28,9
C_2	Preses generals	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C_3	Cuina i forn	2x6+6	25	2	46,3
C_4	Rentavaixelles rentadora i termo elèctric	2x4+4	20	3	38,6
C_5	Banys i cuina	2x2,5+2,5	20	6	30,1

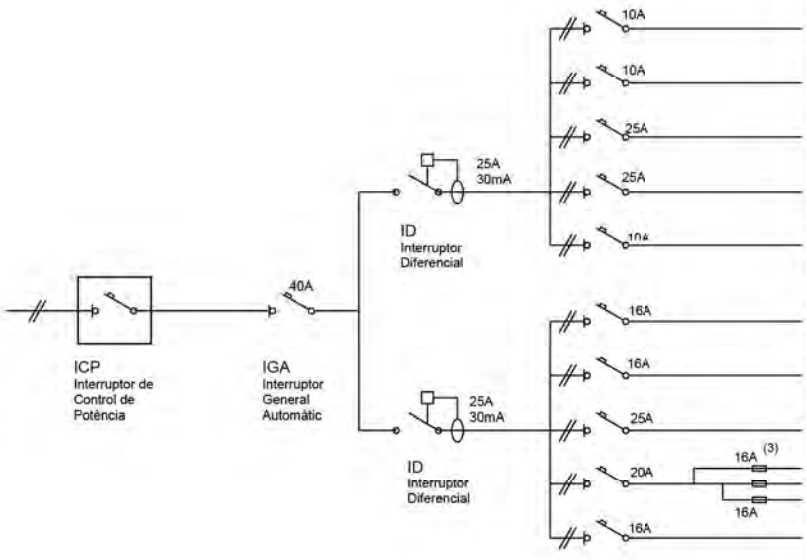
ESQUEMA B



CIRCUITS		Conductor[1] s ≥ (mm²)	Ø tub (mm)	nombre punts ≤	Long. ≤ (m)
C_1	Il.luminació	2x1,5+1,5[2]	16	30	28,9
C_2	Preses generals	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C_3	Cuina i forn	2x6+6	25	2	46,3
C_4	Rentadora	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C_4	Rentavaixelles	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C_4	Acumulador elèctric	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C_5	Banys i cuina	2x2,5+2,5	20	6	30,1

ELECTRIFICACIÓ ELEVADA

Exemple: Habitatge amb calefacció elèctrica i necessitat de desdoblament dels circuits C_1 i C_2 (il.luminació i preses generals d'endolls respectivament).

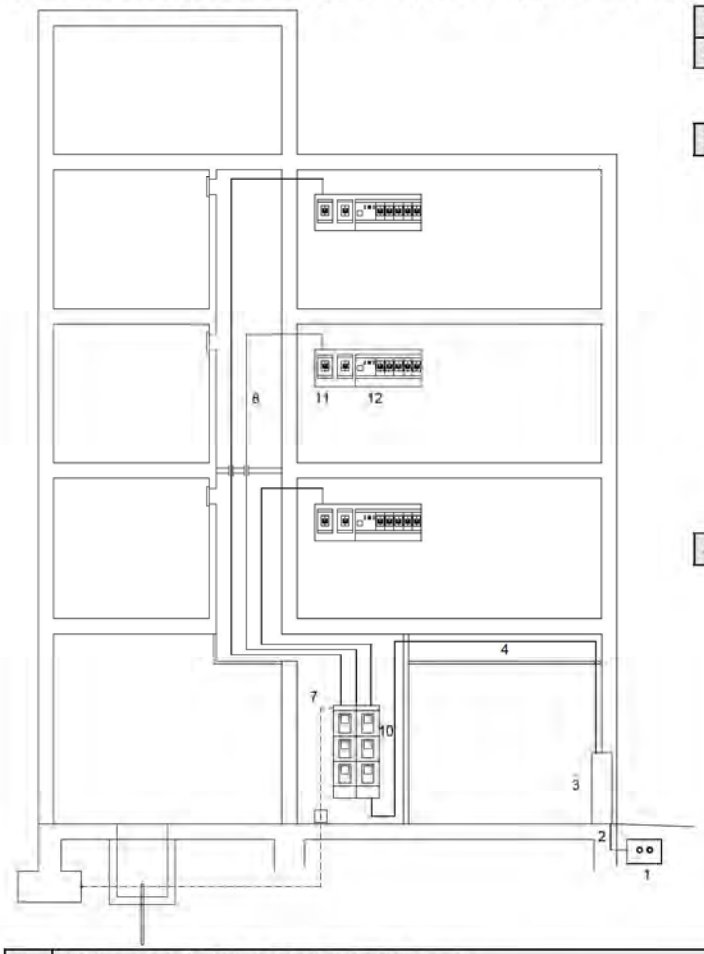


CIRCUITS		Conductor[1] s ≥ (mm²)	Ø tub (mm)	nombre punts ≤	Long. ≤ (m)
C_1	Il.luminació	2x1,5+1,5[2]	16	30	28,9
C_6	Il.luminació	2x1,5+1,5[2]	16	30	28,9
C_8	Calefacció	2x6+6	25	potència màxima 5.750W	46,3
C_8	Calefacció	2x6+6	25	potència màxima 5.750W	46,3
C_{11}	Gestió	2x1,5+1,5[2]	16	potència màxima 2.300W	28,9

C_2	Preses generals	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C_7	Preses generals	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C_3	Cuina i forn	2x6+6	25	2	46,3
C_4	Rentavaixelles rentadora i termo elèctric	2x4+4	20	3	38,6
C_5	Banys i cuina	2x2,5+2,5	20	6	30,1

(1) Per al càlcul de la secció (s) dels circuits s'ha considerat dos conductors i Terra amb aïllament de PVC sota tub, segons ITC-BT 19
(2) El conductor de protecció serà de 2,5 mm² si no forma part de la canalització d'alimentació i disposa de protecció mecànica (ITC-BT 19)
(3) Els fusibles del desdoblament del circuit C_4 es poden substituir per magnetotèrmics

ANNEX: PREVISIÓ D'ESPAIS PER AL PAS DE LES INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES



1 XARXA DE DISTRIBUCIÓ (BT-06 i BT-07)

2 ESCOMESA (BT-11)

Passarà per zones de domini públic o creant servitud de pas (consultar amb l'empresa de serveis)

3 CAIXA GENERAL D'ALIMENTACIÓ (CGP) (BT-13)

Col.locació En façana exterior dels edificis amb lliure i permanent accés. Si la façana no llinda amb la via pública es col.locarà en el límit entre la propietat pública i privada

Característiques

Escomesa soterrada:
- nínxol en paret (mesures aproximades 60x30x150cm)
- la part inferior de la porta estarà a un mínim de 30cm del terra

Escomesa aèria:
- en muntatge superficial
- alçada des del terra entre 3 i 4 m

Cas particular Un únic usuari o dos usuaris alimentats des d'un mateix punt: **CAIXA DE PROTECCIÓ I MESURA**

Característiques
- No s'admet en muntatge superficial
- Nínxol en paret (mesures ≈ 55x50x20 cm)
- Alçada de lectura dels equips entre 0,70 i 1,80m

4 LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ (LGA) (BT-14)

Pas Traçat per zones d'ús comunitari, el més curt i recte possible

Col.locació Conductors:
- en **tubs** encastats, soterrats o en muntatge superficial

LGA instal.lada a l'interior de tub

Diàmetre exterior del tub segons la secció del cable (Cu)

fase (mm^2)	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
D tub (mm)	75	75	110	110	125	140	140	160	160	180	200

- a l'interior de **canal protector**, la tapa de la qual cal que s'obri amb un estri. Haurà de permetre l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.
- a l'interior de **conductes tancats** d'obra de fàbrica. Haurà de permetre l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.

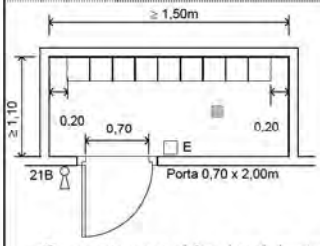
7 EMPLAÇAMENT DELS COMPTADORS (BT-16)

Col.locació
- De forma concentrada en armari o local
- De forma individual →per a un únic usuari independent o dos usuaris alimentats des d'un mateix punt (Caixa de protecció i mesura)

Ubicació
- Fins a 12 plantes, centralitzats a planta baixa, entresol o primer soterrani
- Més de 12 plantes: concentració per plantes intermèdies. (Cada concentració comprendrà els comptadors de 6 o més plantes)
- Es podran disposar concentracions per planta quan el nombre de comptadors a cada una de les concentracions sigui > 16

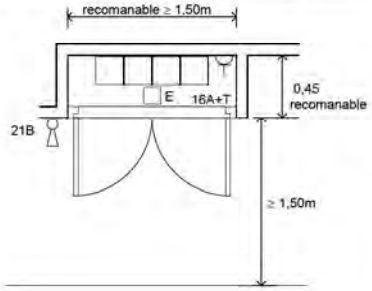
Característiques generals
- Fàcil i lliure accés (des de portal o recinte de porteria)
- Ús exclusiu, incompatible amb altres serveis.
- No pot servir de pas a altres locals.
- Ha de disposar de ventilació i il.luminació suficient
- A l'exterior es col.locarà un extintor d'eficàcia mínima 21B
- Alçada de col.locació dels comptadors:
  h ≥ 0,25m des del terra (part inferior)
  h ≤ 1,80m alçada de lectura del comptador més alt
- Per a un nombre de comptadors ≤ 16 → armari
  > 16 → local

Local — Característiques particulars



- Alçada mínima 2,30 m
- La paret suport dels comptadors tindrà una resistència ≥ a la d'una paret de maó foradat de 15 cm
- Disposarà de bonera quan la cota del terra sigui igual o inferior a la dels espais limítrofs
- Comportament al foc: local de risc especial baix segons CPI-96 (tancaments RF-90, porta RF-60) i parets MO i terres M1
- A més dels comptadors, el local podrà contenir:
  * Equip de comunicació i gestió de dades a instal.lar per Companyia
  * Quadre General de Comandament i Protecció dels serveis comuns

Armari — Característiques particulars



- Encastat o adossat sobre un parament de la zona comunitària
- No tindrà bastidors intermedis que dificultin la seva instal.lació o lectura
- Comportament davant del foc: Paraflames PF ≥ 30

8 DERIVACIÓ INDIVIDUAL (DI) (BT-15)

Pas Per llocs d'ús comunitari o determinant servituds de pas.

Col.locació Conductors aïllats en:

Tub: (encastat, enterrat o en muntatge superficial) $D_{ext} \geq 32mm$
Permetrà l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.
Es disposarà d'un tub de reserva per a cada 10 DI i en locals sense partició un tub per cada $50m^2$ de superfície.

Canal protector: Permetrà l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.

Conductes tancats d'obra: Dimensions mínimes

	AMPLADA (m) del conducte d'obra segons profunditat de col.locació (P)			
DERIVACIONS	Fins a 12	13-24	25-36	36-48
P=0,15 m una fila	0,65	1,25	1,85	2,45
P=0,30 m dos files	0,50	0,65	0,95	1,35

Característiques dels conductes tancats d'obra verticals

Seran d'ús exclusiu, RF-120, sense corbes ni canvis de direcció, tancats convenientment i precintables. Aniran encastats o adossats al forat de l'escala o zones d'ús comú.

Cada tres plantes, com a mínim, es disposarà d'elements tallafocs i tapes de registre.

Tapes de registre:
- Ubicació: part superior a ≥ 0,20m del sostre
- Característiques - RF ≥ 30
  - Ample > Ample de la canal
  - Alçada ≥ 0,30m

(5, 6, 9 i 10 se'n fa referència a l'apartat de l'esquema elèctric)

ANNEX: PREVISIÓ D'ESPAIS PER AL PAS DE LES INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES

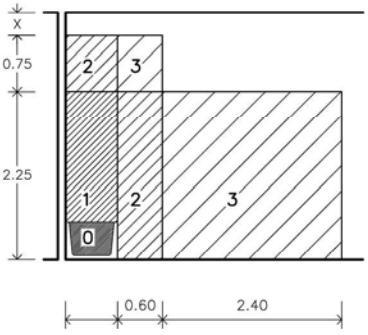
11 CAIXA PER A L'INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTÈNCIA (BT-17)

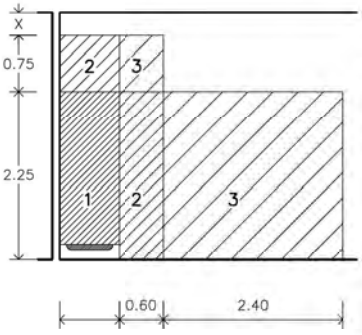
Col.locació: Immediatament abans dels altres dispositius generals de comandament i protecció, en compartiment independent i precintable. Aquesta caixa es podrà col.locar en el mateix Quadre de l'habitatge

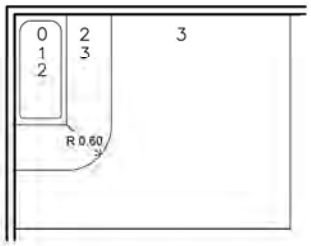
12 DISPOSITIUS GENERALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ (BT-17)

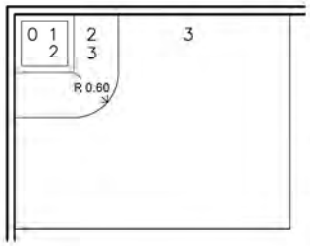
Col.locació: En habitatge, al costat de la porta d'entrada. Alçada entre 1,40m i 2,00m
En locals comercials, el més a prop possible d'una porta d'accés d'aquests. Alçada de col.locació ≥ 1,00m
En locals d'ús comunitari o pública concurrència → no accessibles al públic.

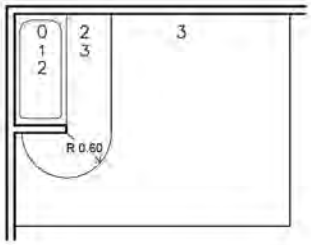
13 INSTAL.LACIÓ INTERIOR DE L'HABITATGE : VOLUMS DE PROTECCIÓ EN LOCALS DE BANYS I DUTXES (BT-27)

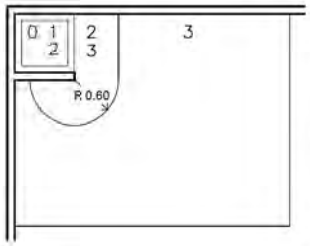












Als locals que contenen banys o dutxes es contemplen quatre volums amb diferent grau de protecció.
El grau de protecció es classifica en funció de l'alçada del volum.

Els cel-rasos i mampares no es consideren barreres a efectes de separació entre volums.

VOLUM 0

Compren el volum de l'interior de la banyera o dutxa.

VOLUM 1

Limitat per
- El pla horitzontal superior al volum 0 i el pla horitzontal situat a 2,25m per sobre del terra

El volum 1 també comprèn qualsevol espai per sota de la banyera o dutxa que sigui accessible sense l'ús d'un estri.

VOLUM 2

Limitat per
- El pla vertical exterior al volum 1 i el pla vertical paral.lel situat a una distància de 0,60m
- El terra i el pla horitzontal situat a 2,25m per damunt del terra

Quan l'alçada del sostre excedeixi de 2,25m per damunt del terra, l'espai comprés entre el volum 1 i el sostre o fins a una alçada de 3m per sobre del terra es considerarà volum 2.

VOLUM 3

Limitat per
- El pla vertical exterior al volum 2 i el pla vertical paral.lel situat a una distància de 2,40m d'aquest
- El terra i el pla horitzontal situat a 2,25m per sobre del terra

Quan l'alçada del sostre excedeixi de 2,25m per sobre del terra, l'espai comprés entre el volum 2 i el sostre o fins a una alçada de 3m per sobre del terra es considerarà volum 3.

El volum 3 també comprèn qualsevol espai per sota de la banyera o dutxa que sigui accessible mitjançant l'ús d'un estri, sempre que, el tancament del volum garanteixi una protecció com a mínim IP-X4.
(Aquesta classificació no és aplicable a l'espai situat per sota de les banyeres d'hidromassatge i cabines)

UBICACIÓ DELS MECANISMES I APARELLS EN ELS DIFERENTS VOLUMS DE PROTECCIÓ EN ELS LOCALS DE BANYS I DUTXES (BT-27)

VOLUM 0	**Mecanismes** (1)	No permesa
	Altres aparells fixos (2)	Aparells adequats a les condicions d'aquest volum i que només poden ser instal.lats en ell.
VOLUM 1	**Mecanismes** (1)	No permesa, excepte interruptors de circuits de molt baixa tensió, MBTS, alimentats a una tensió nominal de 12V de valor eficaç en alterna o de 30V en continua, estant la font d'alimentació instal.lada fora dels volums 0, 1 i 2.
	Altres aparells fixos (2)	Aparells alimentats a MBTS (12V ca o 30V cc) Escalfadors d'aigua, bombes de dutxa i equip elèctric per a banyeres d'hidromassatge que compleixin amb la seva norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor ≤ 30 mA, segons la norma UNE 20.460-4-41
VOLUM 2	**Mecanismes** (1)	No permesa, excepte interruptors o bases de circuits MBTS la font d'alimentació dels quals estigui instal.lada fora dels volums 0,1 i 2. Es permet també la instal.lació de blocs d'alimentació d'afaitadores que compleixen amb UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5
	Altres aparells fixos (2)	Tots els permesos per al volum 1 Lluminàries, ventiladors, calefactors, i unitats mòbils per a banyeres d'hidromassatge que compleixin amb la seva norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor no superior als 30 mA segons norma UNE 20460-4-41
VOLUM 3	**Mecanismes** (1)	Es permeten les bases només si estan protegides o bé per un transformador d'aïllament, o per MBTS o per un interruptor automàtic de l'alimentació amb un **dispositiu de protecció per corrent diferencial de valor no superior** a 30 mA, tots ells segons els requisits de la norma UNE 20.460-4-41
	Altres aparells fixos (2)	Es permeten els aparells només si estan protegits per un transformador d'aïllament; o per MBTS; o per un **dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor no superior als 30 mA**, tots ells segons els requisits de la norma UNE 20.460-4-41

(1) Els cordons aïllants d'interruptors de tirador estan permesos en els volums 1 i 2, sempre que compleixin els requisits de la norma UNE-EN 60.669-1
(2) La instal.lació de calefacció per terra poden instal.lar-se sota qualsevol volum sempre que estigui coberta per una malla posada a terra o per una coberta metàl.lica connectada a una connexió equipotencial local suplementària segons apartat 2.2 de la ITC BT-27

4.9. ESTUDI GEOTÈCNIC.

CLIENT: *SR. CARLOS LABRADA RUIZ, arquitecte*
EXPEDIENT: 4001454
DATA: 27/02/25
OBRA: Estudi geològic/geotècnic per l'AMPLIACIÓ del REGUDI de GERDAR situat a la URB. ELS AVETS de LA BONAIGUA DE BAIX

Índex

1 . PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI 2

1.1. ANTECEDENTS 2
1.2. CLASSIFICACIÓ DE L'OBRA SEGONS EL CTE 3
1.3. OBJECTIUS 3

2. TREBALLS DE CAMP 4

2.1 DESCRIPCIÓ DEL SOLAR 4
2.2. RECONEIXEMENT DEL TERRENY 5
2.3. JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT DE CTE 5
2.4. DESCRIPCIÓ DELS ASSAIGS IN SITU 6
2.4.1. Assaigs de penetració tipus "DPSH" 6
2.4.2. Assaig tipus S.P.T. ("Standard Penetration Test") 7
2.4.3. Resum dels assaigs in-situ realitzats 8
2.5. ASSAIGS DE LABORATORI 8

3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA 9

3.1. MARC GEOLÒGIC 9
3.2. CARACTERITZACIÓ DELS MATERIALS 10
3.2.1. 1er nivell 10
3.2.2. 2on nivell 11
3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA 12
3.3.1. Hidrogeologia superficial 12
3.3.2. Hidrogeologia subterrània 12
3.3.3. Permeabilitat dels materials 12
3.4. AGRESSIVITAT DEL MEDI 13
3.5. EXCAVABILITAT 13
3.6. ACCELERACIÓ SISMICA DE REFERÈNCIA 14
3.7. EXPOSICIÓ AL GAS RADÓ 15

4. CONCLUSIONS 17

4.1. GEOLOGIA 17
4.2. HIDROGEOLOGIA I AGRESSIVITAT 18
4.3. FONAMENTACIÓ 18
4.3.1. Fonamentació amb llosa 19
4.3.2. Fonamentació amb sabates 19

Annexes

Base de càlcul
Registre assaigs mecànics
Esquema situació assaigs
Fotografies
Actes d'assaig de laboratori

1 . PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI

A petició de:

SR. CARLOS LABRADA RUIZ, arquitecte

G3 DT, S.L. ha realitzat el següent informe geotècnic segons les instruccions del DB SE-C Cimientos fetes pel "Código Técnico de la Edificación" CTE, que entrà en vigor el 29 de març del 2006.

1.1. ANTECEDENTS

Segons ens indica el sol·licitant, el SR. CARLOS LABRADA RUIZ, arquitecte vol valorar les característiques geològiques i geotècniques dels materials del subsòl al costat del Refugi de Gerdar on es preveu realitzar una ampliació, menor a 50 m2.

El Refugi s'emplaça a la urbanització Els Avets, dins del terme de La Bonaigua de Baix.

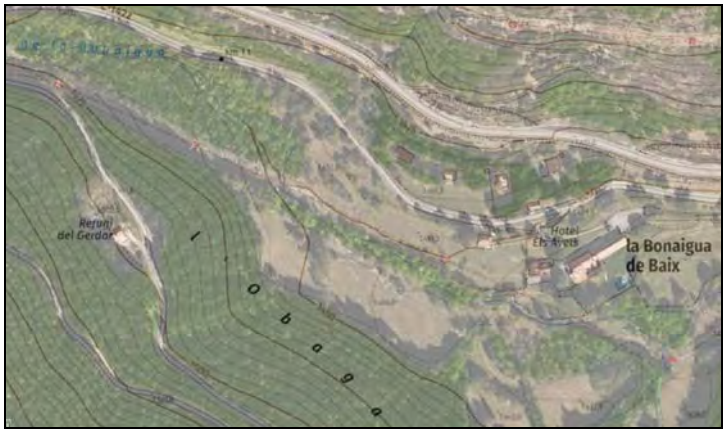


Figura 1. Detall de l'emplaçament del Refugi, dins de la zona en estudi.

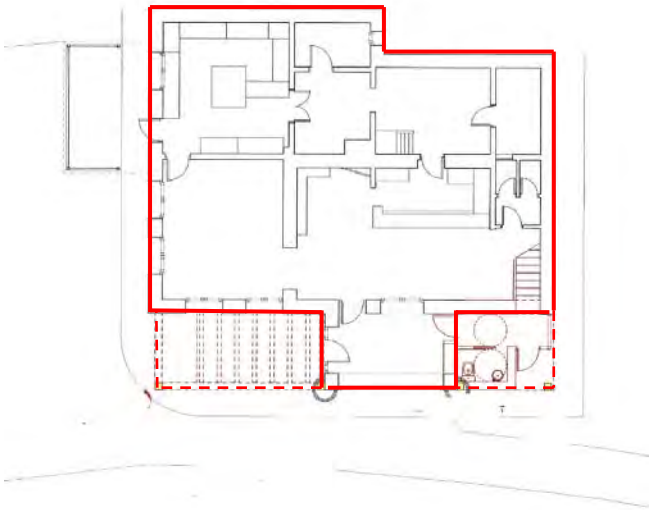


Figura 2. Detall del Refugi, i marcant les zones d'ampliació.

1.2. CLASSIFICACIÓ DE L'OBRA SEGONS EL CTE

A partir de les dades exposades pel client, tant tipus d'edificació com localització de l'obra, un tècnic qualificat en la realització de l'estudi realitza la següent classificació, segons els criteris que marca el DB SE-C del citat CTE:

Tipus d'edificació considerada:	C-0
Tipus de sòl considerat :	T-1

Taula 2. Classificació de la construcció segons DB-SE-C del CTE.

1.3. OBJECTIUS

Per la realització del present estudi, s'ha dut a terme una campanya de camp tenint en compte que els objectius de l'estudi són:

- Estudi de l'entorn geològic de l'obra.
- Reconeixement, caracterització i potència dels materials del subsòl de la zona, des del punt de vista geològic i geotècnic, i tenint en compte les recomanacions del CTE.
- Cota del nivell freàtic, quan es detecti dins de les cotes assajades.
- Determinació de les càrregues admissibles dels materials sota diferents solucions de fonamentació.
- Estimació dels assentaments per a les càrregues admissibles exposades.
- Recomanacions sobre condicionants geològics i geotècnics que puguin afectar a l'obra.

2. TREBALLS DE CAMP

El dia 14 de gener de 2025, es va visitar l'obra per tal de:

- Realitzar una inspecció geològica de la zona, reconeixent el tipus de terreny.
- Dissenyar la campanya de camp.
- Comprovar l'accessibilitat de maquinària a l'interior del solar.
- Localitzar els punts on es realitzaran els assaigs.

Els punts s'ubicarà adjunt a la zona pavimentada que envolta el Refugi, segons indicacions de la Direcció del Projecte i de la propietat.

2.1 DESCRIPCIÓ DEL SOLAR

El solar d'estudi es troba situat a la part W-WS de la població de la Bonaigua de Baix, d'Alt Àneu. A una zona elevada, on es coordina en un moment que hi hagi clima favorable. El dia dels treballs de camp hi ha neu acumulada, que no impedeix la realització dels assaigs.

Fotografia 1. Detall de la zona en estudi.

Es tracta d'un solar amb una morfologia força plana, sense pavimentar.

En solars propers hi ha construccions de característiques similars a l'obra projectada i durant els treballs de camp no presentaven patologies aparents a les façanes exterior.

2.2. RECONEIXEMENT DEL TERRENY

La campanya de camp, que s'ha realitzat el dia 14 de gener de 2025, ha consistit en la realització de:

- 3 assaigs de penetració dinàmica tipus DPSH (veure annex "Registre assaigs mecànics").
- Realització d'un assaig SPT amb recuperació de mostra. (veure annex "Registre assaigs mecànics").
- Observacions de camp realitzades pel tècnic de l'empresa desplaçat a l'obra.
- Reportatge fotogràfic (veure annex "Fotografies").

Els assaigs in situ han estat realitzats per TPS PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL SL, laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació.

2.3. JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT DE CTE

A partir de la campanya realitzada i la classificació de l'obra que s'obté segons l'apartat 1.2 del present estudi, es compleixen els mínims establerts pel DB SE-C del Código Técnico de la Edificación pel que fa referència al nombre de punts d'investigació realitzats, així com a les profunditats assolides en els mateixos i distància mínima entre ells.

Tenint en compte que la superfície d'ampliació és de reduïdes dimensions, es realitza només 2 punts d'investigacions.

A partir de tots els assaigs realitzats es compleixen les premisses marcades per part de la CTE. Amb tot la cala recomanada per part de la CTE, se substitueix per la realització d'un assaig SPT amb recuperació de mostra i es correlaciona amb els afloraments existents superficialment. Per tant la realització d'una cala no aportaria dades rellevants per a la realització de les recomanacions de fonamentació.

2.4. DESCRIPCIÓ DELS ASSAIGS IN SITU

2.4.1. Assaigs de penetració tipus "DPSH"

L'assaig consisteix a clavar en el terreny una barnilla de secció circular mitjançant la caiguda d'una massa, per penetrar en intervals de 20 cm l'esmentada barilla. El comptatge del número de cops ens donarà un valor que anomenarem N_{20}, amb el que podrem obtenir la resistència a la penetració dinàmica del terreny en punta (ja que la punta és d'un diàmetre superior que la barnilla i no es produeix resistència per fuste), així com la compacitat del terreny granular.

En el cas que el nombre de cops necessaris per travessar els 20 cm, sigui superior a 100, o quan es superin 3 intervals consecutius de 75 cops considerarem rebuig a la penetració i s'abandonarà l'assaig.

Característiques de l'assaig:

Alçada de caiguda del Pes: **75 cm**
Diàmetre de la punta de penetració:**51 mm**
Interval de penetració: **20 cm**
Pes : **63.5 Kg**

Fotografia 2. Emplaçament de la màquina per a la realització d'un dels assaigs de penetració dinàmica DPSH realitzats.

2.4.2. Assaig tipus S.P.T. ("Standard Penetration Test")

Per realitzar aquest assaig s'ha d'avançar primer amb un assaig normal fins arribar a la cota on interessa realitzar el test. En aquest punt s'introdueix la *cullera normalitzada** fins el fons i es colpeja amb la massa. No es conten els cops necessaris per introduir els primers 15 centímetres, ja que se suposa que el terreny en el fons del sondeig pot estar alterat. Si que es conten els cops realitzats per introduir la cullera els següents 45 centímetres en trams de 15. La suma dels colpeigs dels dos trams centrals és el **"número de penetració estàndard", N_{SPT} o N_{30}**. En el cas que el darrer dels trams tingui un valor de colpeig menor que el dels dos trams centrals, se sumaran els dos valors més petits dels tres darrers trams enregistrats.

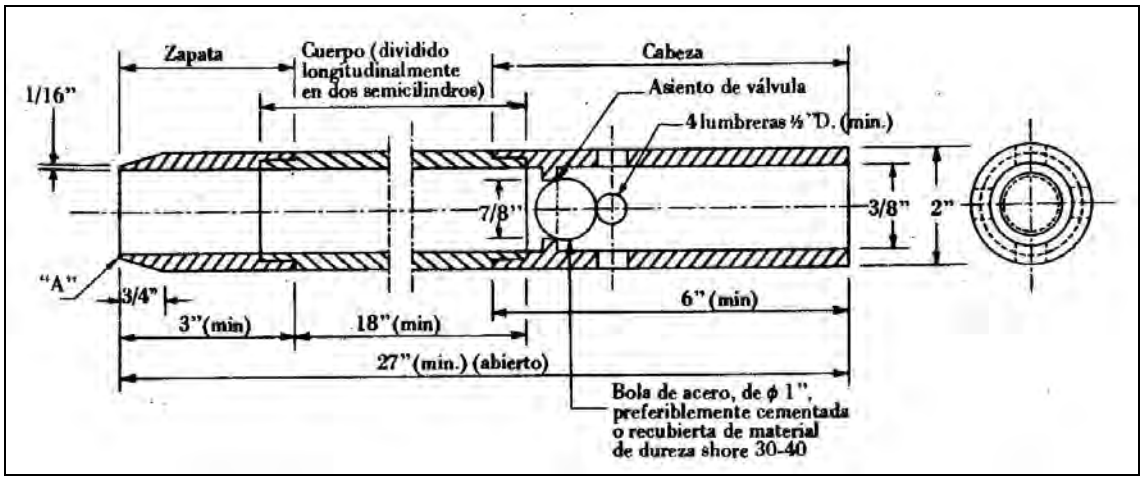


Figura 3. Cullera normalitzada. Gràfic extret de "Geotécnia y cimientos II" (J.A. Jiménez Salas, J.L. de Justo Alpañés, A.A. Serrano Gonzàlez)

Dins la cullera es recupera la mostra. Aquesta mostra es considera remoldejada ja que el gruix de les parets del tub és molt gran en relació al diàmetre interior. De tota manera, permet conèixer la composició granulomètrica dels materials

2.4.3. Resum dels assaigs in-situ realitzats

Els assaigs de camp realitzats es sintetitzen en el quadre que s'exposa a continuació:

Penetròmetres dinàmics DPSH				
Punt	Cota d'inici (msnm)	Profunditat assolida (m)	Rebuig	Nivell freàtic (m.)
P-1	1500	2.71	Si	-1.0
P-2	1500	7.98	Si	-1.0

Assaigs SPT				
Nº assaig	Punt	Prof. extracció (m)	N_{30}	Litologia
SPT-1	P-2	1.0 a 1.60	17	Sorres amb graves

Taula 1 i Taula 2. Resum dels assaigs in situ realitzat.

La cota d'inici estan referenciades respecte el topogràfic existent a l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) i les de profunditat assolida respecte la boca dels assaigs. Aquesta cota pot variar lleugerament donat que no es realitza un replantejament dels punts en el solar.

2.5. ASSAIGS DE LABORATORI

Els assaigs de laboratori han estat realitzats per TPS PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL SL (SOIL ASSAIG), laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació.

Donada la naturalesa dels materials s'han sol·licitat els següents assaigs,:

Mostra : SPT-1	*Punt: P-2*	*Profunditat: 1.0 a 1.60*
Assaigs realitzats	*1 assaig de contingut en sulfats UNE 83963 : 2008*	

Taula 3. Resum dels assaigs de laboratori realitzats.

3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA

3.1. MARC GEOLÒGIC

En primer lloc s'ha procedit a la consulta de les diferents cartografies geològiques existents sobre la zona:

- Full 05: Alta Ribagorça, del Mapa geològic comarcal de Catalunya, 1:50000 de l'ICC, 2007.
- Hoja 213: El Pont de Suert, del Mapa geológico de España, 1:50000 de l'IGME, 1975.

La zona estudiada està situada a la comarca de la Ribagorça, a la serralada Pirinenca, la qual es va formar a conseqüència de la col·lisió entre la placa Ibèrica i l'Europea durant el Cretaci superior i Paleocè.

Als Pirineus centrals i orientals es distingeix una zona meridional amb estructures vergents cap al S i una zona septentrional amb vergència N. La zona central de la serralada o zona Axial, està formada per roques paleozoiques del basament hercínic. En aquesta comarca troben al N el massís de la Maladeta, bàsicament granitoides intrusius, seguit per l'extrem oest del dom d'Orri format per materials sedimentaris del cambroordovicià. Aquests estan en contacte amb els materials del silurià i del devonià. En generals, els materials presenten una deformació polifàsica constituïda bàsicament per varies generacions de plecs acompanyats de foliació tectònica d'escala regional. També s'observen encavalcaments amb les diferents fases de plegaments, produint-se en condicions de metamorfisme baix.

Al final de la deformació Hercínica es va donar la intrusió de les roques plutòniques originant el metamorfisme de contacte.

Al sud de la comarca es dipositen materials tardihercinians en contacte amb els materials paleozoics de la zona axial i els mesozoics i terciaris de les serres sudpirinenques. Aquests terrenys estan constituïts per gresos, lutites i capes de carbó de l'Estefanià i per materials de caràcter detrític del Permià, de colors rogencs, dipositats entre manifestacions volcàniques.

Posteriorment aquestes roques van ser involucrades en la deformació alpina, responsable de l'actual serralada. Aquesta deformació es manifesta en les roques paleozoiques pel desenvolupament d'encavalcaments, plecs i foliacions tectòniques que es sobreposen a les estructures existents.

El relleu d'aquesta zona també ha estat condicionat per les glaceres quaternàries i els cursos d'aigua donant els característics circs glacials, morenes i valls.

Concretament, i segons l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), la zona d'estudi es situa en materials caracteritzats com a Qgt de l'Holocè recent.

Figura 4. Mapa geològic a escala 1:50.000. Font: ICGC.

3.2. CARACTERITZACIÓ DELS MATERIALS

A partir dels assaigs in situ realitzats, s'ha establert **dos nivells** des del punt de vista geològic – geotècnic, *que s'intercalen entre ells*: (veure annex "Registre assaigs mecànics"):

1er nivell:	*Sorres, llims sorrencs amb gravetes*
2on nivell:	*Graves i bolos amb matriu sorrenca*

3.2.1. 1er nivell

Descripció litològica

El **primer nivell** està format per **sorres i llims sorrencs amb gravetes.**

Fotografia 3. Detall de l'aspecte granular dels materials detectats.

Aquest nivell ha estat caracteritzat a partir de la interpretació de les dades dels assaigs mecànics i els materials observats superficialment, així com pels materials observats en l'assaig SPT realitzat.

Aquests materials s'ha identificat com nivells de Quaternari recent, associats a materials al·luvials, unitat Qgc, segons el plànol geològic de l'ICGC.

Localització

Aquests materials presenten una potència estudiada de no més de 2.30 metres. I s'intercalen amb els materials del segon nivell.

Resistència

Des d'un punt de vista geomecànic, aquests materials presenten un **comportament granular**, amb **valors de Nb de mitja 9.** De l'assaig SPT, que es realitza a cavall entre el primer i segon nivell, s'assoleixen valors de N de 17.

3.2.2. 2on nivell

Descripció litològica

El **segon nivell** està format per **graves i bolos inclosos en matriu sorrenca.**

Aquest nivell ha estat caracteritzat a partir de la interpretació de les dades dels assaigs mecànics i els materials observats superficialment, així com pels materials observats en l'assaig SPT realitzat.

Aquests materials s'ha identificat com nivells de Quaternari recent, associats a materials al·luvials, unitat Qgc, segons el plànol geològic de l'ICGC.

Localització

Aquests materials presenten una potència estudiada de com a mínim 3.0 metres. Amb tot, a partir de l'estudi de la geologia regional de la zona se li poden atribuir potencies superiors, i es detecten els materials del substrat regional de la zona.

Resistència

Des d'un punt de vista geomecànic, aquests materials presenten un **comportament granular**, amb **valors de Nb mitja de 19 fins assolir rebuig a la penetració, que s'atribueix a bolos de més grans dimensions**.

3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA

3.3.1. Hidrogeologia superficial

Degut a que es tracta d'una zona amb pendent, però no s'ha detectat marques i/o indicis de processos d'erosió relacionats amb l'escolament hídric superficial, ni es preveu que apareguin. Amb tot es recomana que l'escorrentia estigui recollida amb una bona xarxa de drenatges.

No es detecta cap curs d'aigua i/o torrent que pugui afectar a la zona en estudi.

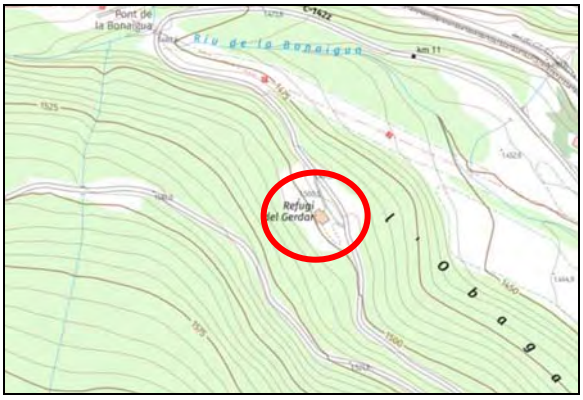


Figura 5. Detall del plànol cartogràfic de la zona en estudi.

3.3.2. Hidrogeologia subterrània

En data de la realització dels treballs de camp, i fins la cota assajada es va detectar presència de nivell freàtic a 1.0 metre de la superfície dels assaigs, aquesta aigua pot ésser temporal, provablement associada al desgel que es produeix.

3.3.3. Permeabilitat dels materials

A continuació s'exposen els valors del coeficient de permeabilitat (K) associats als materials detectats al subsòl del solar:

Nivell	K (m/s)	Tipus material
1er nivell	10^{-3}- 10^{-4}	Sorres i llims sorrencs amb graves
2on nivell	10 - 10^{-1}	Graves i bolos

Taula 4. Resum del coeficient de permeabilitat dels materials del subsòl.

3.4. AGRESSIVITAT DEL MEDI

D'una mostra dels materials del subsòl, on es preveu armar la fonamentació, s'ha realitzat els pertinents assaigs de laboratori per tal de determinar la seva agressivitat al formigó (segons CE21)

Els resultats obtinguts s'exposen en la següent taula:

Nivell	Contingut en sulfats (mg/kg SO_4)	Acidesa Baumann-Gully (ml/kg)	Qualificació (*)
1 nivell	*0,0*	---	*No agressius*

Taula 5. Valors obtinguts dels assaigs de laboratori.

(1) Segons el Real decreto 470/2021, de 29 de junio, publicat al B.O.E. amb data 10/08/21.

(*) Per a classificar el grau d'agressivitat dels materials front al formigó segons la taula de classificació de l'agressivitat química de la CE21 (Real decreto 470/2021, de 29 de junio, publicat al B.O.E. amb data 10/08/21), a més a més del contingut en sulfats es deurà realitzar un assaig d'acidesa de Baumann-Gully, tot i que en aquest cas, i degut a les característiques dels materials no es considera necessària realitzar aquest assaigs ja que no es tracta d'un valor restrictiu.

3.5. EXCAVABILITAT

Segons el projecte executiu no es preveu la realització de cap tipus d'excavació a la zona en estudi, ja que l'ampliació es preveu construir-la en planta baixa.

L'excavació dels materials del primer i segon nivell podran realitzar-se amb maquinària convencional. Només serà lleugerament més dificultós puntualment l'excavació dels materials del segon nivell, si s'intercepten bolos de grans dimensions.

3.6. ACCELERACIÓ SISMICA DE REFERÈNCIA

A efectes d'aplicació de la Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02, es donaran el paràmetres de l'acceleració sísmica bàsica corresponent a la zona estudiada, i el coeficient C, depenent a les característiques geotècniques del terreny on es realitzarà la fonamentació.

L'acceleració sísmica s'obté del Mapa de Perillositat Sísmica inclòs en la esmentada Norma i que estableix per a cada punt del territori l'acceleració sísmica bàsica, AB.

A la zona d'estudi, en el municipi LA BONAIGUA DE BAIX, s'estableix una acceleració sísmica bàsica de:

A_B = 0,04 g (essent g el valor de la gravetat)

Cal indicar que l'aplicació de la norma resistent no és obligatòria en el cas d'edificis d'importància normal quan l'acceleració sísmica de càlcul sigui inferior a 0,08 g.

L'acceleració sísmica de càlcul, AC es defineix com el producte següent:

$$A_C = S * A_B * \rho$$

On

A_B és l'acceleració sísmica bàsica

ρ és un coeficient adimensional de risc on el seu valor es dóna en funció de la vida de l'edifici en anys per la que es projecta l'edifici.

Aquest paràmetre bé donat per:

Construccions d'importància normal $\rho = 1,0$

Construccions d'importància especial $\rho = 1,3$

S coeficient d'amplificació del terreny. Es pren el valor:

Per $\rho * A_B < 0,1g$ $S=C/1,25$

Per $0,1g<\rho * A_B<0,4g$ $S=C/1,25+0,33(\rho*A_B/g-0,1)(1-C/1,25)$

Per $0,4g<\rho * A_B$ $S=1,0$

C: Coeficient del terreny. Aquest coeficient depèn de les característiques geotècniques del terreny on es realitza la fonamentació.

Per obtenir el coeficient C de càlcul es determinaran els espessors de cada un dels tipus de terrenys, existents els 30 primers metres sota la superfície, i s'adoptarà el valor de la mitjana ponderada.

A cada un dels nivells establerts se'ls associa el següent tipus de terreny i el següents coeficients, que queden recollits en la següent taula:

Nivells	Tipus de terreny	Gruix (metres)	Coef. C
1/2	Tipus IV	7.98*	2.0

Taula 6. Valors de la potencia i coeficient C pel càlcul de l'acceleració sísmica.

*Al nivell se li associa una potència de diverses desenes de metres.

El projectista o en el seu cas el promotor haurà d'establir l'ús de l'edifici al llarg de la seva vida útil, a fi d'establir la classificació dins el grup corresponent, d'acord amb el que s'estableix a la "Norma de Construcción Sismoresitente NCSE-02".

3.7. EXPOSICIÓ AL GAS RADÓ

En el *DB Secció HS-6 Protección frente a la exposición al radón del CTE (RD 732/2019)* es determina que es necessari limitar el risc previsible d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó en edificis tancats situats en els termes municipals inclosos a l'apèndix B del document.

Aquesta secció s'aplica:

- En edificis de nova construcció
- En intervencions en edificis existents com en ampliacions, un canvi d'ús ja sigui característic de l'edifici o d'alguna zona del mateix
- En obres de reforma quan es realitzen modificacions que permetin augmentar la protecció front el radó o alterin la protecció inicial.

En l'apèndix inclou un llistat de termes municipals als que, en base a les mesures realitzades pel Consejo de Seguridad Nuclear, es considera que existeix una probabilitat significativa de que els edificis construïts a la zona sense solucions específiques de protecció en front al radó presenten concentracions de radó superiors al nivell de referencia.

Per a limitar el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó procedent del terreny a l'interior dels locals habitables, s'estableix un nivell de referència per a la mitjana anual de concentració de radó a l'interior dels mateixos de 300Bq/m3.

Les solucions que es poden dur a terme segons la localització del terme municipal en ZONA 1 o en ZONA 2 són:

En obra nova

- En termes municipals ZONA 1:
  Barrera de protecció
  Càmera d'aire ventilada

- En termes municipal ZONA 2:
  Barrera de protecció juntament amb una càmera d'aire ventilada
  Barrera de protecció juntament amb despressurització del terreny

Rehabilitació d'edificis

- A part de les solucions anteriors, de manera alternativa o complementaria es pot utilitzar un segellat de tancaments en contacte amb el terreny i la millora de la ventilació.

Es pot consultar la informació completa al DB Secció HS-6 Protección frente a la exposición al radón del CTE.

La parcel·la concreta d'estudi es localitza al terme municipal d'ALT ÀNEU i, segon la taula existent a l'apèndix B del RD 732/2019, pertany a la ZONA 2.

4. CONCLUSIONS

Les recomanacions es donen en funció dels resultats obtinguts de la campanya de camp realitzada, així com les observacions realitzades pel tècnic de l'empresa desplaçat a l'obra.

4.1. GEOLOGIA

Es detecta **dos nivells geològic/geotècnic**, *que s'intercalen entre ells,* en el subsòl del solar en estudi.

El **primer nivell** està format per sorres i llims sorrencs amb gravetes. Aquests materials s'ha identificat com nivells de Quaternari recent, associats a materials al·luvials, unitat Qgc, segons el plànol geològic de l'ICGC. Aquests materials presenten una potència estudiada de no més de 2.30 metres. I s'intercalen amb els materials del segon nivell. Des d'un punt de vista geomecànic, aquests materials presenten un comportament granular, amb valors de resistència mitja-baixa.

El **segon nivell** està format per graves i bolos inclosos en matriu sorrenca. Aquests materials s'ha identificat com nivells de Quaternari recent, associats a materials al·luvials, unitat Qgc, segons el plànol geològic de l'ICGC. Aquests materials presenten una potència estudiada de com a mínim 3.0 metres. Amb tot, a partir de l'estudi de la geologia regional de la zona se li poden atribuir potencies superiors, i es detecten els materials del substrat regional de la zona. Des d'un punt de vista geomecànic, aquests materials presenten un comportament granular, amb valors de resistència des de mitja a elevada.

La distribució espaial dels materials al llarg de la parcel·la estudiada es recull en següent tall de correlació:

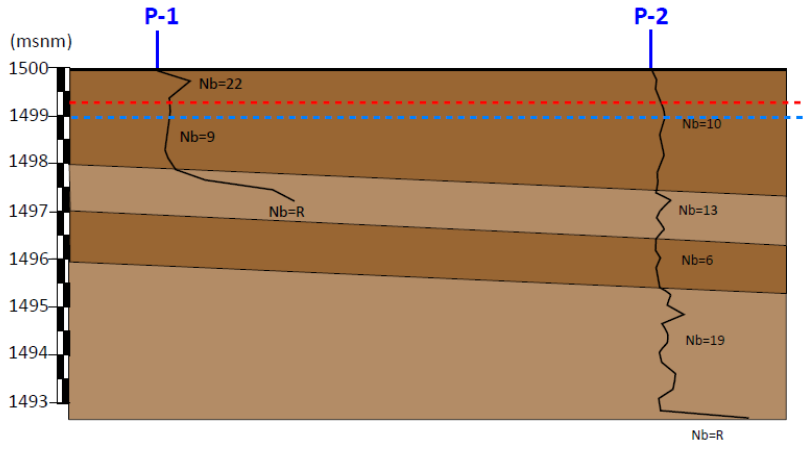


Figura 6. Tall de correlació dels assaigs realitzats.

Finalment, a partir de les litologies observades, s'ha associat al nivell descrit unes característiques geològiques i geotècniques que queden resumides en el quadre següent:

Nivell	*Nb*	*N*	*Densitat*[(1)]	*Cohesió*[(2)]	*Angle de fregament intern* [(3)]	*E* [(4)]
1er nivell. Sorres i llims sorrencs amb gravetes	9	17	1.90	0.0	30º	250
2onnivell. Graves i bolos en matriu sorrenca	19-R	--	1.95	0.0	35º	500

Taula 7. Característiques geològiques i geotècnics dels materials del subsòl

Els paràmetres de cohesió i angle de fregament intern, s'han obtingut de les relacions que s'estableixen en el llibre "Mecànica de suelos y cimentaciones" de l'autor Carlos Crespo Villalaz, a partir de la resistència dels materials.

(1)Densitat està donada en gr/cm^3.

(2 i 3)La cohesió està expressada en Kg/cm^2.Tan la cohesió com l'angle de fregament intern són valors efectius o llarg termini.

(4)Mòdul de deformació, Kg/cm^2

4.2. HIDROGEOLOGIA I AGRESSIVITAT

Degut a que es tracta d'una zona amb pendent, però no s'ha detectat marques i/o indicis de processos d'erosió relacionats amb l'escolament hídric superficial, ni es preveu que apareguin. Amb tot es recomana que l'escorrentia estigui recollida amb una bona xarxa de drenatges.
No es detecta cap curs d'aigua i/o torrent que pugui afectar a la zona en estudi. *(Figura 5).*

En data de la realització dels treballs de camp, i fins la cota assajada es va detectar presència de nivell freàtic a 1.0 metre de la superfície dels assaigs, aquesta aigua pot ésser temporal, provablement associada al desgel que es produeix.

De l'assaig d'agressivitat realitzat es poden classificar els materials com a no agressius al formigó.

4.3. FONAMENTACIÓ

Tal i com s'ha comentat anteriorment es vol construir unes petites ampliacions per la reforma de l'actual Refugi de Geradar.

Donada la realitat geològica dels materials es valora en primer lloc dues possibilitats de fonamentació una totalment superficial mitjançant llosa o bé una mitjançant sabates recolzades a la cota de 0.80 metres.

4.3.1. Fonamentació amb llosa

Per tant per una fonamentació mitjançant llosa de fonamentació recolzada superficialment a la cota aproximada de 0.50 metres en els materials del primer nivell es podrà adoptar una tensió admissible de:

Q_a= 0.90 Kg/cm² amb un factor de seguretat inclòs de F=3

Els **assentaments** màxims previstos per la càrrega recomanada anteriorment seran **inferiors a 5.0 cm.**

Com a valor de **coeficient de balast** es podrà adoptar un valor referit a la placa de 30x30, de K_{30}=3.0 kg/cm³.

4.3.2. Fonamentació amb sabates

Per tant per una fonamentació mitjançant sabates ja sigui aïllades com corregudes recolzada damunt dels materials del primer nivell, un cop superat el tram més alterat superficial, a la cota aproximada de 0.60 metres en els materials del segon nivell es podrà adoptar una tensió admissible de:

Q_a= 1.0 Kg/cm² amb un factor de seguretat inclòs de F=3

Els **assentaments** màxims previstos per la càrrega recomanada anteriorment seran **inferiors a 2.0 cm.**

G3 D T S.L. sol·licita que si es detectessin anomalies respecte les dades que s'exposen, durant l'execució de la obra, agrairíem que ens avisessin, i igualment restem a la seva disposició per qualsevol consulta i/o dubte que vulguin realitzar, en el telèfon 973 33 12 12.

Informe geològic / geotècnic,
Expedient Núm.: 4001454

Els Omells de Na Gaia, 27 de gener de 2025

Eva Vázquez Marcet
Geòloga col. núm.: 4302
Resp. Departament Geologia

BASE DE CÀLCUL

BASE DE CÀLCUL

El procediment de càlcul utilitzat sempre comprèn els següents passos:

- Determinació de la tensió de trencament del terreny - per unes dimensions de sabates determinades.
- Càlcul de la tensió admissible, aplicant a l'anterior el coeficient de seguretat establert.
- Reajustament, si s'escau, de les dimensions de fonamentació.
- Càlcul dels assentaments previsibles.
- Modificació dels càlculs anteriors si els assentaments no són admissibles.

Tensió admissible

Un cop analitzat el procediment de càlcul i donat que partim de la premissa que els sòls sota la cota de fonamentació són heterogenis, a efectes de càlcul s'aplica el mètode que proposa el llibre de "*Curso aplicado de cimentaciones*", en el seu capítol 2, de J. Maria Rodríguez Ortiz y otros. En aquest llibre es proposen pel càlcul de tensions admissibles de fonamentacions superficials, ja sigui sabates aïllades, corregudes o llosa de fonamentació, els criteris de trencament dels terrenys bicapa.

Segons aquestes premisses es redueixen les diferents capes que es diferencien donada l'extensió de la superfície de trencament , a dues úniques capes, la reducció a aquesta segona capa es realitza amb la mitja ponderada de les diferents capes a considerar. S'aplicarà la profunditat de l'extensió de la superfície de trencament que es consideri més desfavorable.

Amb aquest mètode s'han de tenir en compte les pressions de trencament de la 1era capa i la 2ona capa, i aplicar les correccions que es donen segons quina sigui la relació entre les característiques de resistència de cada una de les dues capes considerades.

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes utilitzarem, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva ***cohesió i angle de fregament intern***, i considerant ***sabates corregudes***, la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Qd = C \cdot Nc + \gamma \cdot Z \cdot Nq + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot Nw$$

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva ***cohesió i angle de fregament intern***, i considerar ***sabates aillades*** , la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Qd = 1.3 \cdot c \cdot Nc + \gamma \cdot Z \cdot Nq + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot Nw$$

on:

Qd = Capacitat de càrrega límit (en Kg/m^2).
c = Cohesió del sòl (en Kg/m^2).
γ = Pes volumètric del sòl (en Kg/m^3).
Z = Profunditat de desplant de la fonamentació (en m).
B= Ample de la sabata quadrada o dimensió menor de la sabata rectangular (en m).
Nc', Nq', Nw' = factors de càrrega que s'obtenen a partir de l'angle de fregament intern (φ).

Pel càlcul de la tensió admissible en el cas de considerar un ***terreny granular, sorrenc, o bé assimilable a aquestes característiques***, tindrem en compte els valors que s'obtenen de la N_{spt}, i a partir de les formules proposades per Terzaghi i Peck:

Per sabates < 1.2 m de costat

$$Q_{adm.} = N \times S / 8$$

Per sabates > 1.2 m de costat:

$$Q_{adm.} = N / 12 \times S / (B + 0.3) / B)^2$$

On:

N = Valor obtingut a partir de l'assaig SPT.
S = Valor de l'assentament admissible en polsades; S:1(2.54 cm).
B = Ample de sabata en metres.

Assentaments

A partir de les consideracions de terrenys multicapa donats, en el mateix capítol del llibre citat, es proposen a partir del supòsit que estem davant de materials amb comportaments elàstics, un mètode pel càlcul d'assentaments que utilitza correlacions entre N, colpeig SPT, i el mòdul de deformació E.

El mètode de Schmertmann, suposa que els assentaments queden limitats a una profunditat de 2B, en el cas de sabates aïllades o llosa de fonamentació i 4B, en el cas de sabates corregudes.

Aquest mètode es basa en el sumatori de tots els assentaments que s'obtenen per cada una de les diferents capes definides i calculades a partir de la fórmula següent:

$$S = C_i \, q \sum I / E - \Delta z$$

On:

C_i = factor que depèn de l'empotrament de la sabata.

I = Coeficient d'influència que representa la relació de les tensions admissibles en profunditat.

E = mòdul de deformació definit per Schmertmann, que s'obté de multiplicar 2.5, en el cas de sabates aïllades i 3.5 en el cas de corregudes, pel colpeig del penetròmetre estàtic. Aquest colpeig s'obté de la relació entre N (N_{spt}), amb uns factors de conversió establerts per cada un dels diferents tipus de material.

Amb aquests valors que s'obté s'haurà de comprovar que els assentaments absoluts de cada una de les sabates és menor a 2.54 (1 polzada), en el cas de considerar sabates i menor a 5 cm (2 polzades), en el cas de considerar una llosa de fonamentació, que són els assentaments màxims admissibles establerts per a les estructures de formigó, segons Terzaghi.

REGISTRE D'ASSAIG MECANIC

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-1 cota inici: 1500 m (segons plànol del ICGC)

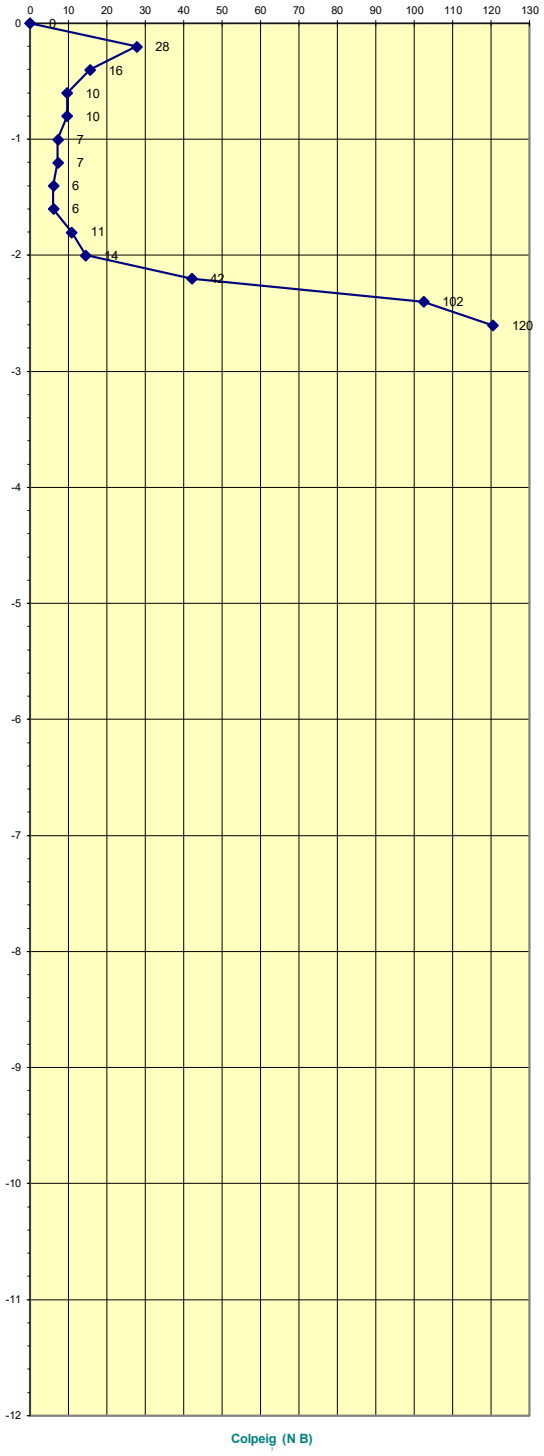
OBRA: REFUGI GERDAR
DATA: 14/01/25

POBLACIÓ: LA BONAIGUA DE BAIX
NÚMERO D' INFORME: 4001454

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	S.P.T./ M.I.	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	23	28			
-0,4	13	16			
-0,6	8	10			
-0,8	8	10			
-1	6	7			
-1,2	6	7			
-1,4	5	6			
-1,6	5	6			
-1,8	9	11			
-2	12	14			
-2,2	35	42			
-2,4	85	102			
-2,6	100	120			
-2,8					
-3					
-3,2					
-3,4					
-3,6					
-3,8					
-4					
-4,2					
-4,4					
-4,6					
-4,8					
-5					
-5,2					
-5,4					
-5,6					
-5,8					
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

	1er nivell		2on nivell
Rebuig: -2.71 m			

Gràfica de l'assaig de penetració



ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-2 cota inici: 1500 m (segons plànol del ICGC)

OBRA: REFUGI GERDAR
DATA: 14/01/25

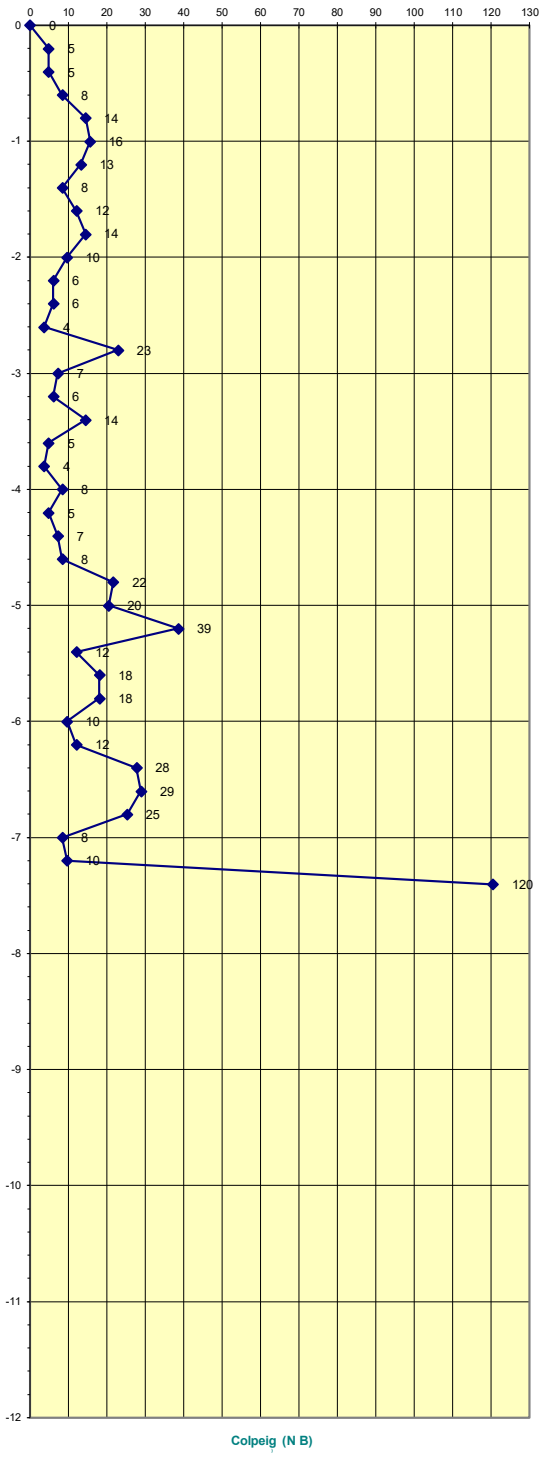
POBLACIÓ: LA BONAIGUA DE BAIX
NÚMERO D' INFORME: 4001454

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N_B	S.P.T./ M.I.	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	4	5			
-0,4	4	5			
-0,6	7	8			
-0,8	12	14			
-1	13	16	SPT-1		
-1,2	11	13	1,0 a 1,60		
-1,4	7	8	11/10/9/8		
-1,6	10	12			
-1,8	12	14			
-2	8	10			
-2,2	5	6			
-2,4	5	6			
-2,6	3	4			
-2,8	19	23			
-3	6	7			
-3,2	5	6			
-3,4	12	14			
-3,6	4	5			
-3,8	3	4			
-4	7	8			
-4,2	4	5			
-4,4	6	7			
-4,6	7	8			
-4,8	18	22			
-5	17	20			
-5,2	32	39			
-5,4	10	12			
-5,6	15	18			
-5,8	15	18			
-6	8	10			
-6,2	10	12			
-6,4	23	28			
-6,6	24	29			
-6,8	21	25			
-7	7	8			
-7,2	8	10			
-7,4	100	120			
-7,6					
-7,8					
-8					
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					

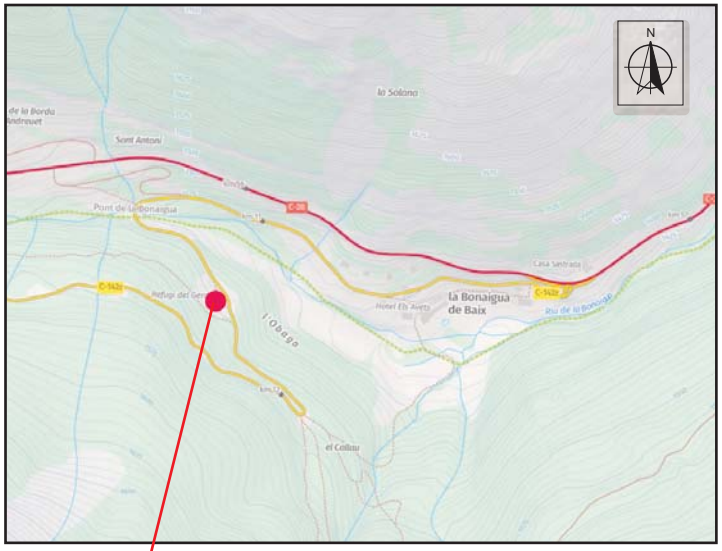
1er nivell | 2on nivell

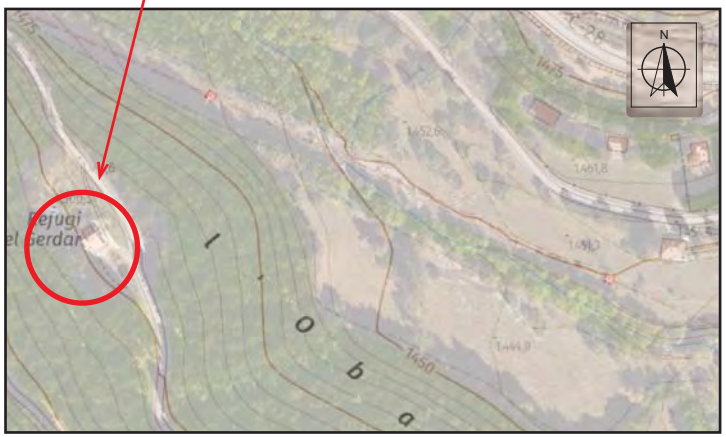
Rebuig: -2.71 m

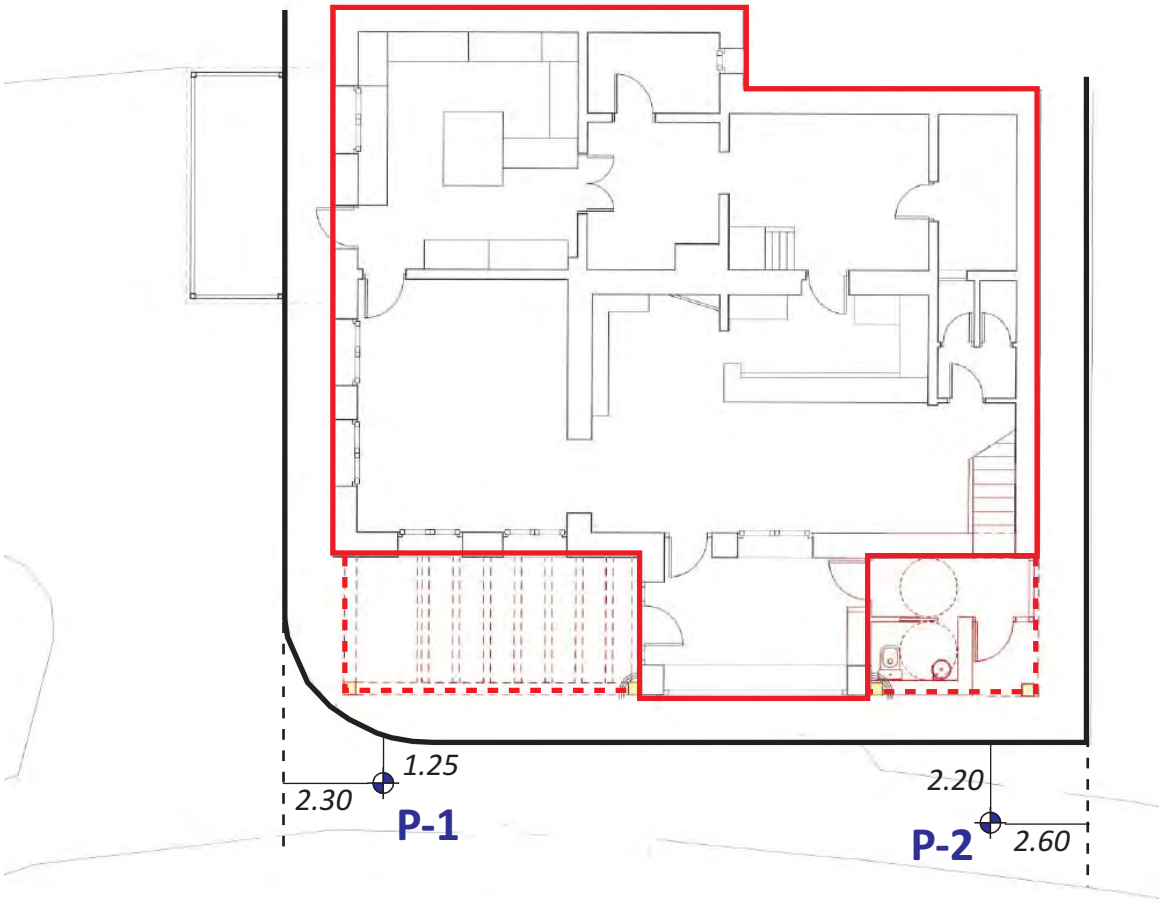
Gràfica de l'assaig de penetració



ESQUEMA DE SITUACIÓ DELS ASSAIGS







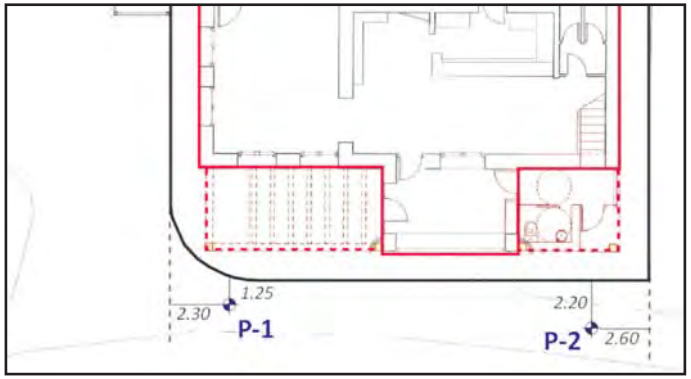
Assaig de penetració dinàmica DPSH

TÍTOL DEL PROJECTE

Estudi Geològic / Geotècnic per al projecte d'ampliació del REFUGI de GERDAR - *ELS AVETS* - LA BONAIGUA DE BAIX

Data: Gener 2025	**Exp:** 4001454
Plànol de situació	Pàgina 1/1

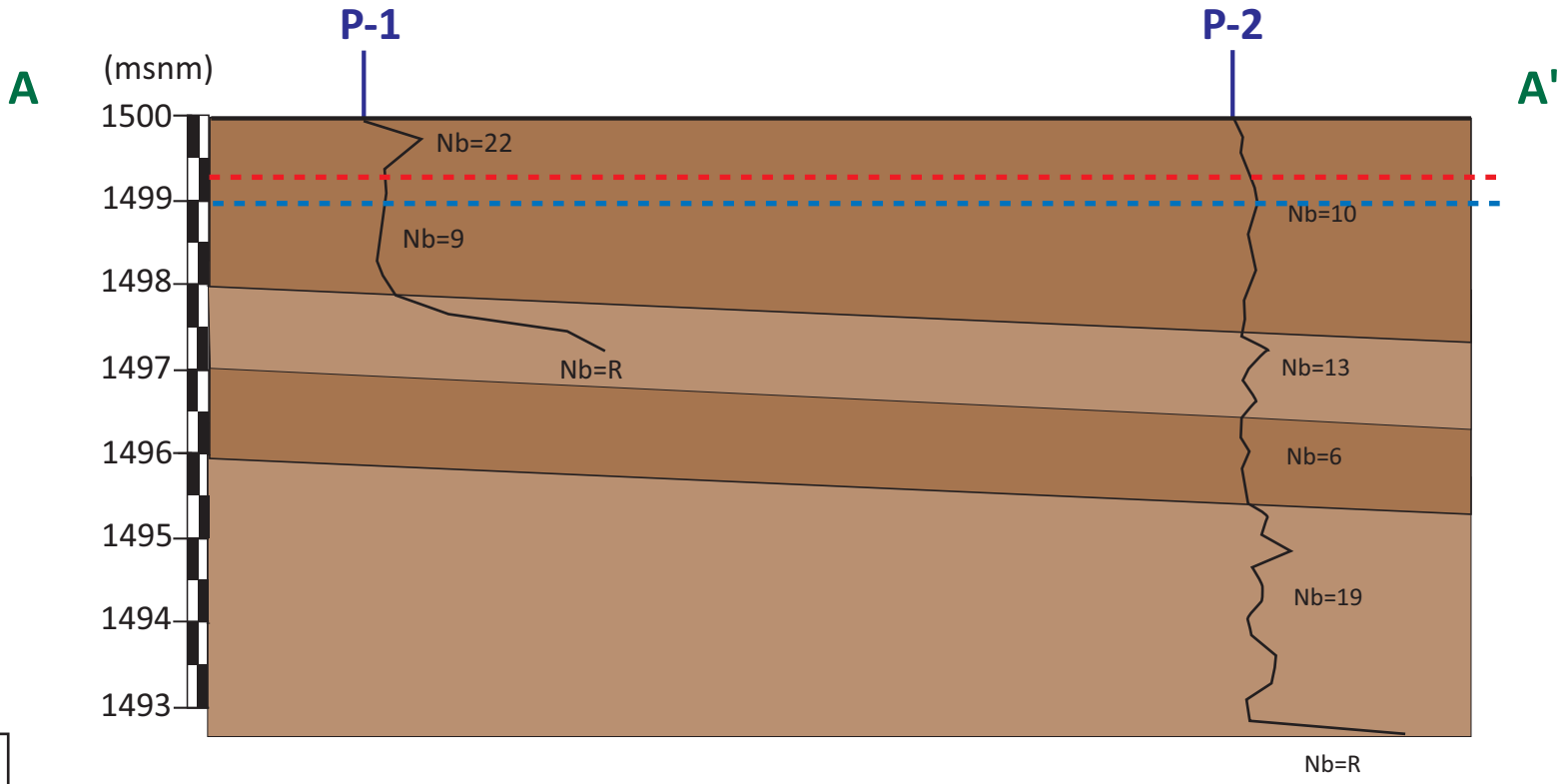
TALL DE CORRELACIÓ



LLEGENDA

- **Nivell 1:** Sorres i sorres llimoses.
- **Nivell 2:** Graves i bolos
- Nivell freàtic
- Fonamentació

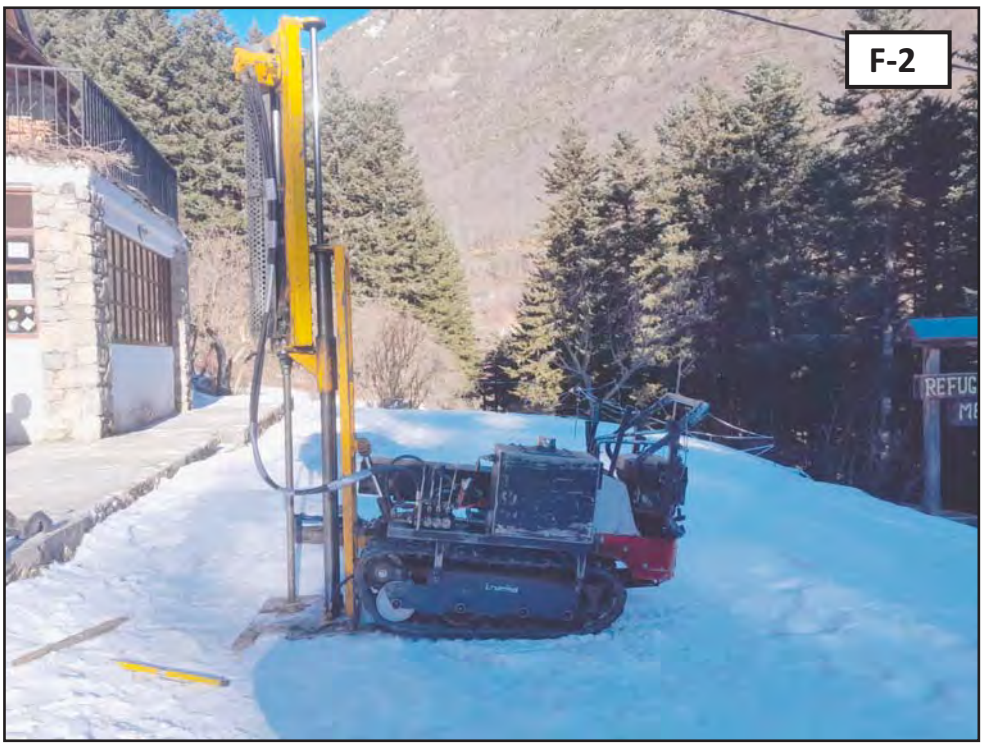
0.0 — 3.0 m



TÍTOL DEL PROJECTE	Estudi Geològic / Geotècnic per al projecte d'ampliació del REFUGI de GERDAR - *ELS AVETS* - LA BONAIGUA DE BAIX	**Data:** Gener 2025	**Exp:** 4001454
		Tall de correlació	Pàgina 1/1

FOTOGRAFIES

Fotografies - *pàgina 1*	4001454



Fotografies 1 i 2: Vistes generals de l'emplaçament i de la màquina per a la realització de l'assaig de penetració dinàmica DPSH, P-1.

Fotografies - *pàgina 2*	4000427

Fotografia 3 i 4: Vistes de l'emplaçament de la màquina per a la realització de l'assaig de penetració dinàmica DPSH, P-2. Materials recuperats en l'assaig SPT realitzat.

ACTES D'ASSAIGS DE LABORATORI

INFORME DE RESULTATS D'ASSAIGS DE LABORATORI

Número d'informe: 4444-GTL-25
Data d'expedició: 27/02/2025

DADES DEL CLIENT:

Codi client: 0001
Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

MATERIAL A ASSAJAR:

Tipus de mostra/es: Sòl
Situació: Alt Àneu. Refugi Gerdar.

Referència/es del laboratori: GTL-7755-25

Les dades expressades en el present informe fan referència única i exclusivament als resultats obtinguts en els assaigs realitzats en cadascuna de les mostres referenciades. El laboratori no es responabilitza de qualsevol extrapolació o associació dels resultats obtinguts a altres mostres que no hagin estat degudament assajades.

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) laboratorio@tps-perforaciones.com

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

UNE 103100:95

Número d'informe: 4444-GTL-25
Data d'expedició: 27/02/2025

Mostra: GTL-7755-25

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

DADES INICIALS:

Mostra: SPT1 P2
Cota d'extracció (m): 1,0 - 1,6
Tipus de mostra: SPT
Tipus de material: Sòl

Obra / Projecte: Alt Àneu. Refugi Gerdar. 4001454

Emmagatzematge: Cambra humida
Sistema d'obertura: Manual

Dimensions de la mostra:

Alçada (mm): -
Diàmetre (mm): -

Data extracció: 14/01/2025
Data recepció: 31/01/2025
Data obertura: 31/01/2025

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Sorres i graves

ASSAIGS REALITZATS: Determinació del contingut en ió sulfat en sòls UNE 83963 / 08

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) laboratorio@tps-perforaciones.com

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

ASSAIGS QUÍMICS EN SÒLS

Número d'informe: 4444-GTL-25
Data d'expedició: 27/02/2025

Mostra: GTL-7755-25

Determinació del contingut en ió sulfat en sòls - UNE 83963 : 2008

Massa de sòl analitzada	25,00	g
Contingut en SO_4^-	0,0	mg/kg

Data de realització:	26/02/2025
Operador:	PC

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

OBSERVACIONS:

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) laboratorio@tps-perforaciones.com

Soilassaig

RESUM DELS RESULTATS OBTINGUTS

Número d'informe: 4444-GTL-25

Data d'expedició: 27/02/2025

ASSAIGS EN MOSTRES DE SÒLS I ROQUES								
MOSTRA	Referència del laboratori	GTL-7755-25						
	Referència del client	SPT1 P2						
	Tipus de material	Sòl						
	Cota d'extracció (m)	1,0 - 1,6						
GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT	% que passa el tamís 5 mm UNE							
	% que passa el tamís 2 mm UNE							
	% que passa el tamís 0,4 mm UNE							
	% que passa el tamís 0,08 mm UNE							
	Cu							
	Cc							
LÍMITS D'ATTERBERG	Límit líquid							
	Límit plàstic							
	Índex de plasticitat							
CLASSIFICACIÓ SUCS								
HUMITAT NATURAL (%)								
DENSITAT	Densitat aparent (g/cm^3)							
	Densitat seca (g/cm^3)							
DENSITAT RELATIVA PARTÍCULES SÒLIDES (g/cm^3)								
INFLAMENT LLIURE (%)								
PRESSIÓ D'INFLAMENT	Pressió màx. d'inflament (kp/cm^2)							
	Inflament en descàrrega (%)							
ASSAIG LAMBE	Índex d'inflament (kp/cm^2)							
	Canvi potencial de volum (%)							
COL.LAPSE EN SÒLS	Índex de col.lapse, I (%)							
	Pot. Perc. de col.lapse, I_C (%) (%)							
CONSOLIDACIÓ EN EDÒMETRE	e_0, índex de porus inicial							
	e_f, índex de porus final							
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE SÒL	Resistència (kp/cm^2)							
	Deformació (%)							
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE ROCA	Resistència (kp/cm^2)							
	(KPa)							
TALL DIRECTE	Φ (º)							
	C_u (kg/cm^2)							
	Φ '(º)							
	C' (kg/cm^2)							
	Φ' residual (º)							
	C' residual (kg/cm^2)							
PROCTOR MODIFICAT	Densitat seca màxima (g/cm^3)							
	Humitat òptima (%)							
ASSAIG CBR	Índex CBR 25 % Energia							
	Índex CBR 50 % Energia							
	Índex CBR 100 % Energia							
ASSAIG TILT TEST	Φ_b (º)							
CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE (%)								
CONTINGUT EN GUIXOS D'UN SÒL (%)								
CONTINGUT EN SAL SOL.LUBLES D'UN SÒL (mg/kg de mostra)								
CONTINGUT EN IÓ SULFAT	mg de SO_4^-/kg de mostra	0,0						
GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY (ml/kg mostra)								
GRAU D'AGRESSIVITAT DEL SÒL								

ASSAIGS EN MOSTRES D'AIGUA							
DETERMINACIÓ DEL PH							
CONTINGUT RESIDU SEC (mg /l de mostra)							
CONTINGUT EN CO_2 AGRESSIU (mg CO_2/l de mostra)							
CONTINGUT EN IÓ AMONI (mg NH_4^-/l de mostra)							
CONTINGUT EN IÓ SULFAT (mg SO_4^-/l de mostra)							
CONTINGUT EN IÓ MAGNESI (mg Mg^{2+}/l de mostra)							
GRAU D'AGRESSIVITAT DE L'AIGUA							

Núm. Informe: 4444-GTL-25

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

INFORME DE RESULTATS D'ASSAIGS DE LABORATORI

Número d'informe: 4444-GTL-25
Data d'expedició: 27/02/2025

DADES DEL CLIENT:

Codi client: 0001
Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 - 25268 Els Omells de Na Gaia (Lleida)

MATERIAL ASSAJAT:

Tipus de mostra/es: Sòl
Situació: Alt Àneu. Refugi Gerdar.

Referència/es del laboratori: GTL-7755-25

TPS, PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL, SL B64803075 Ins. Reg. Merc. de Barcelona Volum 40308, Foli 33, Full B 363136

Firmado digitalmente por Pere Cervós
Fecha: 2025.02.27 10:15:10 +01'00'

Pere Cervós Flinch
Geòleg col 5326
Cap d'àrea d'assaig GTL

Firmado digitalmente por Pere Farres Bori
Nombre de reconocimiento (DN): cn=Pere Farres Bori, o=TPS. Prospecció del Subsól, ou=Tecnic, email=pfarres@tps-perforaciones.com, c=ES
Fecha: 2025.02.27 10:29:08 +01'00'
Versión de Adobe Acrobat: 2015.007.00000

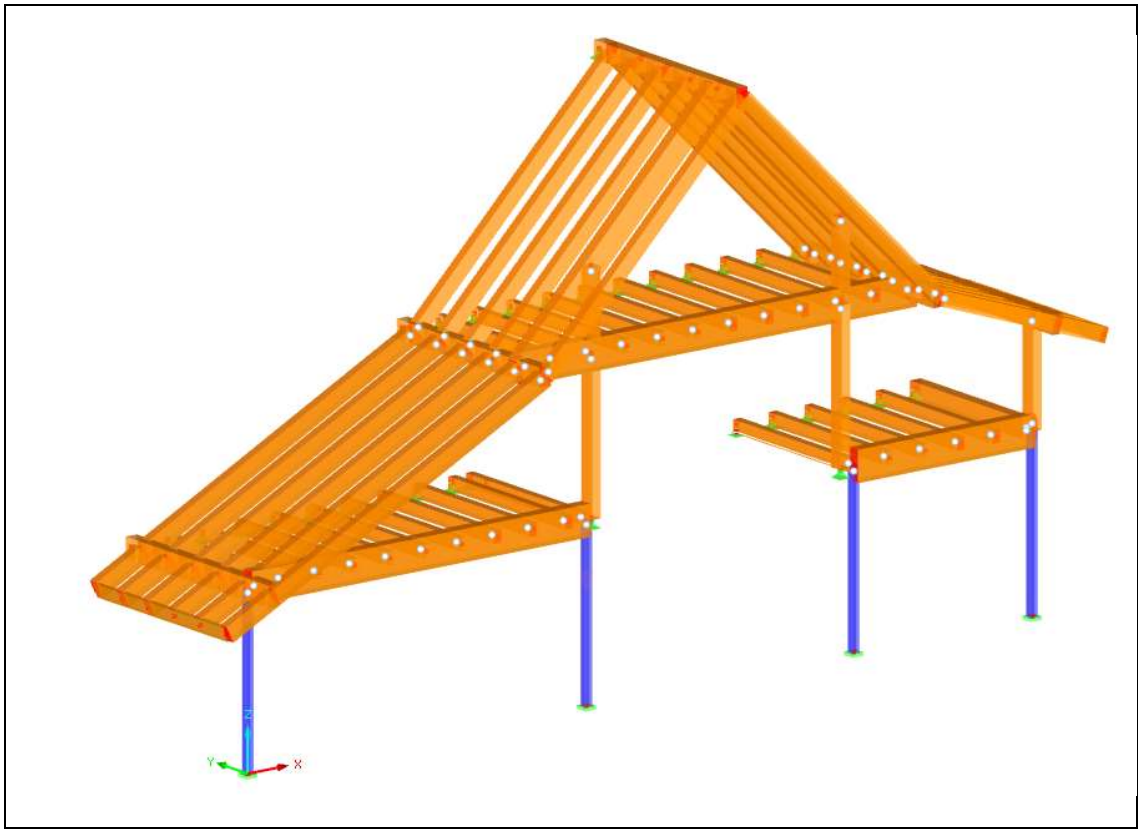
Pere Farrés i Bori
Geòleg col. Núm.: 3481
Director tècnic

Polígon industrial Golparc, Avgda. Mediterrània núm. 20 25241 Golmés (Lleida) laboratorio@tps-perforaciones.com

4.10. ANNEX DE CÀLCUL D'ESTRUCTURES.

BERNUZ-FERNÁNDEZ ARQUITECTES S.L.P.
Membre núm. 103 de l'ACE
C/ Doctor Trueta 154, baixos
Telf.: 932980352
08005 BARCELONA
e-m@il: administracio.bfsl@coac.cat

JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL



Projecte:	Ampliació del Refugi del GERDAR
Arquitecte:	Carlos Labrada Ruiz
Promotor:	ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE
Autor justificació:	BERNUZ-FERNANDEZ ARQUITECTES SLP
Nº referència:	JM7203
Data:	21 de febrer de 2025

ÍNDEX:

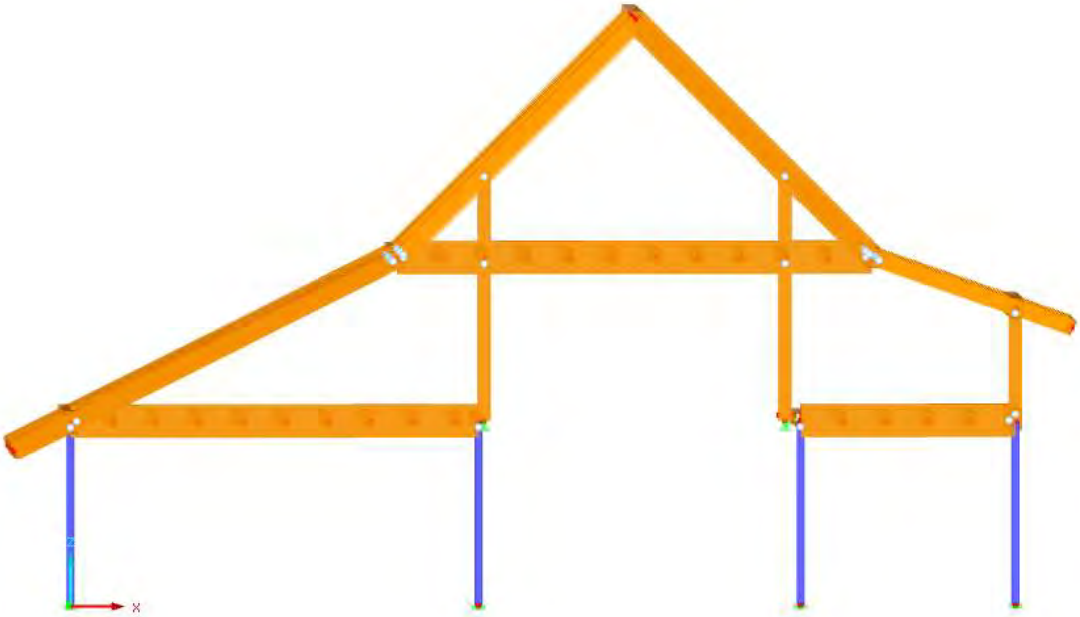
1. **VISTES GENERALS DEL MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI**
2. **JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL DE L'EDIFICI**

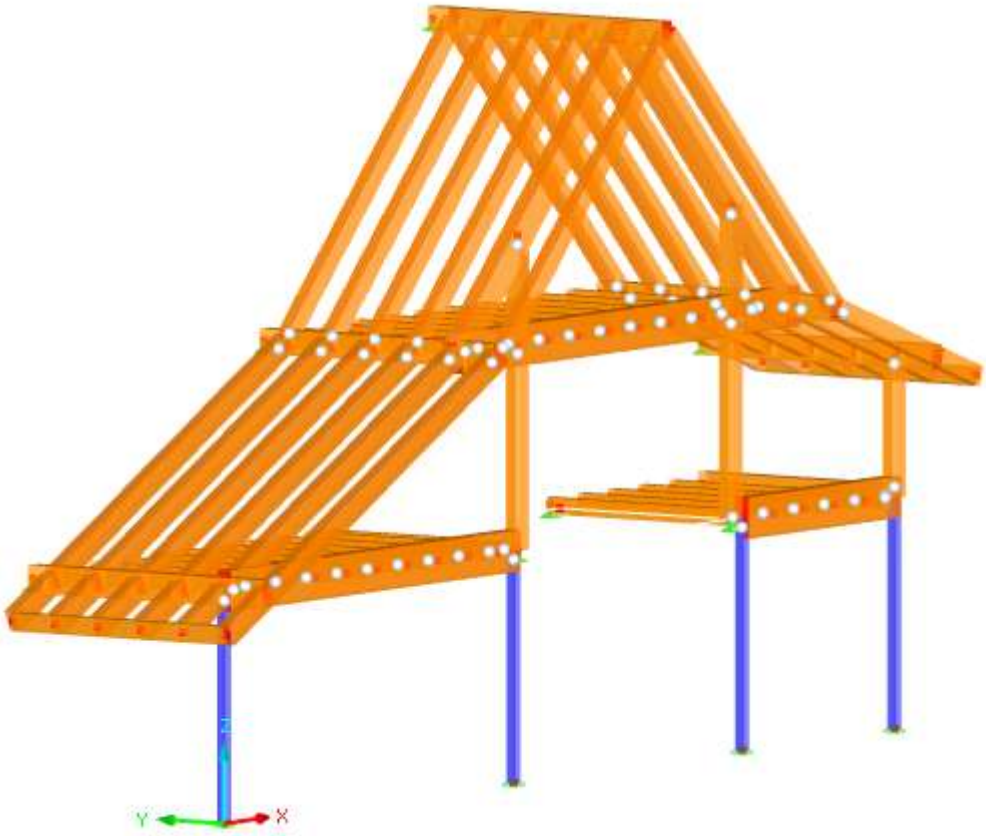
    4.1.Llistat de dades generals de l'edifici

3. **JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL DELS ESTINTOLAMENTS**

    3.1.Esforços en llindes

1.VISTES GENERALS DEL MODEL DE CÀLCUL DE L'EDIFICI


X

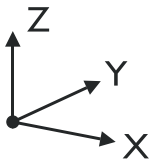

Y
X

2.JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL L'EDIFICI

2.1.Llistat de dades generals de l’edifici

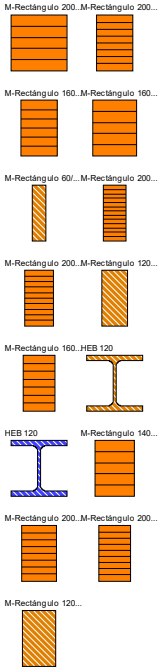
1.3 MATERIALES

Mater. núm.	Módulo E [kN/cm²]	Módulo G [kN/cm²]	Coef. Poisson ν [-]	Peso esp. γ [kN/m³]	Coef. dilat. térm α [1/°C]	Coef. parc. γM [-]	Modelo de material
2	Madera de chopo y coníferas C24 | UNE EN 338:2016-10						
	1100.00	69.00	6.971	4.20	5.00E-06	1.30	Isótropo elástico lineal
3	Madera laminada encolada GL24h | UNE EN 14080:2013-08						
	1150.00	65.00	7.846	4.20	5.00E-06	1.25	Isótropo elástico lineal
4	Acero S 275 | EN 10025-2:2004-11						
	21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isótropo elástico lineal



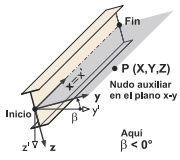
1.7 APOYOS EN NUDOS

Apoyo núm.	Nudos	Sistema de ejes	Pilar en Z	Condiciones del apoyo u_X	u_Y	u_Z	φ_X	φ_Y	φ_Z
1	23,25,27,29,31,33,35, 37,44-47,57,58,61,63, 67,69,71,73,75,77,79, 81,83,85,90,91,93,95, 97,99,104	Global X,Y,Z	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☒
2	86,87,89,100	Global X,Y,Z	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒



1.13 SECCIONES

Secc. núm.	Mater. núm.	I_T [cm⁴] A [cm²]	I_y [cm⁴] A_y [cm²]	I_z [cm⁴] A_z [cm²]	Ejes princip. α [°]	Giro α' [°]	Dimens. totales [mm] Ancho b	Altura h
1	M-Rectángulo 200/200							
	3	22506.67	13333.33	13333.33	0.00	0.00	200.0	200.0
		400.00	333.33	333.33				
2	M-Rectángulo 200/300							
	3	46947.82	45000.00	20000.00	0.00	0.00	200.0	300.0
		600.00	500.00	500.00				
3	M-Rectángulo 160/240							
	3	19229.83	18432.00	8192.00	0.00	0.00	160.0	240.0
		384.00	320.00	320.00				
4	M-Rectángulo 160/200							
	3	14009.39	10666.67	6826.67	0.00	0.00	160.0	200.0
		320.00	266.67	266.67				
5	M-Rectángulo 60/240							
	2	1455.93	6912.00	432.00	0.00	0.00	60.0	240.0
		144.00	120.00	120.00				
6	M-Rectángulo 200/500							
	3	99804.33	208333.34	33333.33	0.00	0.00	200.0	500.0
		1000.00	833.33	833.33				
7	M-Rectángulo 200/380							
	3	67946.14	91453.34	25333.33	0.00	0.00	200.0	380.0
		760.00	633.33	633.33				
8	M-Rectángulo 120/260							
	2	10637.75	17576.00	3744.00	0.00	0.00	120.0	260.0
		312.00	260.00	260.00				
9	M-Rectángulo 160/280							
	3	24587.89	29269.33	9557.33	0.00	0.00	160.0	280.0
		448.00	373.33	373.33				
10	HEB 120							
	2	13.84	864.40	317.50	0.00	0.00	120.0	120.0
		34.01	22.04	6.52				
11	HEB 120							
	4	13.84	864.40	317.50	0.00	0.00	120.0	120.0
		34.01	22.04	6.52				
12	M-Rectángulo 140/200							
	3	10385.85	9333.33	4573.33	0.00	0.00	140.0	200.0
		280.00	233.33	233.33				
13	M-Rectángulo 200/320							
	3	52156.51	54613.34	21333.33	0.00	0.00	200.0	320.0
		640.00	533.33	533.33				
14	M-Rectángulo 200/340							
	3	57398.72	65506.67	22666.67	0.00	0.00	200.0	340.0
		680.00	566.67	566.67				
15	M-Rectángulo 120/200							
	2	7212.02	8000.00	2880.00	0.00	0.00	120.0	200.0
		240.00	200.00	200.00				



1.17 BARRAS

Barra núm.	Línea núm.	Barra	Giro Tipo	Giro β [°]	Descripción Inicio	Descripción Fin	Articul. núm. Inicio	Articul. núm. Fin	Exc. núm.	Divis. núm.	Longitud L [m]	
1	64	Viga	Ángulo	0.00	11	11	1	-	-	-	2.800	Z
2	33	Viga	Ángulo	0.00	1	1	-	1	-	-	1.315	Z
3	34	Viga	Ángulo	0.00	1	1	-	1	-	-	1.315	Z
4	43	Viga	Ángulo	0.00	1	1	1	-	-	-	2.470	Z
5	46	Viga	Ángulo	0.00	1	1	1	-	-	-	2.470	Z
6	63	Viga	Ángulo	0.00	11	11	1	-	-	-	2.800	Z
7	65	Viga	Ángulo	0.00	1	1	1	1	-	-	1.711	Z
8	66	Viga	Ángulo	0.00	11	11	-	-	-	-	2.800	Z
9	73	Viga	Ángulo	0.00	11	11	1	-	-	-	2.800	Z
10	40	Viga	Ángulo	0.00	6	6	1	-	-	-	6.170	X
11	42	Viga	Ángulo	0.00	6	6	-	1	-	-	3.250	X
12	51	Viga	Ángulo	0.00	6	6	1	1	-	-	7.180	X
13	1	Viga	Ángulo	0.00	14	14	-	-	-	-	0.620	Y

1.17 BARRAS

Barra	Línea		Giro		Descripción		Articul. núm.		Exc.	Divis.	Longitud	
núm.	núm.	Barra	Tipo	β [°]	Inicio	Fin	Inicio	Fin	núm.	núm.	L [m]	
14	2	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	3.100	Y
15	3	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	3.100	Y
16	4	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	0.620	Y
17	7	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	3.100	Y
18	29	Viga	Ángulo	0.00	14	14	-	-	-	-	0.300	Y
19	30	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	0.300	Y
20	31	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	0.300	Y
21	32	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	0.300	Y
22	79	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	0.300	Y
23	78	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	-	-	-	0.879	XZ
24	5	Viga	Ángulo	0.00	7	7	-	-	-	-	5.077	XZ
25	6	Viga	Ángulo	0.00	7	7	-	-	-	-	5.077	XZ
26	8	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
27	9	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
28	10	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
29	11	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
30	12	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
31	13	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
32	14	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
33	15	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
34	24	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	-	-	-	0.962	XZ
35	25	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	-	-	-	0.962	XZ
36	26	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	-	-	-	0.962	XZ
37	27	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	-	-	-	0.962	XZ
38	28	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	-	-	-	0.962	XZ
39	35	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	-	-	-	0.879	XZ
40	36	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	-	-	-	0.879	XZ
41	37	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	-	-	-	0.879	XZ
42	38	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	-	-	-	0.879	XZ
43	39	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	-	-	-	0.879	XZ
44	75	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	-	-	-	0.962	XZ
45	76	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
46	77	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	5.077	XZ
47	52	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
48	16	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
49	17	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
50	18	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
51	19	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
52	20	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
53	21	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
54	22	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
55	23	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
56	44	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
57	45	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
58	53	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
59	54	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
60	55	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
61	56	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
62	57	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
63	58	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
64	59	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
65	60	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
66	61	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
67	68	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
68	69	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
69	70	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
70	71	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
71	72	Viga	Ángulo	0.00	12	12	-	1	-	-	2.780	Y
72	67	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	1	-	-	2.780	Y
73	80	Viga	Ángulo	-26.00	5	5	-	-	-	-	3.100	Y
74	81	Viga	Ángulo	20.00	5	5	-	-	-	-	3.100	Y
75	82	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	0.620	Y
76	83	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	0.620	Y
77	84	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	0.620	Y
78	85	Viga	Ángulo	0.00	2	2	-	-	-	-	0.620	Y
79	91	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	2.299	XZ
80	86	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	2.299	XZ
81	88	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	2.299	XZ
82	87	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	2.299	XZ
83	89	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	2.299	XZ
84	90	Viga	Ángulo	0.00	3	3	-	1	-	-	2.299	XZ
85	93	Viga	Ángulo	0.00	14	14	-	-	-	-	0.620	Y
86	94	Viga	Ángulo	0.00	14	14	-	-	-	-	0.620	Y
87	95	Viga	Ángulo	0.00	14	14	-	-	-	-	0.620	Y
88	96	Viga	Ángulo	0.00	14	14	-	-	-	-	0.620	Y
89	92	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	1	-	-	5.523	XZ
90	98	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	1	-	-	5.523	XZ
91	100	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	1	-	-	5.523	XZ
92	99	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	1	-	-	5.523	XZ
93	97	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	1	-	-	5.523	XZ
94	101	Viga	Ángulo	0.00	9	9	-	1	-	-	5.523	XZ

2.1 CASOS DE CARGA

CC	Descripción de caso de carga	EN 1990 | UNE Categoría de acción	Peso propio - Factor en dirección			
			Activo	X	Y	Z
CC1	Concarregues	Permanente	☒	0.000	0.000	-1.000
CC2	us	Sobrecarga de uso - Categoría A: zonas residenciales, domésticas	☐			
CC4	manteniment	Sobrecarga de uso - Categoría H: cubiertas	☐			
CC5	neu	Nieve (H > 1000 m.s.n.m.)	☐			

2.1 CASOS DE CARGA

CC	Descripción de caso de carga	EN 1990 | UNE Categoría de acción	Peso propio - Factor en dirección Activo	X	Y	Z
CC6	x+pressio	Viento	☐			
CC7	x+succio	Viento	☐			
CC8	x-pressio	Viento	☐			
CC9	x-succio	Viento	☐			
CC10		Viento	☐			

2.1.1 CASOS DE CARGA - PARÁMETROS DE CÁLCULO

CC	Descripción de caso de carga	Parámetros de cálculo	
CC1	Concarregues	Método de análisis	: ⊙ Análisis geométricamente lineal
		Método para sistema de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales	: ⊙ Newton-Raphson
		Activar coeficientes de rigidez de:	: ☒ Secciones (factor para J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Barras (factor para GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)
CC2	us	Método de análisis	: ⊙ Análisis geométricamente lineal
		Método para sistema de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales	: ⊙ Newton-Raphson
		Activar coeficientes de rigidez de:	: ☒ Secciones (factor para J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Barras (factor para GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)
CC4	manteniment	Método de análisis	: ⊙ Análisis geométricamente lineal
		Método para sistema de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales	: ⊙ Newton-Raphson
		Activar coeficientes de rigidez de:	: ☒ Secciones (factor para J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Barras (factor para GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)
CC5	neu	Método de análisis	: ⊙ Análisis geométricamente lineal
		Método para sistema de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales	: ⊙ Newton-Raphson
		Activar coeficientes de rigidez de:	: ☒ Secciones (factor para J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Barras (factor para GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)
CC6	x+pressio	Método de análisis	: ⊙ Análisis geométricamente lineal
		Método para sistema de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales	: ⊙ Newton-Raphson
		Activar coeficientes de rigidez de:	: ☒ Secciones (factor para J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Barras (factor para GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)
CC7	x+succio	Método de análisis	: ⊙ Análisis geométricamente lineal
		Método para sistema de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales	: ⊙ Newton-Raphson
		Activar coeficientes de rigidez de:	: ☒ Secciones (factor para J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Barras (factor para GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)
CC8	x-pressio	Método de análisis	: ⊙ Análisis geométricamente lineal
		Método para sistema de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales	: ⊙ Newton-Raphson
		Activar coeficientes de rigidez de:	: ☒ Secciones (factor para J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Barras (factor para GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)
CC9	x-succio	Método de análisis	: ⊙ Análisis geométricamente lineal
		Método para sistema de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales	: ⊙ Newton-Raphson
		Activar coeficientes de rigidez de:	: ☒ Secciones (factor para J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Barras (factor para GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)
CC10		Método de análisis	: ⊙ Análisis geométricamente lineal
		Método para sistema de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales	: ⊙ Newton-Raphson
		Activar coeficientes de rigidez de:	: ☒ Secciones (factor para J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Barras (factor para GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)

2.7 COMBINACIONES DE RESULTADOS

Comb.d result.	Descripción	Carga
CR1	1.00*CC1/p	CC1/p
CR2	1.00*CC2	CC2
CR3	1.00*CC4	CC4
CR4	1.00*CC5	CC5
CR5	1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10	CC6 o hasta CC10
CR6		1.35*CR1/p + 1.5*CR2/p + 0*CR3 + 1.05*CR4 + 0.9*CR5
CR7		1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 1.5*CR3/p + 1.05*CR4 + 0.9*CR5
CR8		1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 0*CR3 + 1.5*CR4/p + 0.9*CR5
CR9		1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 0*CR3 + 1.05*CR4 + 1.5*CR5/p
CR10	1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10	CC6 o hasta CC10
CR11		CR1/p + CR2/p + 0*CR3 + 0.7*CR4 + 0.6*CR10
CR12		CR1/p + 0.7*CR2 + CR3/p + 0.7*CR4 + 0.6*CR10
CR13		CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + CR4/p + 0.6*CR10
CR14		CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + 0.7*CR4 + CR10/p
CR15	1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1	CC6 o hasta CC10

2.7 COMBINACIONES DE RESULTADOS

Comb.d result.	Descripción	Carga
	1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10	
CR16		CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR15
CR17		CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR15
CR18		CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR15
CR19		CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0.2*CR15/p
CR20	1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10	CC6 o hasta CC10
CR21		CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR20
CR22	1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10	CC6 o hasta CC10
CR23		CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR22
CR24		CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR22
CR25		CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR22
CR26		CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0.2*CR22/p
CR27	ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10	CR6/p o hasta CR9
CR28	ELS - Característica	CR11/p o hasta CR14
CR29	ELS - Frecuente	CR16/p o hasta CR19
CR30	ELS - Cuasipermanente	CR21/p
CR31	ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1	CR23/p o hasta CR26

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN]			Momentos en apoyos [kNm]			
			$P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	$M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
23	CR1	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
		Min	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.56	
		Min	-0.09	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.20	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.29	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.44	
	CR10	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.16	
	CR12	Max	0.14	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR13	Max	0.15	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.41	
		Min	-0.06	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR14	Max	0.20	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.10	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.29	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.82	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
23									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.44	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.10	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.16	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.16	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
25	CR1	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
		Min	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.56	
		Min	-0.09	-0.02	-5.98	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.20	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.02	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	-0.02	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.29	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	-0.02	-5.17	0.00	0.00	-0.45	
	CR10	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.01	-4.23	0.00	0.00	-0.16	
	CR12	Max	0.14	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.01	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR13	Max	0.15	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.41	
		Min	-0.06	-0.01	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR14	Max	0.20	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.10	-0.01	-3.69	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.01	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.01	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.29	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.82	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	-0.02	-5.98	0.00	0.00	-0.45	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.10	-0.01	-4.23	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	-0.01	-3.33	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	-0.01	-3.33	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
27	CR1	Max	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
		Min	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	-0.01	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
27		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	-0.04	-3.27	0.00	0.00	0.56	
		Min	-0.09	-0.15	-5.98	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.20	-0.04	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.15	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	-0.04	-3.27	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	-0.17	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.29	-0.02	-3.27	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	-0.16	-5.17	0.00	0.00	-0.45	
	CR10	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	-0.03	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.10	-4.23	0.00	0.00	-0.16	
	CR12	Max	0.14	-0.03	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.10	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR13	Max	0.15	-0.03	-2.42	0.00	0.00	0.41	
		Min	-0.06	-0.12	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR14	Max	0.20	-0.02	-2.42	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.11	-0.11	-3.69	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.07	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.15	
		Min	-0.01	-0.06	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.07	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.15	
		Min	-0.01	-0.06	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.29	-0.02	-3.27	0.00	0.00	0.82	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	-0.17	-5.98	0.00	0.00	-0.45	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	-0.02	-2.42	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.11	-0.12	-4.23	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.15	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	-0.07	-3.33	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	-0.06	-2.96	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.15	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	-0.07	-3.33	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
29	CR1	Max	0.02	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
		Min	0.02	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	-0.01	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	-0.10	-3.27	0.00	0.00	0.56	
		Min	-0.09	-0.34	-5.98	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.20	-0.10	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.34	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	-0.10	-3.27	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	-0.39	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.29	-0.07	-3.27	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	-0.35	-5.17	0.00	0.00	-0.45	
	CR10	Max	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
29									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	-0.08	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.23	-4.23	0.00	0.00	-0.16	
	CR12	Max	0.14	-0.08	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.23	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR13	Max	0.15	-0.08	-2.42	0.00	0.00	0.41	
		Min	-0.06	-0.27	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR14	Max	0.20	-0.06	-2.42	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.11	-0.25	-3.69	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.02	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.14	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.02	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.13	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.17	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	-0.09	-2.42	0.00	0.00	0.15	
		Min	-0.01	-0.14	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.02	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.13	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.02	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.14	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.02	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.13	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.17	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	-0.09	-2.42	0.00	0.00	0.15	
		Min	-0.01	-0.14	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.29	-0.07	-3.27	0.00	0.00	0.82	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	-0.39	-5.98	0.00	0.00	-0.45	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	-0.06	-2.42	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.11	-0.27	-4.23	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	-0.09	-2.42	0.00	0.00	0.15	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	-0.17	-3.33	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.02	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	-0.13	-2.96	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	-0.09	-2.42	0.00	0.00	0.15	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	-0.17	-3.33	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
31	CR1	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
		Min	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.56	
		Min	-0.09	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.21	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.29	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.44	
	CR10	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.16	
	CR12	Max	0.14	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.39	
		Min	-0.06	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR13	Max	0.15	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.41	
		Min	-0.06	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.16	
	CR14	Max	0.20	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.10	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.10	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
31		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.29	0.01	-3.27	0.00	0.00	0.82	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.44	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.10	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.16	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	0.01	-2.42	0.00	0.00	0.16	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
33	CR1	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
		Min	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.56	
		Min	-0.09	-0.02	-5.98	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.21	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.02	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	-0.02	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.30	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	-0.02	-5.17	0.00	0.00	-0.44	
	CR10	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.01	-4.23	0.00	0.00	-0.15	
	CR12	Max	0.14	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.39	
		Min	-0.06	-0.01	-3.69	0.00	0.00	-0.15	
	CR13	Max	0.15	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.41	
		Min	-0.06	-0.01	-3.69	0.00	0.00	-0.15	
	CR14	Max	0.20	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.10	-0.01	-3.69	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.01	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.10	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
33		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.01	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.30	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.82	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	-0.02	-5.98	0.00	0.00	-0.44	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.10	-0.01	-4.23	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	-0.01	-3.33	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.03	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	-0.01	-2.96	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.16	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	-0.01	-3.33	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
35	CR1	Max	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
		Min	0.02	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	-0.01	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	-0.05	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.15	-5.98	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.21	-0.05	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.15	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	-0.05	-3.27	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	-0.18	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.30	-0.04	-3.27	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	-0.16	-5.17	0.00	0.00	-0.44	
	CR10	Max	0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.11	-4.23	0.00	0.00	-0.15	
	CR12	Max	0.14	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.39	
		Min	-0.06	-0.11	-3.69	0.00	0.00	-0.15	
	CR13	Max	0.15	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.41	
		Min	-0.06	-0.12	-3.69	0.00	0.00	-0.15	
	CR14	Max	0.20	-0.03	-2.42	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.10	-0.11	-3.69	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.03	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.03	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.08	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.06	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.03	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.03	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.03	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.06	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.08	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.06	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.30	-0.04	-3.27	0.00	0.00	0.82	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	-0.18	-5.98	0.00	0.00	-0.44	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	-0.03	-2.42	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.10	-0.12	-4.23	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.16	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	-0.08	-3.33	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.03	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	-0.06	-2.96	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	-0.04	-2.42	0.00	0.00	0.16	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	-0.08	-3.33	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
37	CR1	Max	0.02	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
37		Min	0.02	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	-0.01	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	-0.11	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.36	-5.98	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.21	-0.11	-3.27	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.36	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	-0.11	-3.27	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	-0.41	-5.17	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.30	-0.10	-3.27	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	-0.38	-5.17	0.00	0.00	-0.44	
	CR10	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	-0.09	-2.42	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.25	-4.23	0.00	0.00	-0.15	
	CR12	Max	0.14	-0.09	-2.42	0.00	0.00	0.39	
		Min	-0.06	-0.25	-3.69	0.00	0.00	-0.15	
	CR13	Max	0.15	-0.09	-2.42	0.00	0.00	0.41	
		Min	-0.06	-0.29	-3.69	0.00	0.00	-0.15	
	CR14	Max	0.20	-0.07	-2.42	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.10	-0.26	-3.69	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.03	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.14	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.03	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.14	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.18	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.15	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.03	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.14	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.03	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.14	-3.33	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.03	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.14	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.18	-2.96	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.15	-2.96	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.30	-0.10	-3.27	0.00	0.00	0.82	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	-0.41	-5.98	0.00	0.00	-0.44	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	-0.07	-2.42	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.10	-0.29	-4.23	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.16	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	-0.18	-3.33	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.03	-0.11	-2.42	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	-0.14	-2.96	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	-0.10	-2.42	0.00	0.00	0.16	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	-0.18	-3.33	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
44	CR1	Max	-4.74	0.06	-12.87	0.00	0.00	-1.28	1.00*CC1/p
		Min	-4.74	0.06	-12.87	0.00	0.00	-1.28	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-0.85	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.21	0.01	0.00	0.00	0.00	0.17	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	-1.33	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-4.72	0.00	-28.71	0.00	0.00	-0.58	1.00*CC5
	CR5	Max	4.45	0.29	1.64	0.00	0.00	4.54	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.36	-0.36	-2.03	0.00	0.00	-3.49	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	-2.16	0.45	-15.89	0.00	0.00	2.56	
		Min	-14.38	-0.24	-50.62	0.00	0.00	-5.48	
	CR7	Max	-1.92	0.46	-15.89	0.00	0.00	2.75	
		Min	-14.38	-0.24	-52.23	0.00	0.00	-5.48	
	CR8	Max	-2.23	0.50	-15.89	0.00	0.00	2.50	
		Min	-16.51	-0.24	-63.16	0.00	0.00	-5.75	
	CR9	Max	0.44	0.62	-14.91	0.00	0.00	5.22	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
44		Min	-16.40	-0.45	-51.46	0.00	0.00	-7.58	
	CR10	Max	4.45	0.29	1.64	0.00	0.00	4.54	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.36	-0.36	-2.03	0.00	0.00	-3.49	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	-1.91	0.31	-11.88	0.00	0.00	1.58	
		Min	-10.06	-0.15	-35.03	0.00	0.00	-3.78	
	CR12	Max	-1.75	0.31	-11.88	0.00	0.00	1.71	
		Min	-10.06	-0.15	-36.11	0.00	0.00	-3.78	
	CR13	Max	-1.96	0.34	-11.88	0.00	0.00	1.54	
		Min	-11.48	-0.15	-43.39	0.00	0.00	-3.96	
	CR14	Max	-0.18	0.42	-11.23	0.00	0.00	3.35	
		Min	-11.41	-0.29	-35.59	0.00	0.00	-5.18	
	CR15	Max	4.45	0.29	1.64	0.00	0.00	4.54	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.36	-0.36	-2.03	0.00	0.00	-3.49	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-4.66	0.08	-12.87	0.00	0.00	-1.21	
		Min	-5.69	0.06	-19.03	0.00	0.00	-1.40	
	CR17	Max	-4.70	0.08	-12.87	0.00	0.00	-1.24	
		Min	-5.69	0.06	-18.86	0.00	0.00	-1.40	
	CR18	Max	-4.70	0.11	-12.87	0.00	0.00	-1.24	
		Min	-7.10	0.06	-27.48	0.00	0.00	-1.58	
	CR19	Max	-3.81	0.14	-12.54	0.00	0.00	-0.33	
		Min	-6.36	-0.01	-19.27	0.00	0.00	-2.10	
	CR20	Max	4.45	0.29	1.64	0.00	0.00	4.54	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.36	-0.36	-2.03	0.00	0.00	-3.49	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-4.70	0.08	-12.87	0.00	0.00	-1.24	
		Min	-5.69	0.06	-18.86	0.00	0.00	-1.40	
	CR22	Max	4.45	0.29	1.64	0.00	0.00	4.54	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.36	-0.36	-2.03	0.00	0.00	-3.49	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-4.66	0.08	-12.87	0.00	0.00	-1.21	
		Min	-5.69	0.06	-19.03	0.00	0.00	-1.40	
	CR24	Max	-4.70	0.08	-12.87	0.00	0.00	-1.24	
		Min	-5.69	0.06	-18.86	0.00	0.00	-1.40	
	CR25	Max	-4.70	0.11	-12.87	0.00	0.00	-1.24	
		Min	-7.10	0.06	-27.48	0.00	0.00	-1.58	
	CR26	Max	-3.81	0.14	-12.54	0.00	0.00	-0.33	
		Min	-6.36	-0.01	-19.27	0.00	0.00	-2.10	
	CR27	Max	0.44	0.62	-14.91	0.00	0.00	5.22	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-16.51	-0.45	-63.16	0.00	0.00	-7.58	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	-0.18	0.42	-11.23	0.00	0.00	3.35	ELS - Característica
		Min	-11.48	-0.29	-43.39	0.00	0.00	-5.18	ELS - Característica
	CR29	Max	-3.81	0.14	-12.54	0.00	0.00	-0.33	ELS - Frecuente
		Min	-7.10	-0.01	-27.48	0.00	0.00	-2.10	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-4.70	0.08	-12.87	0.00	0.00	-1.24	ELS - Cuasipermanente
		Min	-5.69	0.06	-18.86	0.00	0.00	-1.40	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-3.81	0.14	-12.54	0.00	0.00	-0.33	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-7.10	-0.01	-27.48	0.00	0.00	-2.10	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
45	CR1	Max	4.31	-0.07	-10.49	0.00	0.00	2.03	1.00*CC1/p
		Min	4.31	-0.07	-10.49	0.00	0.00	2.03	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	1.00*CC2
		Min	0.00	-0.02	-0.65	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	-0.63	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.49	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.11	-16.38	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	4.93	0.27	0.63	0.00	0.00	4.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.69	-0.33	-1.05	0.00	0.00	-3.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	15.51	0.14	-13.60	0.00	0.00	9.30	
		Min	2.50	-0.53	-33.28	0.00	0.00	-0.12	
	CR7	Max	15.94	0.15	-13.60	0.00	0.00	9.53	
		Min	2.50	-0.53	-33.93	0.00	0.00	-0.12	
	CR8	Max	17.49	0.14	-13.60	0.00	0.00	10.36	
		Min	2.50	-0.58	-40.36	0.00	0.00	-0.12	
	CR9	Max	18.36	0.31	-13.22	0.00	0.00	11.75	
		Min	0.29	-0.73	-33.62	0.00	0.00	-2.03	
	CR10	Max	4.93	0.27	0.63	0.00	0.00	4.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.69	-0.33	-1.05	0.00	0.00	-3.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	10.77	0.09	-10.12	0.00	0.00	6.40	
		Min	2.10	-0.36	-23.24	0.00	0.00	0.12	
	CR12	Max	11.05	0.09	-10.12	0.00	0.00	6.55	
		Min	2.10	-0.36	-23.67	0.00	0.00	0.12	
	CR13	Max	12.09	0.09	-10.12	0.00	0.00	7.11	
		Min	2.10	-0.39	-27.96	0.00	0.00	0.12	
	CR14	Max	12.67	0.20	-9.87	0.00	0.00	8.04	
		Min	0.62	-0.49	-23.46	0.00	0.00	-1.15	
	CR15	Max	4.93	0.27	0.63	0.00	0.00	4.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.69	-0.33	-1.05	0.00	0.00	-3.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	5.37	-0.07	-10.49	0.00	0.00	2.59	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
45		Min	4.31	-0.10	-14.09	0.00	0.00	2.03	
	CR17	Max	5.32	-0.07	-10.49	0.00	0.00	2.56	
		Min	4.31	-0.10	-13.96	0.00	0.00	2.03	
	CR18	Max	6.71	-0.07	-10.49	0.00	0.00	3.31	
		Min	4.31	-0.13	-18.88	0.00	0.00	2.03	
	CR19	Max	6.30	-0.02	-10.37	0.00	0.00	3.40	
		Min	3.58	-0.17	-14.17	0.00	0.00	1.39	
	CR20	Max	4.93	0.27	0.63	0.00	0.00	4.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.69	-0.33	-1.05	0.00	0.00	-3.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	5.32	-0.07	-10.49	0.00	0.00	2.56	
		Min	4.31	-0.10	-13.96	0.00	0.00	2.03	
	CR22	Max	4.93	0.27	0.63	0.00	0.00	4.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.69	-0.33	-1.05	0.00	0.00	-3.18	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	5.37	-0.07	-10.49	0.00	0.00	2.59	
		Min	4.31	-0.10	-14.09	0.00	0.00	2.03	
	CR24	Max	5.32	-0.07	-10.49	0.00	0.00	2.56	
		Min	4.31	-0.10	-13.96	0.00	0.00	2.03	
	CR25	Max	6.71	-0.07	-10.49	0.00	0.00	3.31	
		Min	4.31	-0.13	-18.88	0.00	0.00	2.03	
	CR26	Max	6.30	-0.02	-10.37	0.00	0.00	3.40	
		Min	3.58	-0.17	-14.17	0.00	0.00	1.39	
	CR27	Max	18.36	0.31	-13.22	0.00	0.00	11.75	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.29	-0.73	-40.36	0.00	0.00	-2.03	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	12.67	0.20	-9.87	0.00	0.00	8.04	ELS - Característica
		Min	0.62	-0.49	-27.96	0.00	0.00	-1.15	ELS - Característica
	CR29	Max	6.71	-0.02	-10.37	0.00	0.00	3.40	ELS - Frecuente
		Min	3.58	-0.17	-18.88	0.00	0.00	1.39	ELS - Frecuente
	CR30	Max	5.32	-0.07	-10.49	0.00	0.00	2.56	ELS - Cuasipermanente
		Min	4.31	-0.10	-13.96	0.00	0.00	2.03	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	6.71	-0.02	-10.37	0.00	0.00	3.40	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	3.58	-0.17	-18.88	0.00	0.00	1.39	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
46	CR1	Max	-0.97	-0.50	-9.27	0.00	0.00	-0.21	1.00*CC1/p
		Min	-0.97	-0.50	-9.27	0.00	0.00	-0.21	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	-0.42	-0.02	-0.62	0.00	0.00	-0.19	1.00*CC2
	CR3	Max	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	1.00*CC4
		Min	0.00	-0.03	-0.37	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.97	-13.61	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	3.43	0.84	0.16	0.00	0.00	3.45	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.32	-1.09	-0.50	0.00	0.00	-2.94	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	6.01	0.08	-12.37	0.00	0.00	4.72	
		Min	-4.92	-2.70	-28.18	0.00	0.00	-3.22	
	CR7	Max	6.20	0.08	-12.37	0.00	0.00	4.78	
		Min	-4.73	-2.73	-28.46	0.00	0.00	-3.13	
	CR8	Max	7.83	0.08	-12.37	0.00	0.00	5.53	
		Min	-4.73	-3.13	-34.02	0.00	0.00	-3.13	
	CR9	Max	8.07	0.58	-12.27	0.00	0.00	6.79	
		Min	-6.72	-3.35	-28.20	0.00	0.00	-4.90	
	CR10	Max	3.43	0.84	0.16	0.00	0.00	3.45	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.32	-1.09	-0.50	0.00	0.00	-2.94	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	3.91	0.00	-9.17	0.00	0.00	3.13	
		Min	-3.37	-1.85	-19.71	0.00	0.00	-2.16	
	CR12	Max	4.04	0.00	-9.17	0.00	0.00	3.16	
		Min	-3.25	-1.87	-19.90	0.00	0.00	-2.11	
	CR13	Max	5.12	0.00	-9.17	0.00	0.00	3.67	
		Min	-3.25	-2.13	-23.61	0.00	0.00	-2.11	
	CR14	Max	5.28	0.34	-9.10	0.00	0.00	4.51	
		Min	-4.58	-2.28	-19.73	0.00	0.00	-3.28	
	CR15	Max	3.43	0.84	0.16	0.00	0.00	3.45	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.32	-1.09	-0.50	0.00	0.00	-2.94	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.16	-0.50	-9.27	0.00	0.00	0.15	
		Min	-1.18	-0.70	-12.30	0.00	0.00	-0.30	
	CR17	Max	-0.16	-0.50	-9.27	0.00	0.00	0.15	
		Min	-1.09	-0.70	-12.18	0.00	0.00	-0.26	
	CR18	Max	1.05	-0.50	-9.27	0.00	0.00	0.70	
		Min	-1.09	-0.99	-16.26	0.00	0.00	-0.26	
	CR19	Max	0.53	-0.33	-9.24	0.00	0.00	0.84	
		Min	-1.76	-0.92	-12.28	0.00	0.00	-0.85	
	CR20	Max	3.43	0.84	0.16	0.00	0.00	3.45	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.32	-1.09	-0.50	0.00	0.00	-2.94	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.16	-0.50	-9.27	0.00	0.00	0.15	
		Min	-1.09	-0.70	-12.18	0.00	0.00	-0.26	
	CR22	Max	3.43	0.84	0.16	0.00	0.00	3.45	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-3.32	-1.09	-0.50	0.00	0.00	-2.94	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.16	-0.50	-9.27	0.00	0.00	0.15	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
46		Min	-1.18	-0.70	-12.30	0.00	0.00	-0.30	
	CR24	Max	-0.16	-0.50	-9.27	0.00	0.00	0.15	
		Min	-1.09	-0.70	-12.18	0.00	0.00	-0.26	
	CR25	Max	1.05	-0.50	-9.27	0.00	0.00	0.70	
		Min	-1.09	-0.99	-16.26	0.00	0.00	-0.26	
	CR26	Max	0.53	-0.33	-9.24	0.00	0.00	0.84	
		Min	-1.76	-0.92	-12.28	0.00	0.00	-0.85	
	CR27	Max	8.07	0.58	-12.27	0.00	0.00	6.79	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-6.72	-3.35	-34.02	0.00	0.00	-4.90	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	5.28	0.34	-9.10	0.00	0.00	4.51	ELS - Característica
		Min	-4.58	-2.28	-23.61	0.00	0.00	-3.28	ELS - Característica
	CR29	Max	1.05	-0.33	-9.24	0.00	0.00	0.84	ELS - Frecuente
		Min	-1.76	-0.99	-16.26	0.00	0.00	-0.85	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.16	-0.50	-9.27	0.00	0.00	0.15	ELS - Cuasipermanente
		Min	-1.09	-0.70	-12.18	0.00	0.00	-0.26	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	1.05	-0.33	-9.24	0.00	0.00	0.84	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-1.76	-0.99	-16.26	0.00	0.00	-0.85	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
47	CR1	Max	4.32	0.53	-7.14	0.00	0.00	1.39	1.00*CC1/p
		Min	4.32	0.53	-7.14	0.00	0.00	1.39	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	-0.20	0.00	-0.80	0.00	0.00	-0.11	1.00*CC4
	CR4	Max	1.66	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	-23.40	0.00	0.00	-0.11	1.00*CC5
	CR5	Max	3.87	1.85	1.66	0.00	0.00	3.75	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-2.38	-1.43	-0.36	0.00	0.00	-2.68	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	11.21	3.47	-8.14	0.00	0.00	5.25	
		Min	3.69	-0.58	-34.59	0.00	0.00	-0.66	
	CR7	Max	11.17	3.52	-8.14	0.00	0.00	5.25	
		Min	3.39	-0.58	-35.77	0.00	0.00	-0.83	
	CR8	Max	11.92	3.94	-8.14	0.00	0.00	5.25	
		Min	3.69	-0.58	-45.10	0.00	0.00	-0.71	
	CR9	Max	13.49	4.58	-7.15	0.00	0.00	7.50	
		Min	2.26	-1.44	-34.79	0.00	0.00	-2.27	
	CR10	Max	3.87	1.85	1.66	0.00	0.00	3.75	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-2.38	-1.43	-0.36	0.00	0.00	-2.68	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	7.91	2.37	-6.14	0.00	0.00	3.64	
		Min	2.89	-0.33	-23.78	0.00	0.00	-0.30	
	CR12	Max	7.88	2.40	-6.14	0.00	0.00	3.64	
		Min	2.70	-0.33	-24.56	0.00	0.00	-0.41	
	CR13	Max	8.38	2.68	-6.14	0.00	0.00	3.64	
		Min	2.89	-0.33	-30.78	0.00	0.00	-0.33	
	CR14	Max	9.42	3.11	-5.48	0.00	0.00	5.14	
		Min	1.94	-0.91	-23.91	0.00	0.00	-1.37	
	CR15	Max	3.87	1.85	1.66	0.00	0.00	3.75	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-2.38	-1.43	-0.36	0.00	0.00	-2.68	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	4.71	0.74	-7.14	0.00	0.00	1.39	
		Min	4.32	0.53	-11.84	0.00	0.00	1.37	
	CR17	Max	4.69	0.74	-7.14	0.00	0.00	1.39	
		Min	4.32	0.53	-11.83	0.00	0.00	1.37	
	CR18	Max	5.18	1.05	-7.14	0.00	0.00	1.39	
		Min	4.32	0.53	-18.85	0.00	0.00	1.34	
	CR19	Max	5.46	1.11	-6.81	0.00	0.00	2.14	
		Min	3.85	0.24	-11.90	0.00	0.00	0.83	
	CR20	Max	3.87	1.85	1.66	0.00	0.00	3.75	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-2.38	-1.43	-0.36	0.00	0.00	-2.68	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	4.69	0.74	-7.14	0.00	0.00	1.39	
		Min	4.32	0.53	-11.83	0.00	0.00	1.37	
	CR22	Max	3.87	1.85	1.66	0.00	0.00	3.75	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-2.38	-1.43	-0.36	0.00	0.00	-2.68	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	4.71	0.74	-7.14	0.00	0.00	1.39	
		Min	4.32	0.53	-11.84	0.00	0.00	1.37	
	CR24	Max	4.69	0.74	-7.14	0.00	0.00	1.39	
		Min	4.32	0.53	-11.83	0.00	0.00	1.37	
	CR25	Max	5.18	1.05	-7.14	0.00	0.00	1.39	
		Min	4.32	0.53	-18.85	0.00	0.00	1.34	
	CR26	Max	5.46	1.11	-6.81	0.00	0.00	2.14	
		Min	3.85	0.24	-11.90	0.00	0.00	0.83	
	CR27	Max	13.49	4.58	-7.15	0.00	0.00	7.50	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	2.26	-1.44	-45.10	0.00	0.00	-2.27	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	9.42	3.11	-5.48	0.00	0.00	5.14	ELS - Característica
		Min	1.94	-0.91	-30.78	0.00	0.00	-1.37	ELS - Característica
	CR29	Max	5.46	1.11	-6.81	0.00	0.00	2.14	ELS - Frecuente
		Min	3.85	0.24	-18.85	0.00	0.00	0.83	ELS - Frecuente
	CR30	Max	4.69	0.74	-7.14	0.00	0.00	1.39	ELS - Cuasipermanente
		Min	4.32	0.53	-11.83	0.00	0.00	1.37	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	5.46	1.11	-6.81	0.00	0.00	2.14	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
47									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	3.85	0.24	-18.85	0.00	0.00	0.83	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
57	CR1	Max	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-10.05	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	-2.25	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	-61.82	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.00	0.00	4.99	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-7.35	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.00	0.00	-96.16	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-187.26	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	0.00	0.00	-96.16	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-186.11	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	0.00	0.00	-96.16	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-210.55	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	0.00	0.00	-93.17	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-187.15	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	0.00	0.00	4.99	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-7.35	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.00	0.00	-71.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-132.29	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	0.00	0.00	-71.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-131.53	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	0.00	0.00	-71.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-147.82	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	0.00	0.00	-69.57	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-132.22	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	0.00	0.00	4.99	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-7.35	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-91.95	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-89.94	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-108.48	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.00	0.00	-73.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-91.41	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	0.00	0.00	4.99	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-7.35	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-89.94	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	0.00	0.00	4.99	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-7.35	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-91.95	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-89.94	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-108.48	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.00	0.00	-73.56	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-91.41	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	0.00	0.00	-93.17	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-210.55	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.00	0.00	-69.57	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-147.82	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.00	0.00	-73.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-108.48	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-74.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-89.94	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.00	0.00	-73.56	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-108.48	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
58	CR1	Max	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-10.05	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	-0.48	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	-37.63	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.00	0.00	3.23	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-5.43	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.00	0.00	-82.20	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-144.58	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	0.00	0.00	-82.20	0.00	0.00	0.00	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
58		Min	0.00	0.00	-140.78	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	0.00	0.00	-82.20	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-156.99	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	0.00	0.00	-80.26	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-143.31	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	0.00	0.00	3.23	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-5.43	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.00	0.00	-61.11	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-102.69	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	0.00	0.00	-61.11	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-100.16	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	0.00	0.00	-61.11	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-110.96	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	0.00	0.00	-59.81	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-101.85	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	0.00	0.00	3.23	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-5.43	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-75.59	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-73.58	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-84.87	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.00	0.00	-62.40	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-74.67	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	0.00	0.00	3.23	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-5.43	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-73.58	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	0.00	0.00	3.23	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-5.43	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-75.59	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-73.58	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-84.87	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.00	0.00	-62.40	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-74.67	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	0.00	0.00	-80.26	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-156.99	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.00	0.00	-59.81	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-110.96	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.00	0.00	-62.40	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-84.87	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-63.04	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-73.58	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.00	0.00	-62.40	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-84.87	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
61	CR1	Max	0.02	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
		Min	0.02	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.83	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	-0.01	-3.31	0.00	0.00	0.56	
		Min	-0.09	-0.09	-6.05	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.20	-0.01	-3.31	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.09	-5.22	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	-0.01	-3.31	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	-0.10	-5.22	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.29	0.00	-3.31	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	-0.10	-5.22	0.00	0.00	-0.45	
	CR10	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	-0.01	-2.45	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.06	-4.28	0.00	0.00	-0.16	
	CR12	Max	0.14	-0.01	-2.45	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.06	-3.73	0.00	0.00	-0.16	
	CR13	Max	0.15	-0.01	-2.45	0.00	0.00	0.41	
		Min	-0.06	-0.07	-3.73	0.00	0.00	-0.16	
	CR14	Max	0.20	-0.01	-2.45	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.11	-0.07	-3.73	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
61									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.02	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.03	-3.36	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.02	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.03	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.04	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.15	
		Min	-0.01	-0.03	-3.00	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.02	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.03	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.02	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.03	-3.36	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.02	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.03	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.04	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.15	
		Min	-0.01	-0.03	-3.00	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.29	0.00	-3.31	0.00	0.00	0.82	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	-0.10	-6.05	0.00	0.00	-0.45	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	-0.01	-2.45	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.11	-0.07	-4.28	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.15	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	-0.04	-3.36	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.02	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	-0.03	-3.00	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.15	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	-0.04	-3.36	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
63	CR1	Max	0.02	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
		Min	0.02	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.05	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.83	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.00*CC5
		Min	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.20	-0.02	-3.31	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.14	-6.05	0.00	0.00	-0.24	
	CR7	Max	0.21	-0.02	-3.31	0.00	0.00	0.57	
		Min	-0.09	-0.14	-5.22	0.00	0.00	-0.24	
	CR8	Max	0.22	-0.02	-3.31	0.00	0.00	0.61	
		Min	-0.09	-0.16	-5.22	0.00	0.00	-0.24	
	CR9	Max	0.30	-0.01	-3.31	0.00	0.00	0.82	
		Min	-0.16	-0.16	-5.22	0.00	0.00	-0.44	
	CR10	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.38	
		Min	-0.06	-0.10	-4.28	0.00	0.00	-0.15	
	CR12	Max	0.14	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.39	
		Min	-0.05	-0.10	-3.73	0.00	0.00	-0.15	
	CR13	Max	0.15	-0.02	-2.45	0.00	0.00	0.42	
		Min	-0.05	-0.11	-3.73	0.00	0.00	-0.15	
	CR14	Max	0.20	-0.01	-2.45	0.00	0.00	0.55	
		Min	-0.10	-0.11	-3.73	0.00	0.00	-0.29	
	CR15	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.03	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.05	-3.36	0.00	0.00	0.05	
	CR17	Max	0.03	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.05	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR18	Max	0.04	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.06	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR19	Max	0.06	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.05	-3.00	0.00	0.00	-0.02	
	CR20	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.03	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.05	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR22	Max	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.43	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
63									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.12	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.34	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.03	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.05	-3.36	0.00	0.00	0.05	
	CR24	Max	0.03	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.07	
		Min	0.02	-0.05	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR25	Max	0.04	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.10	
		Min	0.02	-0.06	-3.00	0.00	0.00	0.05	
	CR26	Max	0.06	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.16	
		Min	-0.01	-0.05	-3.00	0.00	0.00	-0.02	
	CR27	Max	0.30	-0.01	-3.31	0.00	0.00	0.82	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.16	-0.16	-6.05	0.00	0.00	-0.44	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.20	-0.01	-2.45	0.00	0.00	0.55	ELS - Característica
		Min	-0.10	-0.11	-4.28	0.00	0.00	-0.29	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.16	ELS - Frecuente
		Min	-0.01	-0.06	-3.36	0.00	0.00	-0.02	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.03	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.07	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.02	-0.05	-3.00	0.00	0.00	0.05	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	-0.03	-2.45	0.00	0.00	0.16	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.01	-0.06	-3.36	0.00	0.00	-0.02	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
67	CR1	Max	-0.04	0.08	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	0.08	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	0.29	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	0.10	-5.98	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	0.30	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	0.10	-5.17	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	0.37	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	0.10	-5.17	0.00	0.00	-0.79	
	CR9	Max	0.16	0.29	-3.27	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	0.10	-5.17	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	0.20	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.08	-4.23	0.00	0.00	-0.47	
	CR12	Max	0.04	0.21	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.08	-3.69	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	0.25	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.19	0.08	-3.69	0.00	0.00	-0.54	
	CR14	Max	0.10	0.20	-2.42	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	0.08	-3.69	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	0.12	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.08	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	0.12	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.08	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	0.17	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.08	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	0.12	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.08	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	0.12	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.08	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	0.12	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.08	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	0.12	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.08	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	0.17	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.08	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	0.12	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.08	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.16	0.37	-3.27	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	0.10	-5.98	0.00	0.00	-0.87	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	0.25	-2.42	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	0.08	-4.23	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	0.17	-2.42	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
67		Min	-0.08	0.08	-3.33	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	0.12	-2.42	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	0.08	-2.96	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	0.17	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	0.08	-3.33	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
69	CR1	Max	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.08	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	-0.03	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	-0.08	-5.98	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	-0.03	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	-0.08	-5.17	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	-0.03	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	-0.09	-5.17	0.00	0.00	-0.79	
	CR9	Max	0.16	-0.03	-3.27	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	-0.08	-5.17	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	-0.05	-4.23	0.00	0.00	-0.47	
	CR12	Max	0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	-0.05	-3.69	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.19	-0.06	-3.69	0.00	0.00	-0.54	
	CR14	Max	0.10	-0.02	-2.42	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	-0.05	-3.69	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.03	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.03	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	-0.04	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	-0.03	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.03	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.03	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.03	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	-0.04	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	-0.03	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.16	-0.03	-3.27	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	-0.09	-5.98	0.00	0.00	-0.87	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	-0.02	-2.42	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	-0.06	-4.23	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente
		Min	-0.08	-0.04	-3.33	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	-0.03	-2.96	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	-0.02	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	-0.04	-3.33	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
71	CR1	Max	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.08	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
71									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	-0.02	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.24	-0.04	-5.98	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	-0.02	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	-0.04	-5.17	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	-0.02	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	-0.05	-5.17	0.00	0.00	-0.78	
	CR9	Max	0.16	-0.02	-3.27	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	-0.04	-5.17	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	-0.03	-4.23	0.00	0.00	-0.47	
	CR12	Max	0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	-0.03	-3.69	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.19	-0.04	-3.69	0.00	0.00	-0.53	
	CR14	Max	0.10	-0.01	-2.42	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	-0.03	-3.69	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.02	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.02	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	-0.02	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	-0.02	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.02	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.02	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	-0.02	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	-0.02	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	-0.02	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.16	-0.02	-3.27	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	-0.05	-5.98	0.00	0.00	-0.87	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	-0.01	-2.42	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	-0.04	-4.23	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente
		Min	-0.08	-0.02	-3.33	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	-0.02	-2.96	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	-0.01	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	-0.02	-3.33	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
73	CR1	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.24	-0.01	-5.98	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	-0.01	-5.17	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	-0.01	-5.17	0.00	0.00	-0.78	
	CR9	Max	0.16	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	-0.01	-5.17	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.47	
	CR12	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
73		Min	-0.19	-0.01	-3.69	0.00	0.00	-0.53	
	CR14	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.16	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	-0.01	-5.98	0.00	0.00	-0.87	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	-0.01	-4.23	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
75	CR1	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.24	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.78	
	CR9	Max	0.15	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.47	
	CR12	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.19	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.53	
	CR14	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
75									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.15	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.87	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
77	CR1	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.24	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.78	
	CR9	Max	0.15	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.47	
	CR12	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.19	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.53	
	CR14	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.15	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.87	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
77									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
79	CR1	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.24	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.78	
	CR9	Max	0.15	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.47	
	CR12	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.19	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.53	
	CR14	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.15	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.87	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
81	CR1	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
81		Min	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.24	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.78	
	CR9	Max	0.15	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	0.00	-5.17	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.46	
	CR12	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.19	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.53	
	CR14	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	0.00	-3.69	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.15	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	0.00	-5.98	0.00	0.00	-0.87	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	0.00	-4.23	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	0.00	-2.96	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	0.00	-2.42	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
83	CR1	Max	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.35	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	0.00	-2.50	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.24	0.00	-4.52	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	0.00	-2.50	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	0.00	-3.91	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	0.00	-2.50	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	0.00	-3.91	0.00	0.00	-0.78	
	CR9	Max	0.15	0.00	-2.50	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	0.00	-3.91	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	0.12	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN]			Momentos en apoyos [kNm]			
			$P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	$M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
83		Min	-0.17	0.00	-3.20	0.00	0.00	-0.46	
	CR12	Max	0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-2.79	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.19	0.00	-2.79	0.00	0.00	-0.53	
	CR14	Max	0.10	0.00	-1.85	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	0.00	-2.79	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.52	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.25	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.25	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.25	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.25	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.52	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-2.25	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-2.25	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-2.25	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.15	0.00	-2.50	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	0.00	-4.52	0.00	0.00	-0.87	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	0.00	-1.85	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	0.00	-3.20	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente
		Min	-0.08	0.00	-2.52	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	0.00	-2.25	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	0.00	-1.85	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	0.00	-2.52	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
85	CR1	Max	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
		Min	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-0.44	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	1.00*CC5
	CR5	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.07	0.00	-0.97	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.24	0.00	-1.64	0.00	0.00	-0.68	
	CR7	Max	0.07	0.00	-0.97	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.25	0.00	-1.44	0.00	0.00	-0.69	
	CR8	Max	0.07	0.00	-0.97	0.00	0.00	0.20	
		Min	-0.28	0.00	-1.44	0.00	0.00	-0.78	
	CR9	Max	0.15	0.00	-0.97	0.00	0.00	0.43	
		Min	-0.31	0.00	-1.44	0.00	0.00	-0.87	
	CR10	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-1.16	0.00	0.00	-0.46	
	CR12	Max	0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.17	0.00	-1.03	0.00	0.00	-0.47	
	CR13	Max	0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.12	
		Min	-0.19	0.00	-1.03	0.00	0.00	-0.53	
	CR14	Max	0.10	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.28	
		Min	-0.21	0.00	-1.03	0.00	0.00	-0.59	
	CR15	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-0.94	0.00	0.00	-0.16	
	CR17	Max	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-0.85	0.00	0.00	-0.16	
	CR18	Max	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-0.85	0.00	0.00	-0.23	
	CR19	Max	-0.01	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.04	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
85		Min	-0.08	0.00	-0.85	0.00	0.00	-0.23	
	CR20	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-0.85	0.00	0.00	-0.16	
	CR22	Max	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-0.94	0.00	0.00	-0.16	
	CR24	Max	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.06	0.00	-0.85	0.00	0.00	-0.16	
	CR25	Max	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	
		Min	-0.08	0.00	-0.85	0.00	0.00	-0.23	
	CR26	Max	-0.01	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.04	
		Min	-0.08	0.00	-0.85	0.00	0.00	-0.23	
	CR27	Max	0.15	0.00	-0.97	0.00	0.00	0.43	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-0.31	0.00	-1.64	0.00	0.00	-0.87	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.10	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.28	ELS - Característica
		Min	-0.21	0.00	-1.16	0.00	0.00	-0.59	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.01	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.04	ELS - Frecuente
		Min	-0.08	0.00	-0.94	0.00	0.00	-0.23	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.04	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.12	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.06	0.00	-0.85	0.00	0.00	-0.16	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.01	0.00	-0.72	0.00	0.00	-0.04	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.08	0.00	-0.94	0.00	0.00	-0.23	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
86	CR1	Max	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	1.00*CC1/p
		Min	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-8.58	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.28	0.00	0.00	0.00	-0.78	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.48	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	0.00	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.24	0.00	-51.82	0.00	0.67	0.00	
		Min	-0.83	0.00	-64.68	0.00	-2.31	0.00	
	CR7	Max	0.24	0.00	-51.82	0.00	0.67	0.00	
		Min	-0.84	0.00	-60.82	0.00	-2.35	0.00	
	CR8	Max	0.24	0.00	-51.82	0.00	0.67	0.00	
		Min	-0.95	0.00	-60.82	0.00	-2.67	0.00	
	CR9	Max	0.52	0.00	-51.82	0.00	1.46	0.00	
		Min	-1.05	0.00	-60.82	0.00	-2.95	0.00	
	CR10	Max	0.48	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	0.00	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.14	0.00	-38.38	0.00	0.40	0.00	
		Min	-0.56	0.00	-46.96	0.00	-1.58	0.00	
	CR12	Max	0.14	0.00	-38.38	0.00	0.40	0.00	
		Min	-0.57	0.00	-44.39	0.00	-1.61	0.00	
	CR13	Max	0.14	0.00	-38.38	0.00	0.40	0.00	
		Min	-0.65	0.00	-44.39	0.00	-1.82	0.00	
	CR14	Max	0.33	0.00	-38.38	0.00	0.94	0.00	
		Min	-0.72	0.00	-44.39	0.00	-2.01	0.00	
	CR15	Max	0.48	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	0.00	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-42.67	0.00	-0.55	0.00	
	CR17	Max	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-40.95	0.00	-0.55	0.00	
	CR18	Max	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.28	0.00	-40.95	0.00	-0.79	0.00	
	CR19	Max	-0.05	0.00	-38.38	0.00	-0.13	0.00	
		Min	-0.27	0.00	-40.95	0.00	-0.77	0.00	
	CR20	Max	0.48	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	0.00	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-40.95	0.00	-0.55	0.00	
	CR22	Max	0.48	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	0.00	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-42.67	0.00	-0.55	0.00	
	CR24	Max	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-40.95	0.00	-0.55	0.00	
	CR25	Max	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.28	0.00	-40.95	0.00	-0.79	0.00	
	CR26	Max	-0.05	0.00	-38.38	0.00	-0.13	0.00	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
86		Min	-0.27	0.00	-40.95	0.00	-0.77	0.00	
	CR27	Max	0.52	0.00	-51.82	0.00	1.46	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-1.05	0.00	-64.68	0.00	-2.95	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.33	0.00	-38.38	0.00	0.94	0.00	ELS - Característica
		Min	-0.72	0.00	-46.96	0.00	-2.01	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.05	0.00	-38.38	0.00	-0.13	0.00	ELS - Frecuente
		Min	-0.28	0.00	-42.67	0.00	-0.79	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.14	0.00	-38.38	0.00	-0.40	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.20	0.00	-40.95	0.00	-0.55	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.05	0.00	-38.38	0.00	-0.13	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.28	0.00	-42.67	0.00	-0.79	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
87	CR1	Max	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	1.00*CC1/p
		Min	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-8.55	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	-0.01	0.00	-2.81	0.00	-0.03	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-0.28	0.00	-53.86	0.00	-0.79	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.48	0.00	4.60	0.00	1.34	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	-4.27	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.24	0.00	-57.28	0.00	0.67	0.00	
		Min	-0.83	0.00	-134.65	0.00	-2.32	-0.01	
	CR7	Max	0.24	0.00	-57.28	0.00	0.67	0.00	
		Min	-0.84	0.00	-135.01	0.00	-2.36	-0.01	
	CR8	Max	0.24	0.00	-57.28	0.00	0.67	0.00	
		Min	-0.96	0.00	-155.04	-0.01	-2.67	-0.01	
	CR9	Max	0.52	0.00	-54.52	0.00	1.47	0.00	
		Min	-1.06	0.00	-133.36	0.00	-2.96	-0.01	
	CR10	Max	0.48	0.00	4.60	0.00	1.34	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	-4.27	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.15	0.00	-42.74	0.00	0.41	0.00	
		Min	-0.57	0.00	-94.31	0.00	-1.59	-0.01	
	CR12	Max	0.14	0.00	-42.74	0.00	0.41	0.00	
		Min	-0.58	0.00	-94.56	0.00	-1.61	-0.01	
	CR13	Max	0.14	0.00	-42.74	0.00	0.41	0.00	
		Min	-0.65	0.00	-107.91	0.00	-1.82	-0.01	
	CR14	Max	0.34	0.00	-40.90	0.00	0.94	0.00	
		Min	-0.72	0.00	-93.46	0.00	-2.01	-0.01	
	CR15	Max	0.48	0.00	4.60	0.00	1.34	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	-4.27	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-60.54	0.00	-0.56	0.00	
	CR17	Max	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-58.83	0.00	-0.56	0.00	
	CR18	Max	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.28	0.00	-74.99	0.00	-0.79	0.00	
	CR19	Max	-0.05	0.00	-44.58	0.00	-0.13	0.00	
		Min	-0.27	0.00	-59.69	0.00	-0.77	0.00	
	CR20	Max	0.48	0.00	4.60	0.00	1.34	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	-4.27	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-58.83	0.00	-0.56	0.00	
	CR22	Max	0.48	0.00	4.60	0.00	1.34	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-0.38	0.00	-4.27	0.00	-1.06	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-60.54	0.00	-0.56	0.00	
	CR24	Max	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.20	0.00	-58.83	0.00	-0.56	0.00	
	CR25	Max	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	
		Min	-0.28	0.00	-74.99	0.00	-0.79	0.00	
	CR26	Max	-0.05	0.00	-44.58	0.00	-0.13	0.00	
		Min	-0.27	0.00	-59.69	0.00	-0.77	0.00	
	CR27	Max	0.52	0.00	-54.52	0.00	1.47	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-1.06	0.00	-155.04	-0.01	-2.96	-0.01	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.34	0.00	-40.90	0.00	0.94	0.00	ELS - Característica
		Min	-0.72	0.00	-107.91	0.00	-2.01	-0.01	ELS - Característica
	CR29	Max	-0.05	0.00	-44.58	0.00	-0.13	0.00	ELS - Frecuente
		Min	-0.28	0.00	-74.99	0.00	-0.79	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-0.14	0.00	-45.50	0.00	-0.40	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	-0.20	0.00	-58.83	0.00	-0.56	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-0.05	0.00	-44.58	0.00	-0.13	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-0.28	0.00	-74.99	0.00	-0.79	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
89	CR1	Max	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
89		Min	0.00	0.00	-4.51	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	-1.70	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	-46.02	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.29	0.00	3.48	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-1.42	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.26	0.00	-65.76	0.00	0.74	0.01	
		Min	0.00	0.00	-125.26	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	0.26	0.00	-65.76	0.00	0.74	0.01	
		Min	0.00	0.00	-125.79	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	0.26	0.00	-65.76	0.00	0.74	0.01	
		Min	0.00	0.00	-143.94	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	0.44	0.00	-63.67	0.00	1.23	0.01	
		Min	0.00	0.00	-124.08	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	0.29	0.00	3.48	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-1.42	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.18	0.00	-48.94	0.00	0.49	0.00	
		Min	0.00	0.00	-88.61	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	0.18	0.00	-48.94	0.00	0.49	0.00	
		Min	0.00	0.00	-88.96	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	0.18	0.00	-48.94	0.00	0.49	0.01	
		Min	0.00	0.00	-101.07	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	0.29	0.00	-47.55	0.00	0.82	0.01	
		Min	0.00	0.00	-87.83	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	0.29	0.00	3.48	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-1.42	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-62.49	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-61.59	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-75.40	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.06	0.00	-50.34	0.00	0.16	0.00	
		Min	0.00	0.00	-61.87	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	0.29	0.00	3.48	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-1.42	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-61.59	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	0.29	0.00	3.48	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	-1.42	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-62.49	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-61.59	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-75.40	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.06	0.00	-50.34	0.00	0.16	0.00	
		Min	0.00	0.00	-61.87	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	0.44	0.00	-63.67	0.00	1.23	0.01	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-143.94	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.29	0.00	-47.55	0.00	0.82	0.01	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-101.07	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	0.00	-50.34	0.00	0.16	0.00	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-75.40	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-51.03	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-61.59	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	0.00	-50.34	0.00	0.16	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-75.40	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
90	CR1	Max	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-0.90	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	2.39	0.00	-20.76	0.00	0.00	2.05	
		Min	0.00	0.00	-22.12	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	2.39	0.00	-20.76	0.00	0.00	2.05	
		Min	0.00	0.00	-21.71	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	2.39	0.00	-20.76	0.00	0.00	2.05	
		Min	0.00	0.00	-21.71	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	3.98	0.00	-20.76	0.00	0.00	3.42	
		Min	0.00	0.00	-21.71	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
90									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	1.59	0.00	-15.38	0.00	0.00	1.37	
		Min	0.00	0.00	-16.28	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	1.59	0.00	-15.38	0.00	0.00	1.37	
		Min	0.00	0.00	-16.01	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	1.59	0.00	-15.38	0.00	0.00	1.37	
		Min	0.00	0.00	-16.01	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	2.65	0.00	-15.38	0.00	0.00	2.28	
		Min	0.00	0.00	-16.01	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-15.83	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-15.65	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-15.65	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.53	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.46	
		Min	0.00	0.00	-15.65	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-15.65	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-15.83	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-15.65	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-15.65	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.53	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.46	
		Min	0.00	0.00	-15.65	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	3.98	0.00	-20.76	0.00	0.00	3.42	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-22.12	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	2.65	0.00	-15.38	0.00	0.00	2.28	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-16.28	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.53	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.46	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-15.83	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-15.65	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.53	0.00	-15.38	0.00	0.00	0.46	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-15.83	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
91	CR1	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.98	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	0.13	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.36	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-4.23	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	0.09	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.24	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN]			Momentos en apoyos [kNm]			
			$P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	$M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
91		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	0.13	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.36	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-5.98	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.09	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.24	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-4.23	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
93	CR1	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.98	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	0.13	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.36	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-4.23	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	0.09	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.24	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
93		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	0.13	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.36	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-5.98	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.09	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.24	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-4.23	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
95	CR1	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.98	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	0.13	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.36	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-4.23	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	0.09	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.24	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	0.13	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.36	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-5.98	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.09	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.24	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-4.23	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
95									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
97	CR1	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-1.81	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.98	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	0.08	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	0.13	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.36	
		Min	0.00	0.00	-5.17	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-4.23	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	0.05	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	0.09	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.24	
		Min	0.00	0.00	-3.69	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	0.13	0.00	-3.27	0.00	0.00	0.36	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-5.98	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.09	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.24	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-4.23	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-2.96	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.02	0.00	-2.42	0.00	0.00	0.05	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
99	CR1	Max	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-0.90	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.08	0.00	-1.75	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-3.10	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	0.08	0.00	-1.75	0.00	0.00	0.22	
		Min	0.00	0.00	-2.69	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	0.08	0.00	-1.75	0.00	0.00	0.22	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
99		Min	0.00	0.00	-2.69	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	0.13	0.00	-1.75	0.00	0.00	0.36	
		Min	0.00	0.00	-2.69	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.05	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-2.20	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	0.05	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-1.93	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	0.05	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.14	
		Min	0.00	0.00	-1.93	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	0.09	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.24	
		Min	0.00	0.00	-1.93	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-1.74	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-1.56	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-1.56	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.02	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-1.56	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-1.56	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-1.74	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-1.56	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-1.56	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.02	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.05	
		Min	0.00	0.00	-1.56	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	0.13	0.00	-1.75	0.00	0.00	0.36	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-3.10	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.09	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.24	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-2.20	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.02	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.05	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-1.74	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-1.56	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.02	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.05	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-1.74	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
100	CR1	Max	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
		Min	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	0.00	0.00	-4.52	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
	CR5	Max	0.29	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	0.26	0.00	-35.08	0.00	0.74	0.00	
		Min	0.00	0.00	-41.85	0.00	0.00	0.00	
	CR7	Max	0.26	0.00	-35.08	0.00	0.74	0.00	
		Min	0.00	0.00	-39.82	0.00	0.00	0.00	
	CR8	Max	0.26	0.00	-35.08	0.00	0.74	0.00	
		Min	0.00	0.00	-39.82	0.00	0.00	0.00	
	CR9	Max	0.44	0.00	-35.08	0.00	1.23	0.00	
		Min	0.00	0.00	-39.82	0.00	0.00	0.00	
	CR10	Max	0.29	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	0.18	0.00	-25.98	0.00	0.49	0.00	
		Min	0.00	0.00	-30.50	0.00	0.00	0.00	
	CR12	Max	0.18	0.00	-25.98	0.00	0.49	0.00	
		Min	0.00	0.00	-29.15	0.00	0.00	0.00	
	CR13	Max	0.18	0.00	-25.98	0.00	0.49	0.00	
		Min	0.00	0.00	-29.15	0.00	0.00	0.00	
	CR14	Max	0.29	0.00	-25.98	0.00	0.82	0.00	
		Min	0.00	0.00	-29.15	0.00	0.00	0.00	
	CR15	Max	0.29	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
100									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-28.24	0.00	0.00	0.00	
	CR17	Max	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-27.34	0.00	0.00	0.00	
	CR18	Max	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-27.34	0.00	0.00	0.00	
	CR19	Max	0.06	0.00	-25.98	0.00	0.16	0.00	
		Min	0.00	0.00	-27.34	0.00	0.00	0.00	
	CR20	Max	0.29	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-27.34	0.00	0.00	0.00	
	CR22	Max	0.29	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-28.24	0.00	0.00	0.00	
	CR24	Max	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-27.34	0.00	0.00	0.00	
	CR25	Max	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	
		Min	0.00	0.00	-27.34	0.00	0.00	0.00	
	CR26	Max	0.06	0.00	-25.98	0.00	0.16	0.00	
		Min	0.00	0.00	-27.34	0.00	0.00	0.00	
	CR27	Max	0.44	0.00	-35.08	0.00	1.23	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	0.00	0.00	-41.85	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	0.29	0.00	-25.98	0.00	0.82	0.00	ELS - Característica
		Min	0.00	0.00	-30.50	0.00	0.00	0.00	ELS - Característica
	CR29	Max	0.06	0.00	-25.98	0.00	0.16	0.00	ELS - Frecuente
		Min	0.00	0.00	-28.24	0.00	0.00	0.00	ELS - Frecuente
	CR30	Max	0.00	0.00	-25.98	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
		Min	0.00	0.00	-27.34	0.00	0.00	0.00	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	0.06	0.00	-25.98	0.00	0.16	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	0.00	0.00	-28.24	0.00	0.00	0.00	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
104	CR1	Max	-2.40	0.29	-10.83	0.00	0.00	-0.98	1.00*CC1/p
		Min	-2.40	0.29	-10.83	0.00	0.00	-0.98	1.00*CC1/p
	CR2	Max	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC2
		Min	-0.09	0.00	-0.49	0.00	0.00	-0.04	1.00*CC2
	CR3	Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC4
		Min	-0.46	0.00	-0.53	0.00	0.00	-0.20	1.00*CC4
	CR4	Max	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00*CC5
		Min	-4.62	0.00	-18.22	0.00	0.00	-1.91	1.00*CC5
	CR5	Max	1.87	0.01	0.18	0.00	0.00	2.59	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-1.16	-0.01	-0.63	0.00	0.00	-1.78	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR6	Max	-1.55	0.85	-14.45	0.00	0.00	1.00	
		Min	-9.27	0.39	-35.04	0.00	0.00	-4.99	
	CR7	Max	-1.55	0.82	-14.45	0.00	0.00	1.00	
		Min	-9.92	0.39	-35.62	0.00	0.00	-5.28	
	CR8	Max	-1.55	0.95	-14.45	0.00	0.00	1.00	
		Min	-11.31	0.39	-43.02	0.00	0.00	-5.83	
	CR9	Max	-0.42	0.82	-14.34	0.00	0.00	2.55	
		Min	-9.93	0.38	-35.20	0.00	0.00	-6.04	
	CR10	Max	1.87	0.01	0.18	0.00	0.00	2.59	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-1.16	-0.01	-0.63	0.00	0.00	-1.78	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR11	Max	-1.27	0.59	-10.72	0.00	0.00	0.57	
		Min	-6.42	0.29	-24.45	0.00	0.00	-3.43	
	CR12	Max	-1.27	0.58	-10.72	0.00	0.00	0.57	
		Min	-6.85	0.29	-24.83	0.00	0.00	-3.62	
	CR13	Max	-1.27	0.66	-10.72	0.00	0.00	0.57	
		Min	-7.78	0.29	-29.76	0.00	0.00	-3.99	
	CR14	Max	-0.52	0.58	-10.64	0.00	0.00	1.60	
		Min	-6.86	0.28	-24.55	0.00	0.00	-4.13	
	CR15	Max	1.87	0.01	0.18	0.00	0.00	2.59	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-1.16	-0.01	-0.63	0.00	0.00	-1.78	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR16	Max	-2.40	0.39	-10.83	0.00	0.00	-0.98	
		Min	-3.37	0.29	-14.71	0.00	0.00	-1.38	
	CR17	Max	-2.40	0.38	-10.83	0.00	0.00	-0.98	
		Min	-3.35	0.29	-14.62	0.00	0.00	-1.38	
	CR18	Max	-2.40	0.47	-10.83	0.00	0.00	-0.98	
		Min	-4.73	0.29	-20.08	0.00	0.00	-1.95	
	CR19	Max	-2.02	0.38	-10.79	0.00	0.00	-0.46	
		Min	-3.58	0.29	-14.74	0.00	0.00	-1.73	
	CR20	Max	1.87	0.01	0.18	0.00	0.00	2.59	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-1.16	-0.01	-0.63	0.00	0.00	-1.78	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR21	Max	-2.40	0.38	-10.83	0.00	0.00	-0.98	
		Min	-3.35	0.29	-14.62	0.00	0.00	-1.38	
	CR22	Max	1.87	0.01	0.18	0.00	0.00	2.59	
									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
		Min	-1.16	-0.01	-0.63	0.00	0.00	-1.78	

4.1 NUDOS - ESFUERZOS EN APOYOS

Combinaciones de resultados

Nudo núm.	CR		Esfuerzos en apoyos [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Momentos en apoyos [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
104									1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
	CR23	Max	-2.40	0.39	-10.83	0.00	0.00	-0.98	
		Min	-3.37	0.29	-14.71	0.00	0.00	-1.38	
	CR24	Max	-2.40	0.38	-10.83	0.00	0.00	-0.98	
		Min	-3.35	0.29	-14.62	0.00	0.00	-1.38	
	CR25	Max	-2.40	0.47	-10.83	0.00	0.00	-0.98	
		Min	-4.73	0.29	-20.08	0.00	0.00	-1.95	
	CR26	Max	-2.02	0.38	-10.79	0.00	0.00	-0.46	
		Min	-3.58	0.29	-14.74	0.00	0.00	-1.73	
	CR27	Max	-0.42	0.95	-14.34	0.00	0.00	2.55	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
		Min	-11.31	0.38	-43.02	0.00	0.00	-6.04	
									ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	CR28	Max	-0.52	0.66	-10.64	0.00	0.00	1.60	ELS - Característica
		Min	-7.78	0.28	-29.76	0.00	0.00	-4.13	ELS - Característica
	CR29	Max	-2.02	0.47	-10.79	0.00	0.00	-0.46	ELS - Frecuente
		Min	-4.73	0.29	-20.08	0.00	0.00	-1.95	ELS - Frecuente
	CR30	Max	-2.40	0.38	-10.83	0.00	0.00	-0.98	ELS - Cuasipermanente
		Min	-3.35	0.29	-14.62	0.00	0.00	-1.38	ELS - Cuasipermanente
	CR31	Max	-2.02	0.47	-10.79	0.00	0.00	-0.46	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1
		Min	-4.73	0.29	-20.08	0.00	0.00	-1.95	
									ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1

RF-STEEL EC3
CA1
Pilars acer

1.2 MATERIALES

Mat. núm.	Descripción del material	Módulo elás E [kN/cm²]	Mód. de cortant G [kN/cm²]	Coef. de Poisson ν [-]	Límite elástico f_{yk} [kN/cm²]	Espesor máx. t [mm]
4	Acero S 275 | EN 10025-2:2004-11	21000.00	8076.92	0.300	27.50	3.0
					27.50	16.0
					26.50	40.0
					25.50	63.0
					24.50	80.0
					23.50	100.0
					22.50	150.0
					21.50	200.0

1.3 SECCIONES

Secc. núm.	Mat. núm.	Descripción de la sección	Tipo de sección	Razón máx. tensiones	Comentario
11	4	HEB 120	Sección en I laminada	0.40	

1.9 DATOS DEL COMPORTAMIENTO EN SERVICIO

núm.	Referido a	Barras/conjuntos núm.	Long. de referenc. Manualment	Long. de referenc. l [m]	Direcc.	Contraflecha e_0 [mm]	Tipo de viga
1	Barra	1	☐	2.800	y, z	0.0	Viga
2	Barra	6	☐	2.800	y, z	0.0	Viga
3	Barra	8	☐	2.800	y, z	0.0	Viga
4	Barra	9	☐	2.800	y, z	0.0	Viga

1.12 PARÁMETROS - BARRAS

Barra núm.	Descr.	Parámetro
1	Sección	11 - HEB 120
	Panel de cortante	☐
	Coacción al giro	☐
	Área de la sección para cálculo a tracción	☐
6	Sección	11 - HEB 120
	Panel de cortante	☐
	Coacción al giro	☐
	Área de la sección para cálculo a tracción	☐
8	Sección	11 - HEB 120
	Panel de cortante	☐
	Coacción al giro	☐
	Área de la sección para cálculo a tracción	☐
9	Sección	11 - HEB 120
	Panel de cortante	☐
	Coacción al giro	☐
	Área de la sección para cálculo a tracción	☐

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Razón		Ecuación núm.	del conjunto
1	**Sección núm. 11 - HEB 120**					
	2.800	CR27	0.17	≤ 1	CS102)	Comprobación de la sección - Compresión según 6.2.4
	0.000	CR27	0.01	≤ 1	CS121)	Comprobación de la sección - Esfuerzo cortante en el eje z según 6.2.6
	0.000	CR27	0.00	≤ 1	CS126)	Comprobación de la sección - Abolladura según 6.2.6(6)
	2.800	CR27	0.22	≤ 1	CS181)	Comprobación de la sección - Flexión, cortante y esfuerzo axil según 6.2.9.1
	0.000	CR27	0.11	≤ 1	ST301)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje y, según 6.3.1.1 y 6.3.1.2(4)
	0.000	CR27	0.21	≤ 1	ST302)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje y, según 6.3.1.1 y 6.3.1.2
	0.000	CR27	0.34	≤ 1	ST312)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje z según 6.3.1.1 y 6.3.1.2
	0.000	CR27	0.20	≤ 1	ST321)	Análisis de estabilidad - Pandeo torsional según 6.3.1.4 y 6.3.1.2(4)
	2.800	CR27	0.40	≤ 1	ST364)	Análisis de estabilidad - Flexión y compresión según 6.3.3, método 2
	0.000	CR28	0.00	≤ 1	SE400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.400	CR28	0.06	≤ 1	SE401)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Característica” - Dirección z
	1.400	CR29	0.02	≤ 1	SE402)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Frecuente”' - Dirección z
	1.400	CR30	0.01	≤ 1	SE403)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Cuasipermanente” - Dirección z
	1.400	CR28	0.00	≤ 1	SE406)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones "Característica" - Dirección y
6	**Sección núm. 11 - HEB 120**					
	2.800	CR27	0.07	≤ 1	CS102)	Comprobación de la sección - Compresión según 6.2.4
	0.000	CR27	0.01	≤ 1	CS121)	Comprobación de la sección - Esfuerzo cortante en el eje z según 6.2.6
	0.000	CR27	0.00	≤ 1	CS126)	Comprobación de la sección - Abolladura según 6.2.6(6)
	2.800	CR27	0.07	≤ 1	CS181)	Comprobación de la sección - Flexión, cortante y esfuerzo axil s

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Razón		Ecuación núm.	del conjunto
						según 6.2.9.1
	0.000	CR27	0.09	≤ 1	ST301)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje y, según 6.3.1.1 y 6.3.1.2(4)
	0.000	CR27	0.14	≤ 1	ST312)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje z según 6.3.1.1 y 6.3.1.2
	0.000	CR27	0.08	≤ 1	ST321)	Análisis de estabilidad - Pandeo torsional según 6.3.1.4 y 6.3.1.2(4)
	2.800	CR27	0.20	≤ 1	ST364)	Análisis de estabilidad - Flexión y compresión según 6.3.3, método 2
	0.000	CR28	0.00	≤ 1	SE400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.400	CR28	0.06	≤ 1	SE401)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Característica” - Dirección z
	1.400	CR29	0.02	≤ 1	SE402)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Frecuente”' - Dirección z
	1.400	CR30	0.01	≤ 1	SE403)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Cuasipermanente” - Dirección z
8	**Sección núm. 11 - HEB 120**					
	2.800	CR27	0.16	≤ 1	CS102)	Comprobación de la sección - Compresión según 6.2.4
	0.000	CR27	0.00	≤ 1	CS121)	Comprobación de la sección - Esfuerzo cortante en el eje z según 6.2.6
	0.000	CR27	0.00	≤ 1	CS126)	Comprobación de la sección - Abolladura según 6.2.6(6)
	2.800	CR27	0.17	≤ 1	CS181)	Comprobación de la sección - Flexión, cortante y esfuerzo axil según 6.2.9.1
	2.800	CR27	0.10	≤ 1	ST301)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje y, según 6.3.1.1 y 6.3.1.2(4)
	2.800	CR27	0.20	≤ 1	ST302)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje y, según 6.3.1.1 y 6.3.1.2
	2.800	CR27	0.32	≤ 1	ST312)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje z según 6.3.1.1 y 6.3.1.2
	2.800	CR27	0.19	≤ 1	ST321)	Análisis de estabilidad - Pandeo torsional según 6.3.1.4 y 6.3.1.2(4)
	2.100	CR27	0.33	≤ 1	ST364)	Análisis de estabilidad - Flexión y compresión según 6.3.3, método 2
	0.000	CR28	0.00	≤ 1	SE400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.400	CR28	0.02	≤ 1	SE401)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Característica” - Dirección z
	1.400	CR29	0.00	≤ 1	SE402)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Frecuente”' - Dirección z
9	**Sección núm. 11 - HEB 120**					
	2.800	CR27	0.05	≤ 1	CS102)	Comprobación de la sección - Compresión según 6.2.4
	0.000	CR27	0.00	≤ 1	CS121)	Comprobación de la sección - Esfuerzo cortante en el eje z según 6.2.6
	0.000	CR27	0.00	≤ 1	CS126)	Comprobación de la sección - Abolladura según 6.2.6(6)
	2.800	CR27	0.03	≤ 1	CS181)	Comprobación de la sección - Flexión, cortante y esfuerzo axil según 6.2.9.1
	2.800	CR27	0.06	≤ 1	ST301)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje y, según 6.3.1.1 y 6.3.1.2(4)
	2.800	CR27	0.09	≤ 1	ST312)	Análisis de estabilidad - Pandeo por flexión respecto al eje z según 6.3.1.1 y 6.3.1.2
	2.800	CR27	0.06	≤ 1	ST321)	Análisis de estabilidad - Pandeo torsional según 6.3.1.4 y 6.3.1.2(4)
	2.800	CR27	0.12	≤ 1	ST364)	Análisis de estabilidad - Flexión y compresión según 6.3.3, método 2
	0.000	CR28	0.00	≤ 1	SE400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.400	CR28	0.02	≤ 1	SE401)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Característica” - Dirección z
	1.400	CR29	0.00	≤ 1	SE402)	Comportamiento en servicio - Combinación de acciones “Frecuente”' - Dirección z

RF-TIMBER Pro
CA1
Pilars

1.1.1 DATOS GENERALES

Barras para el cálculo:		2-5,7
Cálculo según la norma:		UNE EN 1995-1-1/AN:2016-04
Comprobación en estado límite último		
Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR27	ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
Comprobación en estado límite de servicio		
Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR28	ELS - Característica
	CR29	ELS - Frecuente
	CR30	ELS - Cuasipermanente
Comprobación de resistencia al fuego		
Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR31	ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1

1.2 MATERIALES

Mat. núm.	Descripción	Categoría del factor	Comentario
3	Madera laminada encolada GL24h | UNE EN 14080	Madera laminada encolada	

1.3.1 SECCIONES

Secc. núm.	Mat. núm.	Descripción de la sección [mm]	Razón máx. tensiones	Comentario
1	3	M-Rectángulo 200/200	0.55	

1.4 CLASE DE DURACIÓN DE CARGA Y SERVICIO

CC/CO/ CR	Descripción de CC, CO o CR	Tipo de caso de carga	Clase de duración de la carga
CC1	Concarregues	Permanente	Permanente
CC2	us	Sobrecarga de uso - Categoría A: zonas residenciales, domésticas	Permanente
CC4	manteniment	Sobrecarga de uso - Categoría H: cubiertas	Media
CC5	neu	Nieve (H > 1000 m.s.n.m.)	Media
CC6	x+pressio	Viento	Corta
CC7	x+succio	Viento	Corta
CC8	x-pressio	Viento	Corta
CC9	x-succio	Viento	Corta
CR6	1.35*CR1/p + 1.5*CR2/p + 0*CR3 + 1.05*CR4 + 0.9*CR5	-	Permanente
CR7	1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 1.5*CR3/p + 1.05*CR4 + 0.9*CR5	-	Media
CR8	1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 0*CR3 + 1.5*CR4/p + 0.9*CR5	-	Media
CR9	1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 0*CR3 + 1.05*CR4 + 1.5*CR5/p	-	Corta
CR11	CR1/p + CR2/p + 0*CR3 + 0.7*CR4 + 0.6*CR10	-	Permanente
CR12	CR1/p + 0.7*CR2 + CR3/p + 0.7*CR4 + 0.6*CR10	-	Media
CR13	CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + CR4/p + 0.6*CR10	-	Media
CR14	CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + 0.7*CR4 + CR10/p	-	Corta
CR16	CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR15	-	Permanente
CR17	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR15	-	Media
CR18	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR15	-	Media
CR19	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0.2*CR15/p	-	Corta
CR23	CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR22	-	Permanente
CR24	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR22	-	Media
CR25	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR22	-	Media
CR26	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0.2*CR22/p	-	Corta
CR30	ELS - Cuasipermanente	-	Permanente

Clase de servicio CLSE
Clase de servicio 1: para todas las barras/conjuntos de barras

1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral		
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Posible	Definir L_{cr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
2	☒	☒	1.000	1.315	☒	1.000	1.315	☒	Como la longitud de la barra	1.315
3	☒	☒	1.000	1.315	☒	1.000	1.315	☒	Como la longitud de la barra	1.315
4	☒	☒	1.000	2.470	☒	1.000	2.470	☒	Como la longitud d	2.470

1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral		
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Posible	Definir L_{cr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
5	☒	☒	1.000	2.470	☒	1.000	2.470	☒	de la barra Como la longitud de la barra	2.470
7	☒	☒	1.000	1.711	☒	1.000	1.711	☒	Como la longitud de la barra	1.711

1.9 COMPORTAMIENTO EN SERVICIO

núm.	Referido a	Barras/conjuntos núm.	Long. de referenc.		Direcc.	Contraflecha		Tipo de viga
			Manualm.	L [m]		$w_{c,y}$[mm]	$w_{c,z}$[mm]	
1	Barra	2	☐	1.315	y; z	0.0	0.0	Viga
2	Barra	3	☐	1.315	y; z	0.0	0.0	Viga
3	Barra	4	☐	2.470	y; z	0.0	0.0	Viga
4	Barra	5	☐	2.470	y; z	0.0	0.0	Viga
5	Barra	7	☐	1.711	y; z	0.0	0.0	Viga

1.10 RESISTENCIA AL FUEGO - BARRAS

núm.	Barras núm.	Exp. al fuego	Exp. al fuego			
		Cuatro caras	Superior	Inferior	Izquierda	Derecha
1	2-5,7	☐	☐	☒	☒	☒

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
2	**Sección núm. 1 - M-Rectángulo 200/200**					
	1.315	CR6	0.17	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR6	0.14	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.04	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR6	0.41	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.315	CR6	0.17	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.55	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.30	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.658	CR13	0.12	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.658	CR30	0.05	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.658	CR13	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.658	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.315	CR25	0.10	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.09	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR25	0.35	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	1.315	CR25	0.11	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.44	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.20	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
3	**Sección núm. 1 - M-Rectángulo 200/200**					
	1.315	CR6	0.14	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR6	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.04	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR6	0.26	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	1.315	CR6	0.14	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.38	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.18	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.658	CR11	0.03	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.658	CR30	0.03	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto c

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.658	CR13	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.658	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.315	CR25	0.08	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR25	0.23	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	1.315	CR25	0.09	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.31	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.12	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
4	**Sección núm. 1 - M-Rectángulo 200/200**					
	2.470	CR6	0.41	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	2.470	CR6	0.43	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.470	CR25	0.26	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	2.470	CR25	0.51	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
5	**Sección núm. 1 - M-Rectángulo 200/200**					
	2.470	CR6	0.31	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	2.470	CR6	0.33	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.470	CR25	0.20	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	2.470	CR25	0.40	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
7	**Sección núm. 1 - M-Rectángulo 200/200**					
	1.711	CR6	0.14	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR6	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.711	CR6	0.15	≤ 1	303)	Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.711	CR25	0.08	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	1.711	CR25	0.10	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes

RF-TIMBER Pro
CA2
corretges coberta

1.1.1 DATOS GENERALES

Barras para el cálculo:		23,26-46,79-84,89-94
Cálculo según la norma:		UNE EN 1995-1-1/AN:2016-04
Comprobación en estado límite último		
Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR15	1.00*CC6 o 1.00*CC7 o 1.00*CC8 o 1.00*CC9 o 1.00*CC10
Comprobación en estado límite de servicio		
Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR28	ELS - Característica
	CR29	ELS - Frecuente
	CR30	ELS - Cuasipermanente
Comprobación de resistencia al fuego		
Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR31	ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1

1.2 MATERIALES

Mat. núm.	Descripción	Categoría del factor	Comentario
3	Madera laminada encolada GL24h | UNE EN 14080	Madera laminada encolada	

1.3.1 SECCIONES

Secc. núm.	Mat. núm.	Descripción de la sección [mm]	Razón máx. tensiones	Comentario
3	3	M-Rectángulo 160/240	0.71	
9	3	M-Rectángulo 160/280	0.72	

1.4 CLASE DE DURACIÓN DE CARGA Y SERVICIO

CC/CO/ CR	Descripción de CC, CO o CR	Tipo de caso de carga	Clase de duración de la carga
CC1	Concarregues	Permanente	Permanente
CC2	us	Sobrecarga de uso - Categoría A: zonas residenciales, domésticas	Permanente
CC4	manteniment	Sobrecarga de uso - Categoría H: cubiertas	Corta
CC5	neu	Nieve (H > 1000 m.s.n.m.)	Media
CC6	x+pressio	Viento	Corta
CC7	x+succio	Viento	Corta
CC8	x-pressio	Viento	Corta
CC9	x-succio	Viento	Corta
CR11	CR1/p + CR2/p + 0*CR3 + 0.7*CR4 + 0.6*CR10	-	Permanente
CR12	CR1/p + 0.7*CR2 + CR3/p + 0.7*CR4 + 0.6*CR10	-	Corta
CR13	CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + CR4/p + 0.6*CR10	-	Media
CR14	CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + 0.7*CR4 + CR10/p	-	Corta
CR16	CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR15	-	Permanente
CR17	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR15	-	Corta
CR18	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR15	-	Media
CR19	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0.2*CR15/p	-	Corta
CR23	CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR22	-	Permanente
CR24	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR22	-	Corta
CR25	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR22	-	Media
CR26	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0.2*CR22/p	-	Corta
CR30	ELS - Cuasipermanente	-	Permanente

Clase de servicio CLSE
Clase de servicio 1: para todas las barras/conjuntos de barras

1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral		
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Posible	Definir L_{cr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
23	☒	☒	1.000	0.879	☒	1.000	0.879	☒	Como la longitud de la barra	0.879
26	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
27	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
28	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
29	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
30	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
31	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
32	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
33	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
34	☒	☒	1.000	0.962	☒	1.000	0.962	☒	Como la longitud de la barra	0.962
35	☒	☒	1.000	0.962	☒	1.000	0.962	☒	Como la longitud de la barra	0.962
36	☒	☒	1.000	0.962	☒	1.000	0.962	☒	Como la longitud de la barra	0.962
37	☒	☒	1.000	0.962	☒	1.000	0.962	☒	Como la longitud de la barra	0.962
38	☒	☒	1.000	0.962	☒	1.000	0.962	☒	Como la longitud de la barra	0.962
39	☒	☒	1.000	0.879	☒	1.000	0.879	☒	Como la longitud de la barra	0.879
40	☒	☒	1.000	0.879	☒	1.000	0.879	☒	Como la longitud de la barra	0.879
41	☒	☒	1.000	0.879	☒	1.000	0.879	☒	Como la longitud de la barra	0.879
42	☒	☒	1.000	0.879	☒	1.000	0.879	☒	Como la longitud de la barra	0.879
43	☒	☒	1.000	0.879	☒	1.000	0.879	☒	Como la longitud de la barra	0.879
44	☒	☒	1.000	0.962	☒	1.000	0.962	☒	Como la longitud de la barra	0.962
45	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
46	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
79	☒	☒	1.000	2.299	☒	1.000	2.299	☒	Como la longitud de la barra	2.299
80	☒	☒	1.000	2.299	☒	1.000	2.299	☒	Como la longitud de la barra	2.299
81	☒	☒	1.000	2.299	☒	1.000	2.299	☒	Como la longitud d	2.299

1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral		
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Posible	Definir L_{cr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
									de la barra	
82	☒	☒	1.000	2.299	☒	1.000	2.299	☒	Como la longitud de la barra	2.299
83	☒	☒	1.000	2.299	☒	1.000	2.299	☒	Como la longitud de la barra	2.299
84	☒	☒	1.000	2.299	☒	1.000	2.299	☒	Como la longitud de la barra	2.299
89	☒	☒	1.000	5.523	☒	1.000	5.523	☒	Como la longitud de la barra	5.523
90	☒	☒	1.000	5.523	☒	1.000	5.523	☒	Como la longitud de la barra	5.523
91	☒	☒	1.000	5.523	☒	1.000	5.523	☒	Como la longitud de la barra	5.523
92	☒	☒	1.000	5.523	☒	1.000	5.523	☒	Como la longitud de la barra	5.523
93	☒	☒	1.000	5.523	☒	1.000	5.523	☒	Como la longitud de la barra	5.523
94	☒	☒	1.000	5.523	☒	1.000	5.523	☒	Como la longitud de la barra	5.523

1.9 COMPORTAMIENTO EN SERVICIO

núm.	Referido a	Barras/conjuntos núm.	Long. de referenc.		Direcc.	Contraflecha		Tipo de viga
			Manualm.	L [m]		$w_{c,y}$[mm]	$w_{c,z}$[mm]	
1	Barra	23	☐	0.879	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
2	Barra	26	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
3	Barra	27	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
4	Barra	28	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
5	Barra	29	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
6	Barra	30	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
7	Barra	31	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
8	Barra	32	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
9	Barra	33	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
10	Barra	34	☐	0.962	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
11	Barra	35	☐	0.962	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
12	Barra	36	☐	0.962	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
13	Barra	37	☐	0.962	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
14	Barra	38	☐	0.962	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
15	Barra	39	☐	0.879	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
16	Barra	40	☐	0.879	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
17	Barra	41	☐	0.879	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
18	Barra	42	☐	0.879	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
19	Barra	43	☐	0.879	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
20	Barra	44	☐	0.962	y; z	0.0	0.0	Inicio libre de voladizo
21	Barra	45	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
22	Barra	46	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
23	Barra	79	☐	2.299	y; z	0.0	0.0	Viga
24	Barra	80	☐	2.299	y; z	0.0	0.0	Viga
25	Barra	81	☐	2.299	y; z	0.0	0.0	Viga
26	Barra	82	☐	2.299	y; z	0.0	0.0	Viga
27	Barra	83	☐	2.299	y; z	0.0	0.0	Viga
28	Barra	84	☐	2.299	y; z	0.0	0.0	Viga
29	Barra	89	☐	5.523	y; z	0.0	0.0	Viga
30	Barra	90	☐	5.523	y; z	0.0	0.0	Viga
31	Barra	91	☐	5.523	y; z	0.0	0.0	Viga
32	Barra	92	☐	5.523	y; z	0.0	0.0	Viga
33	Barra	93	☐	5.523	y; z	0.0	0.0	Viga
34	Barra	94	☐	5.523	y; z	0.0	0.0	Viga

1.10 RESISTENCIA AL FUEGO - BARRAS

núm.	Barras núm.	Exp. al fuego	Exp. al fuego			
		Cuatro caras	Superior	Inferior	Izquierda	Derecha
1	23,26-46,79-84,89-94	☐	☐	☒	☒	☒

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
23	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC9	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.879	CC6	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.879	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR13	0.13	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.05	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.15	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.03	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.00	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.879	CR25	0.15	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.12	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.02	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.879	CR26	0.08	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.03	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.30	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.23	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
26	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC6	0.03	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	3.626	CC7	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.901	CC6	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC7	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.31	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.13	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.176	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.02	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.25	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.176	CR25	0.23	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.57	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.901	CR25	0.30	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.077	CR25	0.35	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.59	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.352	CR25	0.40	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.352	CR25	0.31	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
27	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC6	0.03	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.352	CC7	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.901	CC6	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC7	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.32	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.13	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.176	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.02	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.25	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.176	CR25	0.24	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.58	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.901	CR25	0.31	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y c

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						compresión según 6.2.3
	5.077	CR25	0.34	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	3.626	CR25	0.40	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.352	CR25	0.31	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
28	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC6	0.03	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	3.626	CC7	0.04	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.901	CC6	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC7	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.32	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.13	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.176	CR13	0.15	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.06	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.01	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.25	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.176	CR25	0.31	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.71	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.901	CR25	0.36	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.077	CR25	0.29	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	3.626	CR25	0.40	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.352	CR25	0.25	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
29	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	2.901	CC7	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.901	CC6	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC7	0.02	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.17	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.07	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.176	CR13	0.20	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.09	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR26	0.00	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	3.626	CR26	0.17	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.58	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	5.077	CR26	0.05	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.31	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
30	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC8	0.03	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.352	CC9	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.901	CC8	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC9	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.32	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.13	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	2.176	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.02	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.24	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.438	CR26	0.19	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.55	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.639	CR26	0.06	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	2.901	CR25	0.30	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.077	CR25	0.39	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.57	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.639	CR26	0.25	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.352	CR25	0.45	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.639	CR25	0.37	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
31	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC8	0.03	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.352	CC9	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.438	CC8	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	2.901	CC8	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC9	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.32	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.13	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.176	CR13	0.13	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.05	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.02	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.24	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.37	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.67	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.901	CR25	0.35	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.077	CR25	0.43	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	3.626	CR25	0.54	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.639	CR25	0.41	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
32	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC8	0.03	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.352	CC9	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.438	CC8	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	2.901	CC8	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC9	0.04	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.32	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.13	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.176	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.02	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.24	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.438	CR26	0.20	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.56	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.639	CR26	0.07	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	2.901	CR25	0.30	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.077	CR25	0.39	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.639	CR26	0.24	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.352	CR25	0.46	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.639	CR25	0.37	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
33	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC9	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	2.901	CC8	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.176	CC8	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC8	0.02	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.17	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.07	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.176	CR13	0.18	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.08	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.01	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR25	0.53	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.725	CR25	0.36	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.077	CR25	0.29	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.31	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	2.901	CR25	0.43	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.639	CR25	0.28	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
34	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	0.000	CC7	0.00	≤ 1	100)	Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	0.962	CC7	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC9	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.962	CC7	0.01	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.962	CC6	0.01	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.962	CC6	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.962	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR14	0.38	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.32	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.12	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.03	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.962	CR25	0.23	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.05	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.10	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.51	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.31	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
35	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.310	CC7	0.00	≤ 1	100)	Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	0.962	CC7	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.652	CC9	0.00	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.962	CC6	0.01	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.962	CC7	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.962	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR14	0.48	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.38	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.12	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.03	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.00	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.962	CR25	0.19	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.07	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.03	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.08	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.962	CR26	0.19	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.12	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.49	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.24	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
36	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	0.962	CC7	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.962	CC6	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.962	CC6	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.962	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR14	0.50	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.39	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.13	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.03	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.962	CR25	0.17	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.310	CR26	0.02	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.02	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.652	CR26	0.08	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.962	CR25	0.26	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.21	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
37	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	0.962	CC6	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.962	CC7	0.01	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.962	CC6	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.962	CC6	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.962	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR12	0.39	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.34	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.13	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.04	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.962	CR25	0.18	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.07	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR25	0.10	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.962	CR26	0.19	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.962	CR25	0.47	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.23	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
38	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	0.962	CC7	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.310	CC7	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.962	CC8	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.962	CC6	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.962	CC7	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.962	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR12	0.27	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.24	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.13	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.04	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.962	CR25	0.12	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.10	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.20	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.10	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.64	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.16	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
39	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	100)	Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	0.879	CC9	0.02	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.879	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR13	0.29	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.05	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.15	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.03	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.879	CR25	0.26	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.05	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.03	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.07	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.54	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.38	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
40	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC7	0.00	≤ 1	100)	Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.879	CC7	0.00	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.879	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR13	0.28	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.07	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.15	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.03	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.00	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.879	CR25	0.23	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR23	0.01	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.07	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.879	CR26	0.16	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.09	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.49	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.32	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
41	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.879	CC6	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.879	CC9	0.00	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.879	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR13	0.26	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.08	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.15	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.04	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.00	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.879	CR25	0.20	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.01	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.879	CR26	0.06	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.31	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.27	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
42	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC9	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.879	CC6	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.879	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR13	0.39	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.07	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.16	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.04	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.00	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.879	CR25	0.19	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CR25	0.08	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.10	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.57	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.29	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
43	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.879	CC9	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.879	CC6	0.01	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.879	CC6	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.879	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR13	0.29	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.06	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.16	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.04	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.00	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.879	CR25	0.20	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.07	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.879	CR26	0.15	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.09	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.44	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.879	CR25	0.27	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
44	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	0.310	CC7	0.00	≤ 1	100)	Resistencia de la sección - Esfuerzos internos insignificantes
	0.962	CC7	0.00	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC9	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.962	CC6	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.962	CC7	0.00	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.962	CC7	0.00	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.962	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.000	CR14	0.34	≤ 1	411)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR30	0.30	≤ 1	413)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección z
	0.000	CR14	0.12	≤ 1	416)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR30	0.03	≤ 1	418)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Voladizo, dirección y
	0.000	CR25	0.00	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.962	CR25	0.10	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.03	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.962	CR26	0.05	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.962	CR26	0.07	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.03	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.21	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.962	CR25	0.12	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
45	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	2.901	CC7	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.901	CC6	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC7	0.02	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.17	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.07	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.176	CR14	0.03	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.01	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.901	CR25	0.16	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.30	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.352	CR26	0.05	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	3.626	CR25	0.15	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.077	CR25	0.15	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.30	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.352	CR26	0.11	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.626	CR25	0.18	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.352	CR25	0.12	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
46	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC8	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	3.626	CC9	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.901	CC8	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.901	CC9	0.02	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.901	CR13	0.17	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.901	CR30	0.08	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.176	CR14	0.03	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.176	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.01	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.17	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.29	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	4.352	CR26	0.05	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	2.901	CR25	0.17	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.077	CR25	0.21	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.29	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	4.639	CR26	0.18	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.626	CR25	0.25	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	4.639	CR25	0.20	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
79	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.766	CC6	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CC6	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CC9	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.533	CR13	0.08	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.533	CR30	0.02	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto c

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.766	CR14	0.04	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.766	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR25	0.12	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.03	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.533	CR26	0.05	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.30	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	1.533	CR26	0.03	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR25	0.30	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.08	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
80	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	1.533	CC9	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CC7	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.766	CC8	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CC6	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.533	CC9	0.01	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.000	CC9	0.04	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CC9	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.766	CR13	0.06	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.533	CR30	0.02	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.766	CR14	0.04	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.766	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.299	CR26	0.01	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CR25	0.21	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR25	0.39	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.533	CR26	0.05	≤ 1	661)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.000	CR26	0.23	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CR25	0.37	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
81	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC7	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.766	CC8	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CC6	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CC9	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.766	CR13	0.04	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.533	CR30	0.02	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.766	CR14	0.04	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.766	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR25	0.20	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.533	CR26	0.07	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.33	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	1.533	CR26	0.06	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR25	0.34	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
82	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC7	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.766	CC8	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CC6	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.533	CC6	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.766	CR13	0.03	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.533	CR30	0.02	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.766	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.766	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.299	CR25	0.01	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR25	0.35	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	2.299	CR25	0.02	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.36	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
83	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC9	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC9	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CC8	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CC6	0.03	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CC9	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.766	CR13	0.06	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.533	CR30	0.01	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.766	CR13	0.08	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.766	CR30	0.03	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.299	CR26	0.01	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.05	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR25	0.47	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	2.299	CR26	0.02	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.50	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.11	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
84	**Sección núm. 3 - M-Rectángulo 160/240**					
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CC9	0.00	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.766	CC8	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CC6	0.05	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.533	CC7	0.01	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.766	CR13	0.03	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	1.533	CR30	0.02	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.766	CR14	0.08	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.766	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.299	CR25	0.01	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR25	0.43	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	2.299	CR25	0.03	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.47	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
89	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	0.690	CC7	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CC9	0.02	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.833	CC8	0.01	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.310	CC8	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	2.762	CC8	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.142	CC7	0.02	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.690	CC7	0.01	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	2.762	CC7	0.02	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.762	CC8	0.03	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.762	CR13	0.42	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.762	CR30	0.25	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.071	CR14	0.03	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.071	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.523	CR25	0.01	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CR25	0.27	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.381	CR23	0.18	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.071	CR25	0.33	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.142	CR25	0.35	≤ 1	661)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	3.452	CR25	0.41	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CR25	0.31	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	3.452	CR25	0.52	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR25	0.37	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.30	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
90	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	0.000	CC9	0.02	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.833	CC8	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.310	CC6	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	2.762	CC8	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.762	CC8	0.03	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.762	CR13	0.47	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.762	CR30	0.28	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.071	CR14	0.04	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.071	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.523	CR25	0.00	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CR25	0.27	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						a torsión según 6.1.8
	3.452	CR26	0.32	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	3.452	CR25	0.43	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.833	CR25	0.22	≤ 1	661)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	4.833	CR26	0.18	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.762	CR25	0.44	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	3.452	CR25	0.55	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR25	0.48	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.762	CR25	0.40	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
91	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	0.000	CC8	0.02	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.833	CC9	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.310	CC6	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	2.762	CC8	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.762	CC9	0.03	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.762	CR13	0.49	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.762	CR30	0.28	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.071	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.071	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR26	0.01	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.26	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.03	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	4.833	CR26	0.17	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	4.833	CR23	0.17	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.452	CR26	0.36	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	2.762	CR25	0.46	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	4.833	CR26	0.22	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	3.452	CR26	0.37	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.58	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	2.762	CR25	0.51	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
92	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	0.000	CC8	0.02	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.833	CC9	0.02	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.310	CC6	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	2.762	CC8	0.04	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.762	CC9	0.03	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.762	CR13	0.47	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.762	CR30	0.27	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.071	CR14	0.08	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.071	CR30	0.03	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.213	CR26	0.00	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.27	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	5.213	CR26	0.07	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	2.762	CR25	0.47	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.523	CR25	0.06	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	5.213	CR26	0.11	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.72	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.55	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de c

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
93	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	5.523	CC8	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.142	CC8	0.01	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	2.762	CC8	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.762	CC8	0.02	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.762	CR13	0.25	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.762	CR30	0.17	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.071	CR13	0.10	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.071	CR30	0.04	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.523	CR25	0.00	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.14	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.762	CR25	0.29	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	5.523	CR25	0.10	≤ 1	803)	Resistencia al fuego - Barra comprimida con compresión axial según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.54	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.33	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
94	**Sección núm. 9 - M-Rectángulo 160/280**					
	5.523	CC9	0.01	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	4.833	CC9	0.01	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CC6	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	2.071	CC8	0.02	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	2.762	CC9	0.02	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	2.762	CR12	0.22	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.762	CR30	0.16	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	2.071	CR14	0.03	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.071	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.523	CR25	0.01	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.14	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	2.762	CR26	0.22	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	2.762	CR25	0.25	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	4.833	CR26	0.10	≤ 1	661)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	4.142	CR25	0.20	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.690	CR26	0.07	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	1.381	CR25	0.15	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	2.762	CR25	0.31	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.690	CR26	0.11	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.12	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y

RF-TIMBER Pro
CA3
corretges interiors

1.1.1 DATOS GENERALES

Barras para el cálculo:		47-71
Cálculo según la norma:		UNE EN 1995-1-1/AN:2016-04
Comprobación en estado límite último		
Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR27	ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10

1.1.1 DATOS GENERALES

	Comprobación en estado límite de servicio		
	Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR28	ELS - Característica
		CR29	ELS - Frecuente
		CR30	ELS - Cuasipermanente
	Comprobación de resistencia al fuego		
	Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR31	ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1

1.2 MATERIALES

Mat. núm.	Descripción	Categoría del factor	Comentario
3	Madera laminada encolada GL24h | UNE EN 14080	Madera laminada encolada	

1.3.1 SECCIONES

Secc. núm.	Mat. núm.	Descripción de la sección [mm]	Razón máx. tensiones	Comentario
12	3	M-Rectángulo 140/200	0.59	

1.4 CLASE DE DURACIÓN DE CARGA Y SERVICIO

CC/CO/ CR	Descripción de CC, CO o CR	Tipo de caso de carga	Clase de duración de la carga
CC1	Concarregues	Permanente	Permanente
CC2	us	Sobrecarga de uso - Categoría A: zonas residenciales, domésticas	Permanente
CC4	manteniment	Sobrecarga de uso - Categoría H: cubiertas	Corta
CC5	neu	Nieve (H > 1000 m.s.n.m.)	Media
CC6	x+pressio	Viento	Corta
CC7	x+succio	Viento	Corta
CC8	x-pressio	Viento	Corta
CC9	x-succio	Viento	Corta
CR6	1.35*CR1/p + 1.5*CR2/p + 0*CR3 + 1.05*CR4 + 0.9*CR5	-	Permanente
CR7	1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 1.5*CR3/p + 1.05*CR4 + 0.9*CR5	-	Corta
CR8	1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 0*CR3 + 1.5*CR4/p + 0.9*CR5	-	Media
CR9	1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 0*CR3 + 1.05*CR4 + 1.5*CR5/p	-	Corta
CR11	CR1/p + CR2/p + 0*CR3 + 0.7*CR4 + 0.6*CR10	-	Permanente
CR12	CR1/p + 0.7*CR2 + CR3/p + 0.7*CR4 + 0.6*CR10	-	Corta
CR13	CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + CR4/p + 0.6*CR10	-	Media
CR14	CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + 0.7*CR4 + CR10/p	-	Corta
CR16	CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR15	-	Permanente
CR17	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR15	-	Corta
CR18	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR15	-	Media
CR19	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0.2*CR15/p	-	Corta
CR23	CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR22	-	Permanente
CR24	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR22	-	Corta
CR25	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR22	-	Media
CR26	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0.2*CR22/p	-	Corta
CR30	ELS - Cuasipermanente	-	Permanente

Clase de servicio CLSE
Clase de servicio 1: para todas las barras/conjuntos de barras

1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral		
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Posible	Definir L_{cr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
47	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
48	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
49	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
50	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
51	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
52	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780

1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral		
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Posible	Definir L_{cr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
53	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
54	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
55	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
56	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
57	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
58	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
59	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
60	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
61	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
62	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
63	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
64	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
65	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
66	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
67	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
68	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
69	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
70	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
71	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780

1.9 COMPORTAMIENTO EN SERVICIO

núm.	Referido a	Barras/conjuntos núm.	Long. de referenc.		Direcc.	Contraflecha		Tipo de viga
			Manualm.	L [m]		$w_{c,y}$[mm]	$w_{c,z}$[mm]	
1	Barra	47	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
2	Barra	48	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
3	Barra	49	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
4	Barra	50	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
5	Barra	51	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
6	Barra	52	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
7	Barra	53	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
8	Barra	54	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
9	Barra	55	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
10	Barra	56	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
11	Barra	57	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
12	Barra	58	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
13	Barra	59	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
14	Barra	60	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
15	Barra	61	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
16	Barra	62	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
17	Barra	63	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
18	Barra	64	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
19	Barra	65	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
20	Barra	66	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
21	Barra	67	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
22	Barra	68	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
23	Barra	69	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
24	Barra	70	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
25	Barra	71	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga

1.10 RESISTENCIA AL FUEGO - BARRAS

núm.	Barras núm.	Exp. al fuego	Exp. al fuego			
		Cuatro caras	Superior	Inferior	Izquierda	Derecha
1	47-71	☐	☐	☒	☒	☒

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
47	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión r

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.57	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
48	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.41	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR26	0.47	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.54	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
49	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.41	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR26	0.47	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.54	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
50	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z s

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						según 6.1.6
	1.390	CR6	0.41	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR26	0.47	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.54	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
51	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.41	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR26	0.47	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.54	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
52	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.41	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR26	0.29	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.54	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
53	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante V

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.41	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.54	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
54	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.08	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.41	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.54	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
55	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.08	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.41	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.55	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
56	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.29	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.55	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.59	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
57	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.29	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	2.085	CR8	0.19	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.08	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.05	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.13	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.55	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.59	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
58	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.57	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
59	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.57	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
60	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.57	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
61	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.57	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
62	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión r

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.57	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
63	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.57	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
64	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.42	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.57	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
65	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.22	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.32	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.29	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.20	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	1.390	CR30	0.14	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.22	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR23	0.44	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.44	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
66	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.08	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.14	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.11	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.07	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.05	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.06	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.390	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.08	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.695	CR25	0.21	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.16	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
67	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR9	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR9	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.40	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.390	CR23	0.52	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR26	0.48	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
68	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR9	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR9	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.40	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.390	CR23	0.52	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR26	0.48	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
69	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR9	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR9	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.40	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.390	CR23	0.52	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR26	0.48	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
70	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR9	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR9	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.40	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.39	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.18	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.29	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.390	CR23	0.52	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR26	0.48	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.58	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
71	**Sección núm. 12 - M-Rectángulo 140/200**					
	0.000	CR6	0.15	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR9	0.00	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR6	0.20	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR9	0.03	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.21	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.20	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.13	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.10	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.15	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.390	CR23	0.28	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR26	0.26	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial s

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	1.390	CR23	0.30	≤ 1	811)	según 6.1.6 Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y

RF-TIMBER Pro
CA4
Bigues

1.1.1 DATOS GENERALES

	Barras para el cálculo:		10-22,24,25,72,75-78,85-88
	Cálculo según la norma:		UNE EN 1995-1-1/AN:2016-04
	Comprobación en estado límite último Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR27	ELU (STR/GEO) - Permanente / transitoria - Ec. 6.10
	Comprobación en estado límite de servicio Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR28 CR29 CR30	ELS - Característica ELS - Frecuente ELS - Cuasipermanente
	Comprobación de resistencia al fuego Combinaciones de resultados para el cálculo:	CR31	ELU (STR/GEO) - Accidental - psi-1,1

1.2 MATERIALES

Mat. núm.	Descripción	Categoría del factor	Comentario
3	Madera laminada encolada GL24h | UNE EN 14080	Madera laminada encolada	

1.3.1 SECCIONES

Secc. núm.	Mat. núm.	Descripción de la sección [mm]	Razón máx. tensiones	Comentario
2	3	M-Rectángulo 200/300	0.99	
6	3	M-Rectángulo 200/500	0.89	
7	3	M-Rectángulo 200/380	0.80	
14	3	M-Rectángulo 200/340	0.99	

1.4 CLASE DE DURACIÓN DE CARGA Y SERVICIO

CC/CO/CR	Descripción de CC, CO o CR	Tipo de caso de carga	Clase de duración de la carga
CC1	Concarregues	Permanente	Permanente
CC2	us	Sobrecarga de uso - Categoría A: zonas residenciales, domésticas	Permanente
CC4	manteniment	Sobrecarga de uso - Categoría H: cubiertas	Corta
CC5	neu	Nieve (H > 1000 m.s.n.m.)	Media
CC6	x+pressio	Viento	Corta
CC7	x+succio	Viento	Corta
CC8	x-pressio	Viento	Corta
CC9	x-succio	Viento	Corta
CR6	1.35*CR1/p + 1.5*CR2/p + 0*CR3 + 1.05*CR4 + 0.9*CR5	-	Permanente
CR7	1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 1.5*CR3/p + 1.05*CR4 + 0.9*CR5	-	Corta
CR8	1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 0*CR3 + 1.5*CR4/p + 0.9*CR5	-	Media
CR9	1.35*CR1/p + 1.05*CR2 + 0*CR3 + 1.05*CR4 + 1.5*CR5/p	-	Corta
CR11	CR1/p + CR2/p + 0*CR3 + 0.7*CR4 + 0.6*CR10	-	Permanente
CR12	CR1/p + 0.7*CR2 + CR3/p + 0.7*CR4 + 0.6*CR10	-	Corta
CR13	CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + CR4/p + 0.6*CR10	-	Media
CR14	CR1/p + 0.7*CR2 + 0*CR3 + 0.7*CR4 + CR10/p	-	Corta
CR16	CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR15	-	Permanente
CR17	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR15	-	Corta
CR18	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR15	-	Media
CR19	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0.2*CR15/p	-	Corta
CR23	CR1/p + 0.5*CR2/p + 0*CR3 + 0.2*CR4 + 0*CR22	-	Permanente
CR24	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3/p + 0.2*CR4 + 0*CR22	-	Corta
CR25	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0.5*CR4/p + 0*CR22	-	Media
CR26	CR1/p + 0.3*CR2 + 0*CR3 + 0	-	Corta

1.4 CLASE DE DURACIÓN DE CARGA Y SERVICIO

CC/CO/ CR	Descripción de CC, CO o CR	Tipo de caso de carga	Clase de duración de la carga
CR30	0.2*CR4 + 0.2*CR22/p ELS - Cuasipermanente	-	Permanente

Clase de servicio CLSE
Clase de servicio 1: para todas las barras/conjuntos de barras

1.5 LONGITUDES EFICACES - BARRAS

Barra núm.	Pandeo posible	Pandeo respecto al eje y			Pandeo respecto al eje z			Pandeo lateral		
		Posible	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Posible	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Posible	Definir L_{cr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
10	☒	☒	1.000	6.170	☒	1.000	6.170	☒	Como la longitud de la barra	6.170
11	☒	☒	1.000	3.250	☒	1.000	3.250	☒	Como la longitud de la barra	3.250
12	☒	☒	1.000	7.180	☒	1.000	7.180	☒	Como la longitud de la barra	7.180
13	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620
14	☒	☒	1.000	3.100	☒	1.000	3.100	☒	Como la longitud de la barra	3.100
15	☒	☒	1.000	3.100	☒	1.000	3.100	☒	Como la longitud de la barra	3.100
16	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620
17	☒	☒	1.000	3.100	☒	1.000	3.100	☒	Como la longitud de la barra	3.100
18	☒	☒	1.000	0.300	☒	1.000	0.300	☒	Como la longitud de la barra	0.300
19	☒	☒	1.000	0.300	☒	1.000	0.300	☒	Como la longitud de la barra	0.300
20	☒	☒	1.000	0.300	☒	1.000	0.300	☒	Como la longitud de la barra	0.300
21	☒	☒	1.000	0.300	☒	1.000	0.300	☒	Como la longitud de la barra	0.300
22	☒	☒	1.000	0.300	☒	1.000	0.300	☒	Como la longitud de la barra	0.300
24	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
25	☒	☒	1.000	5.077	☒	1.000	5.077	☒	Como la longitud de la barra	5.077
72	☒	☒	1.000	2.780	☒	1.000	2.780	☒	Como la longitud de la barra	2.780
75	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620
76	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620
77	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620
78	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620
85	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620
86	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620
87	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620
88	☒	☒	1.000	0.620	☒	1.000	0.620	☒	Como la longitud de la barra	0.620

1.9 COMPORTAMIENTO EN SERVICIO

núm.	Referido a	Barras/conjuntos núm.	Long. de referenc. Manualm.	Long. de referenc. L [m]	Direcc.	Contraflecha $w_{c,y}$[mm]	Contraflecha $w_{c,z}$[mm]	Tipo de viga
1	Barra	10	☐	6.170	y; z	0.0	0.0	Viga
2	Barra	11	☐	3.250	y; z	0.0	0.0	Viga
3	Barra	12	☐	7.180	y; z	0.0	0.0	Viga
4	Barra	13	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga
5	Barra	14	☐	3.100	y; z	0.0	0.0	Viga
6	Barra	15	☐	3.100	y; z	0.0	0.0	Viga
7	Barra	16	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga
8	Barra	17	☐	3.100	y; z	0.0	0.0	Viga
9	Barra	18	☐	0.300	y; z	0.0	0.0	Viga
10	Barra	19	☐	0.300	y; z	0.0	0.0	Viga
11	Barra	20	☐	0.300	y; z	0.0	0.0	Viga
12	Barra	21	☐	0.300	y; z	0.0	0.0	Viga
13	Barra	22	☐	0.300	y; z	0.0	0.0	Viga
14	Barra	24	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
15	Barra	25	☐	5.077	y; z	0.0	0.0	Viga
16	Barra	72	☐	2.780	y; z	0.0	0.0	Viga
17	Barra	75	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga
18	Barra	76	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga
19	Barra	77	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga
20	Barra	78	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga
21	Barra	85	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga
22	Barra	86	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga
23	Barra	87	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga
24	Barra	88	☐	0.620	y; z	0.0	0.0	Viga

1.10 RESISTENCIA AL FUEGO - BARRAS

núm.	Barras núm.	Exp. al fuego Cuatro caras	Exp. al fuego Superior	Inferior	Izquierda	Derecha
1	10-22,24,25,72,75-78,85-88	☐	☐	☒	☒	☒

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
10	**Sección núm. 6 - M-Rectángulo 200/500**					
	0.000	CR6	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	6.170	CR6	0.83	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	3.250	CR6	0.89	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.650	CR6	0.30	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.250	CR6	0.89	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.650	CR6	0.30	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	3.250	CR6	0.89	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	3.250	CR11	0.55	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	3.250	CR30	0.47	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.300	CR13	0.00	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	6.170	CR23	0.50	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	3.250	CR23	0.58	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.650	CR23	0.19	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.250	CR23	0.66	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
11	**Sección núm. 6 - M-Rectángulo 200/500**					
	0.000	CR6	0.50	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.300	CR6	0.33	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	1.300	CR6	0.33	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.300	CR11	0.13	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.300	CR30	0.12	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.000	CR23	0.31	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.300	CR23	0.22	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	1.300	CR23	0.22	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
12	**Sección núm. 6 - M-Rectángulo 200/500**					
	5.215	CR6	0.01	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	1.315	CR6	0.72	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	5.865	CR6	0.08	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.315	CR9	0.44	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	1.315	CR6	0.72	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.315	CR6	0.68	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	1.315	CR6	0.71	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.315	CR13	0.18	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.315	CR30	0.08	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	5.215	CR25	0.01	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	1.315	CR23	0.38	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	5.865	CR25	0.06	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.315	CR25	0.39	≤ 1	661)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	1.315	CR25	0.42	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	1.315	CR25	0.51	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
13	**Sección núm. 14 - M-Rectángulo 200/340**					
	0.310	CR7	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR6	0.64	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.16	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.21	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.620	CR6	0.25	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.310	CR7	0.35	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y c

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						compresión según 6.2.4
	0.620	CR6	0.74	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.620	CR6	0.24	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.310	CR7	0.35	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR6	0.74	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR6	0.53	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.06	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.03	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR25	0.33	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.620	CR26	0.23	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.620	CR25	0.46	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	0.620	CR26	0.21	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.620	CR25	0.46	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR25	0.20	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
14	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	2.480	CR6	0.99	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.19	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.860	CR9	0.13	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	1.240	CR6	0.87	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.240	CR6	0.81	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.240	CR13	0.39	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.240	CR30	0.19	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.550	CR13	0.07	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.550	CR30	0.04	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.480	CR25	0.53	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.07	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.310	CR26	0.25	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	1.240	CR25	0.59	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.240	CR25	0.53	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
15	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	1.240	CR8	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	2.480	CR6	0.74	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.930	CR6	0.59	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	1.240	CR6	0.63	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.240	CR6	0.58	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	0.930	CR6	0.62	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	1.240	CR6	0.61	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.240	CR13	0.30	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.240	CR30	0.15	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.860	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.860	CR30	0.02	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.480	CR25	0.40	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	1.860	CR25	0.03	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.240	CR25	0.42	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial s

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						según 6.1.6
	1.240	CR25	0.41	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
16	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.000	CR6	0.45	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.20	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.620	CR6	0.20	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.620	CR6	0.64	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.620	CR6	0.17	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.620	CR6	0.64	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR6	0.39	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.06	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.02	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR25	0.24	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.08	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.07	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.620	CR26	0.18	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.620	CR25	0.42	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	0.620	CR26	0.15	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.620	CR25	0.43	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR25	0.16	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
17	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	1.860	CR6	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	2.480	CR6	0.80	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.10	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.860	CR6	0.10	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.620	CR9	0.42	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.620	CR9	0.46	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.620	CR7	0.39	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.620	CR6	0.68	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.620	CR7	0.43	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.620	CR7	0.39	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR6	0.69	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	1.240	CR6	0.41	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.240	CR13	0.30	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.240	CR30	0.15	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.240	CR13	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	1.240	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	2.480	CR25	0.45	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.860	CR26	0.05	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	1.860	CR26	0.12	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	1.240	CR25	0.46	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.240	CR25	0.43	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
18	**Sección núm. 14 - M-Rectángulo 200/340**					
	0.300	CR6	0.99	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.150	CR6	0.05	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.300	CR6	0.21	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR6	0.45	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.34	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.150	CR13	0.01	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR30	0.00	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR14	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.150	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.300	CR25	0.51	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.300	CR26	0.15	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.24	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.21	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
19	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.300	CR6	0.74	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.34	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.300	CR6	0.40	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR6	0.43	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.29	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.150	CR13	0.01	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR30	0.00	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR14	0.03	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.150	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.300	CR25	0.41	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.15	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.300	CR26	0.28	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.27	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
20	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.300	CR6	0.00	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	0.300	CR6	0.63	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.13	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.300	CR9	0.14	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR6	0.28	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.300	CR6	0.21	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	0.000	CR6	0.33	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	0.000	CR6	0.24	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.150	CR13	0.01	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR30	0.00	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.150	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.300	CR25	0.35	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.300	CR26	0.07	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.18	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.16	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
21	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.300	CR6	0.01	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.300	CR6	0.77	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.25	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.300	CR6	0.08	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR6	0.37	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.300	CR6	0.23	≤ 1	172)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y compresión según 6.2.4
	0.000	CR6	0.35	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CR6	0.30	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.300	CR6	0.23	≤ 1	328)	Barra con flexión respecto al eje z y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.35	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.09	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.150	CR13	0.01	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR30	0.00	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.150	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.300	CR25	0.41	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.12	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.300	CR26	0.18	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.20	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.19	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
22	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.300	CR6	0.78	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.21	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.300	CR6	0.22	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR6	0.37	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.30	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.150	CR13	0.01	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR30	0.00	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.150	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.150	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.300	CR25	0.44	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.10	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.300	CR25	0.16	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.23	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.20	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
24	**Sección núm. 7 - M-Rectángulo 200/380**					
	5.077	CR6	0.03	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	2.413	CR6	0.03	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	3.217	CR6	0.46	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.03	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.217	CR6	0.02	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	5.077	CR9	0.01	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	4.147	CR9	0.07	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.217	CR9	0.15	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	5.077	CR6	0.13	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	3.217	CR6	0.79	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.413	CR6	0.37	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	3.217	CR6	0.76	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.217	CR6	0.73	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	2.413	CR6	0.40	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a a

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						ambos ejes
	3.217	CR6	0.80	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.217	CR6	0.62	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	3.217	CR13	0.26	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	3.217	CR30	0.13	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	4.147	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	4.147	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.01	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	2.413	CR25	0.02	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	3.217	CR25	0.24	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.217	CR25	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	5.077	CR25	0.08	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	3.217	CR25	0.47	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.413	CR25	0.22	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	3.217	CR25	0.45	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	3.217	CR25	0.43	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	2.413	CR25	0.30	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.217	CR25	0.49	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.217	CR25	0.35	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
25	**Sección núm. 7 - M-Rectángulo 200/380**					
	5.077	CR6	0.02	≤ 1	101)	Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	2.413	CR6	0.03	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	3.217	CR6	0.40	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.217	CR6	0.02	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	5.077	CR9	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	4.147	CR7	0.06	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	3.217	CR9	0.12	≤ 1	161)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y tracción según 6.2.3
	5.077	CR6	0.11	≤ 1	162)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	3.217	CR6	0.61	≤ 1	163)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3
	2.413	CR6	0.24	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	3.217	CR6	0.58	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	3.217	CR6	0.55	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	2.413	CR6	0.27	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.217	CR6	0.61	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.217	CR6	0.37	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	3.217	CR13	0.16	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	3.217	CR30	0.08	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	4.147	CR14	0.02	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	4.147	CR30	0.01	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	5.077	CR25	0.01	≤ 1	601)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	2.413	CR25	0.01	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	3.217	CR25	0.21	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	3.217	CR25	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	5.077	CR25	0.08	≤ 1	662)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z y tracción según 6.2.3
	3.217	CR25	0.36	≤ 1	663)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y tracción según 6.2.3

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	2.413	CR25	0.14	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	3.217	CR25	0.35	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	3.217	CR25	0.33	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	2.413	CR25	0.21	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.217	CR25	0.39	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	3.217	CR25	0.23	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
72	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.000	CR6	0.49	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR9	0.06	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR6	0.44	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR9	0.10	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR6	0.45	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR6	0.44	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	1.390	CR11	0.23	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	1.390	CR30	0.22	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.695	CR14	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR23	0.34	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	1.390	CR23	0.37	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	1.390	CR26	0.37	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	1.390	CR23	0.37	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
75	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.620	CR8	0.01	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.12	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.03	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.310	CR7	0.13	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.620	CR7	0.14	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.620	CR8	0.62	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.620	CR6	0.67	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.620	CR7	0.13	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.620	CR8	0.62	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR6	0.67	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR6	0.42	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.09	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.03	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR13	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR26	0.00	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.03	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.04	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.03	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.310	CR26	0.15	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	0.000	CR25	0.43	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	0.310	CR26	0.15	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.44	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR25	0.17	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
76	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.620	CR6	0.35	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.06	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR8	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.310	CR8	0.08	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.19	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.66	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CR6	0.18	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR6	0.66	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.42	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.07	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.03	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR13	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.620	CR25	0.18	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.02	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.16	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR26	0.25	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	0.000	CR25	0.43	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	0.000	CR26	0.15	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR26	0.26	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.43	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.17	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
77	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.620	CR6	0.76	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.02	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR9	0.26	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR9	0.24	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.37	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CR6	0.39	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CR9	0.26	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR6	0.37	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.39	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.15	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.01	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR14	0.00	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR25	0.00	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.620	CR25	0.40	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.03	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.02	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.16	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.24	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	0.000	CR25	0.24	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	0.000	CR26	0.15	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión s

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR25	0.25	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.25	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
78	**Sección núm. 2 - M-Rectángulo 200/300**					
	0.620	CR8	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR6	0.27	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.02	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR8	0.08	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.310	CR7	0.07	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.620	CR6	0.02	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR6	0.23	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.620	CR8	0.01	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CR6	0.21	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CR6	0.21	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.620	CR8	0.01	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.21	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.04	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.09	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.02	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR14	0.00	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR25	0.14	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.620	CR25	0.01	≤ 1	652)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR25	0.15	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
85	**Sección núm. 14 - M-Rectángulo 200/340**					
	0.310	CR6	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR6	0.10	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.06	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.620	CR6	0.22	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.620	CR6	0.81	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.620	CR6	0.22	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR6	0.81	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR6	0.58	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.09	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.04	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR13	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.620	CR26	0.00	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.000	CR25	0.05	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.02	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.620	CR26	0.20	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	0.620	CR25	0.48	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	0.620	CR26	0.20	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 -

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
						- Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR25	0.49	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.620	CR25	0.21	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
86	**Sección núm. 14 - M-Rectángulo 200/340**					
	0.310	CR6	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.620	CR6	0.46	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR9	0.21	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.23	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CR6	0.79	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CR9	0.20	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR6	0.23	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.79	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.59	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.07	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.03	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR13	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR26	0.00	≤ 1	602)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.620	CR25	0.23	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.03	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.01	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR26	0.20	≤ 1	671)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.3
	0.000	CR25	0.48	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	0.000	CR26	0.20	≤ 1	823)	Resistencia al fuego - Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.49	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.21	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
87	**Sección núm. 14 - M-Rectángulo 200/340**					
	0.000	CR6	0.00	≤ 1	102)	Resistencia de la sección - Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	0.620	CR6	0.98	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.07	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR6	0.16	≤ 1	151)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.20	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.44	≤ 1	171)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje y y compresión según 6.2.4
	0.000	CR6	0.50	≤ 1	173)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.4
	0.000	CR6	0.19	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR6	0.44	≤ 1	323)	Barra con flexión y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.50	≤ 1	333)	Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR6	0.23	≤ 1	341)	Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.02	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.01	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR14	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.620	CR25	0.50	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR25	0.04	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR25	0.06	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR23	0.19	≤ 1	651)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión uniaxial según 6.1.6

2.4 CÁLCULO POR BARRA

Barra núm.	Posición x [m]	CC/CO/CR	Cálculo		Cálculo núm.	Descripción
	0.000	CR26	0.20	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.29	≤ 1	673)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial y compresión según 6.2.3
	0.000	CR26	0.20	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR25	0.29	≤ 1	833)	Resistencia al fuego - Barra con flexión biaxial y compresión según 6.3.2 - Pandeo respecto a ambos ejes
	0.000	CR25	0.08	≤ 1	841)	Resistencia al fuego - Barra de flexión con esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
88	**Sección núm. 14 - M-Rectángulo 200/340**					
	0.000	CR6	0.26	≤ 1	111)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR6	0.01	≤ 1	112)	Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR6	0.06	≤ 1	121)	Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.620	CR7	0.00	≤ 1	152)	Resistencia de la sección - Flexión uniaxial respecto al eje z según 6.1.6
	0.000	CR6	0.21	≤ 1	153)	Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR6	0.19	≤ 1	311)	Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y
	0.000	CR11	0.00	≤ 1	400)	Comportamiento en servicio - Deformaciones insignificantes
	0.310	CR13	0.06	≤ 1	401)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR30	0.01	≤ 1	403)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección z
	0.310	CR13	0.01	≤ 1	406)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto característica 1 según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.310	CR30	0.00	≤ 1	408)	Comportamiento en servicio - Situación de proyecto cuasipermanente según 7.2 - Vano interior, dirección y
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	611)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vz según 6.1.7
	0.000	CR26	0.01	≤ 1	612)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido al esfuerzo cortante Vy según 6.1.7
	0.000	CR26	0.06	≤ 1	621)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Cortante debido a torsión según 6.1.8
	0.000	CR25	0.13	≤ 1	653)	Resistencia al fuego - Resistencia de la sección - Flexión biaxial según 6.1.6
	0.000	CR25	0.11	≤ 1	811)	Resistencia al fuego - Barra de flexión sin esfuerzo de compresión según 6.3.3 - Flexión respecto al eje y

3.JUSTIFICACIÓ DE CÀLCUL DELS ESTINTOLAMENTS

3.1.Esforços en llindes

EXPEDIENT: JM7203
OBRA: Ampliació refugi Gerdar
ELEMENT: Estintolament mur 1

- CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Tipus d'acer	=	275	
f_y	=	275	N/mm²
τ_y	=	159	N/mm²
E	=	210.000	N/mm²
G	=	81.000	N/mm²
v	=	0,3	
α	=	$1,2 \times 10^{-5}$	$ºC^{-1}$
γ	=	78,5	kN/m³
Coef. Seguretat	=	1,05	

Tipus de fàbrica:		maó perforat	
Categoria de control:		II	
Categoria d'execució:		C	
f_b	=	10,00	N/mm²
f_m	=	7,50	N/mm²
k	=	0,60	
f_k	=	4,44	N/mm²
γ	=	18,00	kN/m³
Coef. Seguretat	=	2,00	

CÀRREGA DE SOSTRES

Coeficient reductor de sobrecàrregues: 1,00

TRAMS TIPUS				COBERTA				
P.P.:	0,50	P.P.:	2,00	P.P.:	0,00	P.P.:		kN/m²
C.P.:	1,50	C.P.:	1,00	C.P.:	0,00	C.P.:		kN/m²
C.Env.:	1,00	C.Env.:	1,00	C.Env.:	0,00	C.Env.:		kN/m²
SC.Ús:	2,00	SC.Ús:	2,00	SC.N+Ús:	0,00	SC.N+Ús:		kN/m²
Gf1:	3,00	Gf2:	4,00	Gf3:	0,00	Gf4:	0,00	kN/m²
Qf1:	2,00	Qf2:	2,00	Qf3:	0,00	Qf4:	0,00	kN/m²
Unitats:	1		1		0			
Llum sostre	3,00	Llum sostre	5,30	Llum sostre	0,00	Llum sostre		m

Gf.total: 15,10 kNml
Qf.total: 8,30 kNml

CÀRREGUES DEL MUR DE FÀBRICA

Gm.total: 37,80 kNml

Gruix mur:	45,00	cm	**Gruix mur:**	0,00	cm
Número de plantes:	1	unitats	**Número de plantes:**	0	unitats
Alçada de la planta:	3,50	m	**Alçada de la planta:**	0,00	m
Densitat:	24,00	kN/m³	**Densitat:**	0,00	kN/m³

VALORS CARACTERÍSTICS DE CÀLCUL

Accions **G = 52,90 Kn/m** **Llum= 90 cm**
Q = 8,30 kN/m

INÈRCIA NECESSÀRIA PER DEFORMACIONS (ELS):

$$f_{adm.} = \frac{L}{1000} = 0,09 \text{ cm}$$

$$I = \frac{5 \times (G+Q) \times L^4}{384 \times E \times f_{adm}} = \frac{20076660000}{725760} = 276,63 \text{ cm}^4$$

nº perfils = 2
tipus de perfil HEB
2 HEB-100

$I = 900,00 \text{ cm}^4 > 276,63 \text{ cm}^4$ OK

VERIFICACIÓ PER TENSIONS NORMALS (ELU)

$M_G^* = 5,36 \text{ kNm} \times 1,35 = 7,23 \text{ kNm}$
$M_Q^* = 0,84 \text{ kNm} \times 1,50 = 1,26 \text{ kNm}$

$$\sigma^* = \frac{M_G^* + M_Q^*}{W_x} = \frac{8.491.331,25}{179.800,00} = 47,23 \text{ N/mm}^2 < 261,90 \text{ N/mm}^2$$ OK

VERIFICACIÓ PER TENSIONS TANGENCIALS (ELU)

$T_G^* = 23,81 \text{ kN} \times 1,35 = 32,14 \text{ kN}$
$T_Q^* = 3,74 \text{ kN} \times 1,50 = 5,60 \text{ kN}$

$$\tau^* = \frac{T_G^* + T_Q^* (N)}{A_{\text{àmima}} (mm^2)} = \frac{37.739,25}{672,00} = 56,16 \text{ N/mm}^2 < 151,21 \text{ N/mm}^2$$ OK

- Daus de recolzament

$\sigma_{adm.}$ Fàbrica ~ 2,22 N/mm² $\sigma_{inicial.}$ Fàb. ~ 0,186367 N/mm² OK
Gruix mur ~ 45 cm

$$\frac{T_G^* + T_Q^*}{\sigma_{fábrica}} = \frac{37.739,25}{2,03} = 185,79 \text{ cm}^2$$

Dimensió ~ 45 x 20 x 20 cm

EXPEDIENT: JM7203
OBRA: Ampliació refugi Gerdar
ELEMENT: Estintolament mur 2

- CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Tipus d'acer	=	275	
f_y	=	275	N/mm²
τ_y	=	159	N/mm²
E	=	210.000	N/mm²
G	=	81.000	N/mm²
v	=	0,3	
α	=	1,2 x 10 $^{-5}$	ºC^{-1}
γ	=	78,5	kN/m³
Coef. Seguretat	=	1,05	

Tipus de fàbrica:		maó perforat	
Categoria de control:		II	
Categoria d'execució:		C	
f_b	=	10,00	N/mm²
f_m	=	7,50	N/mm²
k	=	0,60	
f_k	=	4,44	N/mm²
γ	=	18,00	kN/m³
Coef. Seguretat	=	2,00	

CÀRREGA DE SOSTRES

Coeficient reductor de sobrecàrregues: 1,00

TRAMS TIPUS				COBERTA				
P.P.:	0,50	P.P.:	2,00	P.P.:	0,00	P.P.:		kN/m²
C.P.:	1,50	C.P.:	1,00	C.P.:	0,00	C.P.:		kN/m²
C.Env.:	1,00	C.Env.:	1,00	C.Env.:	0,00	C.Env.:		kN/m²
SC.Ús:	2,00	SC.Ús:	2,00	SC.N+Ús:	0,00	SC.N+Ús:		kN/m²
Gf1:	3,00	Gf2:	4,00	Gf3:	0,00	Gf4:	0,00	kN/m²
Qf1:	2,00	Qf2:	2,00	Qf3:	0,00	Qf4:	0,00	kN/m²
Unitats:	1		1		0			
Llum sostre	3,00	Llum sostre	5,30	Llum sostre	0,00	Llum sostre		m

Gf.total: 15,10 kNml
Qf.total: 8,30 kNml

CÀRREGUES DEL MUR DE FÀBRICA

Gm.total: 22,68 kNml

Gruix mur:	45,00	cm	**Gruix mur:**	0,00	cm
Número de plantes:	1	unitats	**Número de plantes:**	0	unitats
Alçada de la planta:	2,10	m	**Alçada de la planta:**	0,00	m
Densitat:	24,00	kN/m³	**Densitat:**	0,00	kN/m³

VALORS CARACTERÍSTICS DE CÀLCUL

Accions **G = 37,78 Kn/m** **Llum= 250 cm**
Q = 8,30 kN/m

INÈRCIA NECESSÀRIA PER DEFORMACIONS (ELS):

nº perfils = 2
tipus de perfil HEB

$$f_{adm.} = \frac{L}{1000} = 0,25 \text{ cm}$$

$$I = \frac{5 \times (G+Q) \times L^4}{384 \times E \times f_{adm}} = \frac{9E+11}{2016000} = 4.464,29 \text{ cm}^4$$

2 HEB-160

I = 4.980,00 cm⁴ > 4.464,29 cm⁴ OK

VERIFICACIÓ PER TENSIONS NORMALS (ELU)

M_G^* = 29,52 kNm x 1,35 = 39,85 kNm
M_Q^* = 6,48 kNm x 1,50 = 9,73 kNm

$$\sigma^* = \frac{M_G^* + M_Q^*}{W_x} = \frac{49.572.656,25}{622.000,00} = 79,70 \text{ N/mm}^2 < 261,90 \text{ N/mm}^2 \text{ OK}$$

VERIFICACIÓ PER TENSIONS TANGENCIALS (ELU)

T_G^* = 47,23 kN x 1,35 = 63,75 kN
T_Q^* = 10,38 kN x 1,50 = 15,56 kN

$$\tau^* = \frac{T_G^* + T_Q^* (N)}{A_{\text{àmima}} (mm^2)} = \frac{79.316,25}{1.664,00} = 47,67 \text{ N/mm}^2 < 151,21 \text{ N/mm}^2 \text{ OK}$$

- Daus de recolzament

$\sigma_{adm.}$ Fàbrica ~ 2,22 N/mm² $\sigma_{inicial.}$ Fàb. ~ 0,141007 N/mm² OK
Gruix mur ~ 45 cm

$$\frac{T_G^* + T_Q^*}{\sigma_{fábrica}} = \frac{79.316,25}{2,08} = 381,95 \text{ cm}^2$$

Dimensió ~ 45 x 20 x 20 cm

EXPEDIENT: JM7203
OBRA: Ampliació refugi Gerdar
ELEMENT: Estintolament mur 3

- CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Tipus d'acer	=	275	
f_y	=	275	N/mm²
τ_y	=	159	N/mm²
E	=	210.000	N/mm²
G	=	81.000	N/mm²
v	=	0,3	
α	=	$1,2 \times 10^{-5}$	$ºC^{-1}$
γ	=	78,5	kN/m³
Coef. Seguretat	=	1,05	

Tipus de fàbrica:		maó perforat	
Categoria de control:		II	
Categoria d'execució:		C	
f_b	=	10,00	N/mm²
f_m	=	7,50	N/mm²
k	=	0,60	
f_k	=	4,44	N/mm²
γ	=	18,00	kN/m³
Coef. Seguretat	=	2,00	

CÀRREGA DE SOSTRES

Coeficient reductor de sobrecàrregues: 1,00

TRAMS TIPUS				COBERTA				
P.P.:		P.P.:		P.P.:	0,50	P.P.:		kN/m²
C.P.:		C.P.:		C.P.:	2,00	C.P.:		kN/m²
C.Env.:		C.Env.:		C.Env.:	0,00	C.Env.:		kN/m²
SC.Ús:		SC.Ús:		SC.N+Ús:	3,50	SC.N+Ús:		kN/m²
Gf1:	0,00	Gf2:	0,00	Gf3:	2,50	Gf4:	0,00	kN/m²
Qf1:	0,00	Qf2:	0,00	Qf3:	3,50	Qf4:	0,00	kN/m²
Unitats:	1		1		1			
Llum sostre		Llum sostre		Llum sostre	31,10	Llum sostre		m

Gf.total: 38,88 kNml
Qf.total: 54,43 kNml

CÀRREGUES DEL MUR DE FÀBRICA

Gm.total: 7,56 kNml

Gruix mur:	45,00	cm	**Gruix mur:**	0,00	cm
Número de plantes:	1	unitats	**Número de plantes:**	0	unitats
Alçada de la planta:	0,70	m	**Alçada de la planta:**	0,00	m
Densitat:	24,00	kN/m³	**Densitat:**	0,00	kN/m³

VALORS CARACTERÍSTICS DE CÀLCUL

Accions **G = 46,44 Kn/m** **Llum= 90 cm**
Q = 54,43 kN/m

INÈRCIA NECESSÀRIA PER DEFORMACIONS (ELS):

$$f_{adm.} = \frac{L}{1000} = 0,09 \text{ cm}$$

$$I = \frac{5 \times (G+Q) \times L^4}{384 \times E \times f_{adm}} = \frac{33087123000}{725760} = 455,90 \text{ cm}^4$$

nº perfils = 2
tipus de perfil HEB
2 HEB-100

$I = 900,00 \text{ cm}^4 > 455,90 \text{ cm}^4$ OK

VERIFICACIÓ PER TENSIONS NORMALS (ELU)

$M_G^* = 4,70 \text{ kNm} \times 1,35 = 6,35 \text{ kNm}$
$M_Q^* = 5,51 \text{ kNm} \times 1,50 = 8,27 \text{ kNm}$

$$\sigma^* = \frac{M_G^* + M_Q^*}{W_x} = \frac{14.612.880,94}{179.800,00} = 81,27 \text{ N/mm}^2 < 261,90 \text{ N/mm}^2$$ OK

VERIFICACIÓ PER TENSIONS TANGENCIALS (ELU)

$T_G^* = 20,90 \text{ kN} \times 1,35 = 28,21 \text{ kN}$
$T_Q^* = 24,49 \text{ kN} \times 1,50 = 36,74 \text{ kN}$

$$\tau^* = \frac{T_G^* + T_Q^* (N)}{A_{\text{àmima}} (mm^2)} = \frac{64.946,14}{672,00} = 96,65 \text{ N/mm}^2 < 151,21 \text{ N/mm}^2$$ OK

- Daus de recolzament

$\sigma_{adm.}$ Fàbrica ~ 2,22 N/mm² $\sigma_{inicial.}$ Fàb. ~ 0,320722 N/mm² OK
Gruix mur ~ 45 cm

$$\frac{T_G^* + T_Q^*}{\sigma_{fábrica}} = \frac{64.946,14}{1,90} = 342,38 \text{ cm}^2$$

Dimensió ~ 45 x 20 x 20 cm

DOCUMENT 5. PLECS DE CONDICIONS.

5.1. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.

Es comunicarà a la Direcció Facultativa la data del començament de l'obra amb antelació.

Es sotmetrà a la Direcció, l'execució, posta a punt i qualitat dels materials.

La Direcció facilitarà quan el constructor ho necessiti, els detalls d'obra i la definició de materials a emprar, sent necessari el vist i plau de la D.F. per a qualsevol material que es vagi a utilitzar a l'obra.

Es facilitarà a la Direcció, la relació de tots els industrials que tinguin de intervenir en la construcció i acabat de l'obra.

La Direcció resoldrà inapel·lablement quants dubtes de tipus tècnic es puguin presentar en el decurs de l'obra.

Les mides de totes les parts i elements s'ajustaran a l'obra.

Barcelona, Octubre de 2024.
Carlos Labrada Ruiz.
Col.legiat número 33345/1.

5.2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS.

5.3. PRESCRIPCIONS MATERIALS I VERIFICACIONS EDIFICI ACABAT.

PRESCRIPCIONS SOBRE ELS MATERIALS I VERIFICACIONS EN L´EDIFICI ACABAT.

En general es tindran en compte totes les consideracions a les que fa esment els diferents documents del Codi Tècnic de l'Edificació en quan a característiques mínimes que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'incorporin a l'obra, així com de les condicions de subministres, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagin de realitzar inclòs el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

Igualment per verificar l'estat de l'edifici acabat es realitzarà en base al compliment de les condicions de partida plantejades pel compliment del Codi Tècnic a banda del compliment de totes les normatives que siguin d'aplicació.

Barcelona, Octubre de 2024.
Carlos Labrada Ruiz.
Col.legiat número 33345/1.

DOCUMENT 6. PRESSUPOST I AMIDAMENTS.

AMIDAMENTS

Data: 04/11/24 Pàg.: 1

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 01 MOVIMENTS DE TERRA I ENDERROCS
Capítol 01 MOVIMENTS DE TERRA

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	K222141C	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	sup	fondària	unitats			
2	sabates		1,000	0,700	4,000		2,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,800**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 01 MOVIMENTS DE TERRA I ENDERROCS
Capítol 02 ENDERROCS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	K2148211	m3	Enderroc de mur de maçoneria, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargària	alçada	gruix	uts		
2	Murs façana PB		4,000	2,100	0,500		4,200	C#*D#*E#*F#
3			1,700	0,500	0,500		0,425	C#*D#*E#*F#
4	Murs façana P1		2,600	2,500	0,500		3,250	C#*D#*E#*F#
5			1,600	1,000	0,500	2,000	1,600	C#*D#*E#*F#
6	Mur interior P1		1,400	2,500	0,300		1,050	C#*D#*E#*F#
7			0,800	2,500	0,150		0,300	C#*D#*E#*F#
8	Mur interior Psc		1,000	2,500	0,150		0,375	C#*D#*E#*F#
9								C#*D#*E#*F#
10	Puntual suports bigues PB		0,200	0,300	0,200	10,000	0,120	C#*D#*E#*F#
11	Puntual suports bigues P1		0,200	0,300	0,200	12,000	0,144	C#*D#*E#*F#
12	Puntual llindes P1		0,600	0,300	0,300	2,000	0,108	C#*D#*E#*F#
13	Puntual llindes Psc		0,600	0,300	0,300	2,000	0,108	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **11,680**

2 K21A3011 u Arrencada de full i bastiment de porta interior amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PB		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	P1		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	Psc		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **6,000**

3 K21A1011 u Arrencada de full i bastiment de finestra amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PB		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	P1		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,000**

AMIDAMENTS

4 K2164671 m2 Enderroc de paret de tancament de totxana de 15 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargària	alçada				
2	PB		2,000	2,500			5,000	C#*D#*E#*F#
3	P1		13,000	2,500			32,500	C#*D#*E#*F#
4	P2		4,000	2,500			10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **47,500**

5 K2194B21 m2 Arrencada de paviment laminar, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PB		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
2	P1		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#
3	P2		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **60,000**

6 K2155P1A m2 Desmuntatge de coberta de lloses de pedra, amb mitjans manuals, numeració, neteja, aplec de material i carrega de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargària	ample treball				
2	Desmuntatge per encaix		20,000	0,500			10,000	C#*D#*E#*F#
3	Voladis terrassa		5,000	1,000			5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **15,000**

7 K21G2011X ut Arrencada puntual d'instal.lacions elèctriques i d'enllumenat, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

8 K2192311 m3 Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	sup	fondària	unitats			
2	sabates		1,000	0,150	4,000		0,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,600**

9 K2194421 m2 Arrencada de paviment ceràmic, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Paviment de pb		8,000				8,000	C#*D#*E#*F#
2	Paviment de terrassa		13,500				13,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **21,500**

10 K21B1011 m Arrencada de barana metàl·lica de 90 a 110 cm d'alçària, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2			9,500				9,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **9,500**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 01 MOVIMENTS DE TERRA I ENDERROCS
Capítol 03 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E2R540E0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	m3	sup	gruix			
2	Mur de pedra		11,680				11,680	C#*D#*E#*F#
3	Paret ceràmica			47,500	0,100		4,750	C#*D#*E#*F#
4	Paviment ceràmic			21,500	0,050		1,075	C#*D#*E#*F#
5	Paviment fusta			60,000	0,025		1,500	C#*D#*E#*F#
6	Fusteries			30,000	0,050		1,500	C#*D#*E#*F#
7	Pissarra			15,000	0,050		0,750	C#*D#*E#*F#
8	Paviment formigó		0,600				0,600	C#*D#*E#*F#
9	Esponjaments	P	25,000				5,464	PERORIGEN(G1:G8,C9)

TOTAL AMIDAMENT **27,319**

2	E2RA75A0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	m3	sup	gruix			
2	Mur de pedra		11,680				11,680	C#*D#*E#*F#
3	Paret ceràmica			47,500	0,100		4,750	C#*D#*E#*F#
4	Paviment ceràmic			21,500	0,050		1,075	C#*D#*E#*F#
5	Paviment fusta			60,000	0,025		1,500	C#*D#*E#*F#
6	Fusteries			30,000	0,050		1,500	C#*D#*E#*F#
7	Pissarra			15,000	0,050		0,750	C#*D#*E#*F#
8	Paviment formigó		0,600				0,600	C#*D#*E#*F#
9	Esponjaments	P	25,000				5,464	PERORIGEN(G1:G8,C9)

TOTAL AMIDAMENT **27,319**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 02 ESTRUCTURA
Capítol 01 FONAMENTS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E3Z112P1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HL-150/P/20 de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	sup	uts				

AMIDAMENTS

2	sabates	1,000	4,000			4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

2 E31522H1 m3 Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	sup	fondària	unitats			
2	sabates		1,000	0,700	4,000		2,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,800**

3 K31B3000 kg Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Q: 36,6 kg/m3	T	sup	uts	Q			
2	sabates		1,000	4,000	36,600		146,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **146,400**

4 K31DC100 m2 Encofrat amb taulons de fusta per a rases i pous de fonaments

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	sup	fondària	unitats			
2	sabates		1,000	0,700	4,000		2,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,800**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 02 ESTRUCTURA
Capítol 02 ESTRUCTURES

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 E0000002 m2 Subministre i col.locació d'estructura mecanitzada per sostre amb bigues de fusta laminada (amb marcatge CE) de qualitat visible. Estructura principal: Jàsseres de fusta entre pilars de formigó. Estructura secundària, bigues amb unió tipus cola de milano. Seccions de totes les peçes segons plànols d'estructura. Inclòs claus, cargols, peçes de subjecció metàl.liques necessàries i tots els ferratges necessaris per la fixació de la estructura de fusta. entrebigat format per panell in-situ amb entarimat de fusta inferior de 12mm, 8cm d'aïllament i tauler osb superior. El tractament en autoclau buit-buit de la estructura de fusta, amb garantia decenal i certificat per classe d´ús 3.1. Pintura lasur, en un color estándar, de les bigues per les seves 4 cares i en la cara vista a la tarima. Tots els remats inclosos.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Sostre P1		17,500				17,500	C#*D#*E#*F#
3			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
4	Sostre Psc		20,500				20,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **48,000**

2 E431F250 m3 Pilar de fusta de pi flandes C24 a tall de serra, de 14x14 a 20x20 cm de secció i llargària fins a 4 m, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida amb un nivell de penetració NP 2 (UNE-EN 351-1), muntat sobre suports

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	alçada	unitats	secció 0,25x0,			
2			3,200				3,200	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

3			2,500	3,000	0,063	0,473	C#*D#*E#*F#
4			3,650	2,000	0,063	0,460	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,133**

3 E4F2B574 m3

Paret estructural per a revestir de 14 cm de gruix, de maó calat, HD, R-15, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM I, de dosificació 1:4 (10 N/mm2), amb additiu inclusor aire/plastificant i amb una resistència a compressió de la paret de 6 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargada	gruix	alçada			
2	PB		3,500	0,150	2,700		1,418	C#*D#*E#*F#
3	P1		15,500	0,150	2,500		5,813	C#*D#*E#*F#
4	Psc		6,500	0,150	1,500		1,463	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **8,694**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 02 ESTRUCTURA
Capítol 03 COBERTA

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E0000001	m2	Subministre i col.locació d'estructura mecanitzada de coberta amb bigues de fusta laminada (amb marcatge CE) de qualitat visible. Estructura principal i secundària, segons seccions de plànols d'estructura, amb claus, cargols, peçes de subjecció metàl.liques necessàries i tots els ferratges necessaris per la fixació de la estructura de fusta. Tancament format per tarima encadellada d'abet de 19mm de gruix, llàmina tipus fre de vapor, aïllant tipus llana mineral de roca de 160mm de gruix, conductivitat <=0,032 W/mk entre rastrellat de secció 100x160mm, lamina transpirable i taula basta de 23 de gruix. Rafec format per prolongació de rastrellats. El tractament en autoclau buit-buit de la estructura de fusta, amb garantia decenal i certificat per classe d´ús 3.1. Pintura lasur, en un color estándar, de les bigues per les seves 4 cares i en la cara vista a la tarima. Tots els remats inclosos.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	desenvolupam	llargada				
2	Coberta		20,000	3,500			70,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **70,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 02 ESTRUCTURA
Capítol 04 ESTINTOLAMENTS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E441511D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	llindes HEB.200		1,200	2,000	61,300		147,120	C#*D#*E#*F#
2			1,600	2,000	61,300		196,160	C#*D#*E#*F#
3			2,500	2,000	61,300		306,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **649,780**

2 K4DGC5LE m2

Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a dau de recolzament amb tauló de fusta. S'inclou tots els mitjans auxiliars, materials i mesures de seguretat necessàries per deixar completament acabada la partida.

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargària	alçada		unitats		
2	Puntual suports bigues PB		0,200	0,300		10,000	0,600	C#*D#*E#*F#
3	Puntual suports bigues P1		0,200	0,300		12,000	0,720	C#*D#*E#*F#
4	Puntual llindes PB		0,600	0,300		2,000	0,360	C#*D#*E#*F#
5	Puntual llindes P1		0,600	0,300		2,000	0,360	C#*D#*E#*F#
6	Puntual llindes Psc		0,600	0,300		2,000	0,360	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,400**

3 K45GD7LE m3

Formigó per a dau de recolzament, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat manualment. S'inclou tots els mitjans auxiliars, materials i mesures de seguretat necessàries per deixar completament acabada la partida.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargària	alçada	fondària	unitats		
2	Puntual suports bigues PB		0,200	0,100	0,200	10,000	0,040	C#*D#*E#*F#
3	Puntual suports bigues P1		0,200	0,100	0,200	12,000	0,048	C#*D#*E#*F#
4	Puntual llindes PB		0,600	0,100	0,300	2,000	0,036	C#*D#*E#*F#
5	Puntual llindes P1		0,600	0,100	0,300	2,000	0,036	C#*D#*E#*F#
6	Puntual llindes Psc		0,600	0,100	0,300	2,000	0,036	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,196**

4 E4ZZU0LE dm3

Reblert de recolzaments estructurals, amb morter sense retracció de ciment i sorra. Inclou subministrament, col.locació, reblert en dues fases si fos necessari i mitjans auxiliars i d'elevació necessaris per la seva execució a qualsevol alçada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargària	alçada	fondària	unitats		
2	Puntual suports bigues PB		20,000	0,001	20,000	10,000	4,000	C#*D#*E#*F#
3	Puntual suports bigues P1		20,000	0,001	20,000	12,000	4,800	C#*D#*E#*F#
4	Puntual llindes PB		60,000	0,001	30,000	2,000	3,600	C#*D#*E#*F#
5	Puntual llindes P1		60,000	0,001	30,000	2,000	3,600	C#*D#*E#*F#
6	Puntual llindes Psc		60,000	0,001	30,000	2,000	3,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **19,600**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 03 TANCAMENTS
Capítol 01 FAÇANES

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 E83F5003SE m2

Trasdossat interior de façana format per aïllament amb placa semirígida de llana mineral de roca, de gruix 130 mm, amb una conductivitat tèrmica <= 0,032 W/mK, amb barrera de vapor paper kraft amb polietilè, col·locat amb fixacions mecàniques a la paret de gero. Col.locació de perfileria de planxa d'acer galvanitzat amb perfils de muntant d'amplària 36 mm, col·locats adosats a l'aïllament cada 45 cm, fixats mecànicament, i acabat interior amb aplacat vertical amb placa de guix laminat d'estàndard (A) o (H) segons la posició i gruix 15 mm amb fixació mecànica.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargada	alçada mitga				
2	PB		3,500	2,700			9,450	C#*D#*E#*F#
3	P1		17,500	2,200			38,500	C#*D#*E#*F#
4	Psc		6,500	1,500			9,750	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **57,700**

2 EX000001 m2 Aplacat de fusta de pi vernissada de 15x2,5cmts inclòs rastrellat de 2,5cmts fixat mecànicament sobre paret de gero (Façana)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargada	alçada mitga				
2	PB		3,500	2,700			9,450	C#*D#*E#*F#
3	P1		17,500	2,200			38,500	C#*D#*E#*F#
4	Psc		6,500	1,500			9,750	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **57,700**

3 K4G211LE m2 Paredat de revestiment de 20 cm de gruix de pedra granítica de característiques similars a l'existen (país), d'una cara vista, col·locada amb morter mixt 1:1:7, amb col·locació de connectors collats a la paret existent amb rodó d'acer galvanitzat de 8 mm de diàmetre 5 per m2 de paret.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Reparacions		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 03 TANCAMENTS
Capítol 02 COBERTES

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 E52412H8 m2 Coberta de llosa rectangular de pissarra de 4 mm de gruix, preu alt, de 30x20 cm, col·locada amb ganxos d'acer inoxidable de 80 mm de llargària

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	desenvolupam	llargada				
2	Coberta		20,000	3,500			70,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **70,000**

2 E5ZJ15CP m Canal exterior de secció rectangular de xapa d'acer de 3mm de gruix i 50cm de desenvolupament, segons detall, col.locat amb peces especials i connectada al baixant.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	laterals		14,700				14,700	C#*D#*E#*F#
3			13,100				13,100	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **27,800**

3 ED144730 m Baixant de tub de planxa galvanitzada i lacada amb unió plegada de DN 80 mm i 0,6 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	alçada	unitats				
2	baixants		3,000	2,000			6,000	C#*D#*E#*F#
3			5,000	2,000			10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **16,000**

4 E7C9YCM4 m2 Aïllament amb placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 116 a 125 kg/m3, de 90 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0,037 W/mK i resistència tèrmica >= 2,432 m2.K/W, col·locada amb fixacions

AMIDAMENTS

mecàniques

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	sup	%				
2	Zona interior habitació		31,000	1,400			43,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **43,400**

5 EX0000A1 m2 Aplacat horitzontal d'encadellat de fusta d'abet de 19mm, fixat mecànicament a bigues de fusta.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	sup	%				
2	Zona interior habitació		31,000	1,400			43,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **43,400**

6 E8A82CC1 m2 Envernissat de parament horitzontal de fusta, al vernís de poliuretà, amb una capa de protector químic insecticida-fungicida i 2 capes d'acabat , amb la superfície mat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	sup	%				
2	Zona interior habitació		31,000	1,400			43,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **43,400**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 04 DIVISÒRIES INTERIORS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 E83F5004SE m2 Divisòria interior formada per perfileria de planxa d'acer galvanitzat amb perfils de muntant d'amplària 48 mm, col·locats cada 45 cm, i canal d'amplària 48 mm amb banda acústica autoadhesiva, fixats mecànicament, per a suport de paret recta, aïllament amb feltre de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 13162, de gruix 45 mm, amb una conductivitat tèrmica <= 0,036 W/mK, col·locat sense adherir i placa vertical a cada costat de guix laminat d'estàndard (A) o (H) segons la posició i gruix 15 mm, col·locada sobre la perfileria d'acer galvanitzat amb fixacions mecàniques.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargària	alçada	unitats			
2	PB		2,200	2,600	1,000		5,720	C#*D#*E#*F#
3			2,400	2,600	1,000		6,240	C#*D#*E#*F#
4	P1		2,600	2,500	1,000		6,500	C#*D#*E#*F#
5			2,500	2,500	1,000		6,250	C#*D#*E#*F#
6			2,500	2,500	1,000		6,250	C#*D#*E#*F#
7			0,500	2,500	1,000		1,250	C#*D#*E#*F#
8	Psc		1,500	3,000	1,000		4,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **36,710**

2 E4F2B574 m3 Paret estructural per a revestir de 14 cm de gruix, de maó calat, HD, R-15, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM I, de dosificació 1:4 (10 N/mm2), amb additiu inclusor aire/plastificant i amb una resistència a compressió de la paret de 6 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargada	gruix	alçada			
2	P1		2,400	0,150	2,500		0,900	C#*D#*E#*F#
3			5,800	0,150	2,500		2,175	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **3,075**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 05 ACABATS INTERIORS
Capítol 01 PAVIMENTS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E93AA3C0	m2	Capa de neteja i anivellament, de 3 cm de gruix, amb morter de ciment 1:8

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PB		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
2	P1		29,900				29,900	C#*D#*E#*F#
3			5,800				5,800	C#*D#*E#*F#
4			22,700				22,700	C#*D#*E#*F#
5			7,700				7,700	C#*D#*E#*F#
6			1,800				1,800	C#*D#*E#*F#
7	Psc		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#
8			1,600				1,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **94,500**

2	E9QH23K3	m2	Parquet flotant amb posts multicapa sintètics per a ús comercial elevat, classe 33 (UNE-EN 13329), de 1190 a 1800 mm de llargària, de 180 a 200 mm d'amplària, 8 mm de gruix, amb base de tauler de fibres d'alta densitat, amb unió a pressió, col·locat sobre làmina de polietilè expandit de 3 mm

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PB		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
2	P1		29,900				29,900	C#*D#*E#*F#
3			5,800				5,800	C#*D#*E#*F#
4			22,700				22,700	C#*D#*E#*F#
5			7,700				7,700	C#*D#*E#*F#
6			1,800				1,800	C#*D#*E#*F#
7	Psc		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#
8			1,600				1,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **94,500**

3	E9U710A1	m	Sòcol de fusta de roure envernissada, de 10 cm d'alçària, col·locat amb tacs d'expansió i cargols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PB		12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
2	P1		12,600				12,600	C#*D#*E#*F#
3			24,600				24,600	C#*D#*E#*F#
4			27,300				27,300	C#*D#*E#*F#
5			11,900				11,900	C#*D#*E#*F#
6			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
7	Psc		25,200				25,200	C#*D#*E#*F#
8			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **124,600**

4	E9DA1333	m2	Paviment interior, de rajola de gres extruït sense esmaltar antilliscant, grup AI/AIIa (UNE-EN 14411), de forma rectangular o quadrada, preu alt, de 16 a 25 peces/m2, col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C1 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888)

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

AMIDAMENTS

2	Reparacions		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,000**

5 E8K434DK m Escopidor de 30 cm, amb peça de pedra calcària nacional amb una cara buixardada, preu alt, de 30 mm de gruix amb forats per a fixacions i aresta viva a les quatre vores, col·locat amb morter mixt 1:2:10

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Noves fusteries		1,000	4,000			4,000	C#*D#*E#*F#
3			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
4			2,150				2,150	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **8,150**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 05 ACABATS INTERIORS
Capítol 02 ENRAJOLATS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 E82B645K m2 Enrajolat de parament vertical exterior a una alçària >3 m amb rajola de gres extruït esmaltat, grup AI/AIIa (UNE-EN 14411), preu alt, de 46 a 75 peces/m2, col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C2 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG2 (UNE-EN 13888)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PB		6,100	2,600			15,860	C#*D#*E#*F#
2	P1							
3	Cuina		2,700	1,000			2,700	C#*D#*E#*F#
4	Reparacions banys		2,500	2,500			6,250	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **24,810**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 05 ACABATS INTERIORS
Capítol 03 ARREBOSSATS I ENGUIXATS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 E81121C2 m2 Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, remolinat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Cuina		2,700	1,000			2,700	C#*D#*E#*F#
3	Reparacions banys		2,500	2,500			6,250	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **8,950**

2 E812U112 m2 Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d´alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6, inclosa la part proporcional d'arestes, racons i reglada de sòcol

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargària	cares	alçada			
2	Parets d'obra		15,000	2,000	2,500		75,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **75,000**

AMIDAMENTS

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 05 ACABATS INTERIORS
Capítol 04 PINTATS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E8989240	m2	Pintat de parament vertical interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons diluïda i dues d'acabat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	llargària	alçada				
2	PB		12,500	2,600			32,500	C#*D#*E#*F#
3	P1		75,000	2,500			187,500	C#*D#*E#*F#
4	Psc		50,000	2,500			125,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **345,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 06 FUSTERIES
Capítol 01 FUSTERIES INTERIORS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EPORY004	ut	Subministre i col.locació de porta interior, amb 1 fulla batent de 70 x 210cm, de DM de 30mm per pintar. Inclou manetes d'alumini, bastiment, tapajunts de DM de 10mm i pintat de porta, fixe i tapajunts a l'esmalt sintètic, amb una capa de protector químic insecticida-fungicida, una segelladora i dues d'acabat. Porta completament acabada en servei segons quadre de fusteries.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	P1		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
3	Psc		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **6,000**

2	EPORY005	ut	Subministre i col.locació de porta interior, amb 1 fulla batent de 80 x 210cm, de DM de 30mm per pintar. Inclou manetes d'alumini, bastiment, tapajunts de DM de 10mm i pintat de porta, fixe i tapajunts a l'esmalt sintètic, amb una capa de protector químic insecticida-fungicida, una segelladora i dues d'acabat. Porta completament acabada en servei segons quadre de fusteries.

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

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

3	EPORY002	ut	Subministre i col.locació de porta interior, de 1 fulla corredera de 80x210, de DM de 30mm per pintar. Inclou, ferratges i guies, estructura per porta corredera, manetes d'alumini, bastiment, tapajunts de DM de 10mm i pintat de porta, fixe i tapajunts a l'esmalt sintètic, amb una capa de protector químic insecticida-fungicida, una segelladora i dues d'acabat. Porta completament acabada en servei segons quadre de fusteries.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 06 FUSTERIES
Capítol 02 FUSTERIES EXTERIORS

AMIDAMENTS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EXXXX0F1	m2	Subministre i col.locació de tancament de fulles batents, d'al.lumini imitació fusta segons df, amb trencament de pont tèrmic, perfils Thermia AR78, CR46, o similars, vidre 3+3/15/3+3 o 4/15/6 segons posició, amb cambra d'aire argon, baix emissiu interior i control solar en façanes sud. Conjunt mín. 1,8 W/m2k. Fusteria col.locada sobre premarcs, inclòs remats perimetrals.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	sup	unitats				
2	PA		3,150	1,000			3,150	C#*D#*E#*F#
3	PAv		2,900	1,000			2,900	C#*D#*E#*F#
4	F1		2,500	4,000			10,000	C#*D#*E#*F#
5	F2		4,900	1,000			4,900	C#*D#*E#*F#
6	F3		5,100	1,000			5,100	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **26,050**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 07 INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol 01 ELECTRICITAT I ENLLUMENAT

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EIIIE06	u	Instal.lació de punts de llum i preses de corrent a les zones ampliades, instal.lació en part oculta i en part vista, inclòs tubs, mecanismes i caixes, segons plànol d'instal.lacions, tot en compliment del REBT i amb aportació de butlletí d'instal.lador.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 07 INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol 02 TELECOMUNICACIONS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EIIIE07	u	Connexionat a la instal.lació existent, punt d'antena RTV i telefonia.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 07 INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol 03 SANEJAMENT I FONTANERIA

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EIIIE08	u	Instal.lació de connexionat d'aigua i desgüàs de safareig de cuina i bany de planta baixa.

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

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 EJ14BC1Q u Inodor de porcellana esmaltada, de sortida vertical, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, tipus Roca Serie Gap Compact, inclòs aixeta cromada, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 EJ13B61M u Lavabo per a recolzar de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària <= 53 cm, de color blanc, preu mig i model a triar per la propietat, recolzat sobre taulell inclòs. Inclou aixeta monomando cromada, desgüàs recte de llautó cromat i sifó de botella també de llautó cromat.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

4 ED15G671X ut Suministre i col.locació d'extractors de ventilació banys.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 07 INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol 04 CALEFACCIÓ

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EIIG04 u Instal.lació de calefacció per radiadors, reforma i ampliació dels existents amb circtuits bitub amb tub multicapa, control pel termostat de planta, segons plànol d'instal.lacions. Instal.lació dels punts de calor complerts amb taps, porgadors i suports, aixeta termostatitzable i detentor, inst. sistema bitub multicapa, accessoris i connexionat inclòs, amb radiadors d'alumini tipus Roca Dubal 60 de varis elements. S'inclou les purges i proves de funcionament correcte de la instal.lació.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 07 INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol 05 VENTILACIONS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 ED15B871 m Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 125 mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Campana cuina		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **10,000**

2 EE4Z0GXX u Formació de remat superior de xemeneia de xapa doblegada d'acer 6mm, de mides màximes 15x15cmts de planta i 100cmts d'alçada, inclòs barret i formació de reixes de ventilació, pintada amb pintura de partícules metàl.liques en dues capes tipus oxiron.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Campana cuina		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 07 INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol 06 CUINA

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EQ7116BG u Mòdul estàndard per a moble de cuina baix, de 600x600 mm i 700 mm d'alçària, amb porta d'aglomerat amb melamina, preu mitjà, sobre peus regulables de PVC, amb tiradors, ferratge i sòcol, col·locat recolzat a terra i fixat a la paret

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

2 EQ5AU010 m Taulell de resines sintètiques termoenduribles reforçada amb fibres de fusta HPL, de 16 mm de gruix i 60 cm d'amplada, amb cantells bisellats, fixat a estructura de base o moble amb cargols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,300				1,300	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,300**

3 EQ880002X u Cuina tipus vitroceràmica o inducció, instal.lada.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

4 EQ880002 u Campana extractora d'acer inoxidable, de 90 x 90 cm, equipada amb dos motors, interruptor parada/marxa, commutador de tres velocitats, filtres metàl·lics de tres peces, dues làmpades de 40 w, xemeneia telescòpica

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

5 EJ18L2AB u Aigüera de planxa d'acer inoxidable amb una pica circular, 40 a 50 cm de llargària, acabat brillant, preu alt, encastada a un taulell de cuina

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

AMIDAMENTS

6 EJ28112G u Aixeta mescladora per a aigüera, muntada superficialment, de llautó cromat preu alt, amb broc giratori de tub, amb dues entrades de maniguets

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 08 ALTRES

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ECC002	u	Ajudes de paleteria a les instal.lacions.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 ECC001 u Ajudes per medis elevadors i bastides.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 10 ANNEX MILLORA INFRAESTRUCTURES

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EIIIE10	u	Miillora de les infraestructures del Regugi, segons pressupost de l'Annex 1 del Projecte.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 11 SEGURETAT I SALUT

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ECC003	u	Seguretat i salut.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

PRESSUPOST

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	01	MOVIMENTS DE TERRA I ENDERROCS
Capítol	01	MOVIMENTS DE TERRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	K222141C	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor (P - 62)	96,95	2,800	271,46
TOTAL	**Capítol**		**01.01.01**			**271,46**

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	01	MOVIMENTS DE TERRA I ENDERROCS
Capítol	02	ENDERROCS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	K2148211	m3	Enderroc de mur de maçoneria, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 52)	191,04	11,680	2.231,35
2	K21A3011	u	Arrencada de full i bastiment de porta interior amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor (P - 59)	11,94	6,000	71,64
3	K21A1011	u	Arrencada de full i bastiment de finestra amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor (P - 58)	23,88	5,000	119,40
4	K2164671	m2	Enderroc de paret de tancament de totxana de 15 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 54)	13,14	47,500	624,15
5	K2194B21	m2	Arrencada de paviment laminar, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 57)	5,97	60,000	358,20
6	K2155P1A	m2	Desmuntatge de coberta de lloses de pedra, amb mitjans manuals, numeració, neteja, aplec de material i carrega de runa sobre camió o contenidor (P - 53)	45,85	15,000	687,75
7	K21G2011X	ut	Arrencada puntual d'instal.lacions elèctriques i d'enllumenat, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor. (P - 61)	549,30	1,000	549,30
8	K2192311	m3	Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor (P - 55)	146,14	0,600	87,68
9	K2194421	m2	Arrencada de paviment ceràmic, amb mitjans manuals i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 56)	7,16	21,500	153,94
10	K21B1011	m	Arrencada de barana metàl·lica de 90 a 110 cm d'alçària, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor (P - 60)	7,91	9,500	75,15
TOTAL	**Capítol**		**01.01.02**			**4.958,56**

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	01	MOVIMENTS DE TERRA I ENDERROCS
Capítol	03	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E2R540E0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat (P - 3)	23,18	27,319	633,25
2	E2RA75A0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 4)	41,71	27,319	1.139,48

TOTAL Capítol 01.01.03 1.772,73

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 02 ESTRUCTURA
Capítol 01 FONAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E3Z112P1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HL-150/P/20 de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió (P - 6)	14,12	4,000	56,48
2	E31522H1	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió (P - 5)	107,17	2,800	300,08
3	K31B3000	kg	Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 63)	1,76	146,400	257,66
4	K31DC100	m2	Encofrat amb taulons de fusta per a rases i pous de fonaments (P - 64)	29,36	2,800	82,21

TOTAL Capítol 01.02.01 696,43

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 02 ESTRUCTURA
Capítol 02 ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E0000002	m2	Subministre i col.locació d'estructura mecanitzada per sostre amb bigues de fusta laminada (amb marcatge CE) de qualitat visible. Estructura principal: Jàsseres de fusta entre pilars de formigó. Estructura secundària, bigues amb unió tipus cola de milano. Seccions de totes les peçes segons plànols d'estructura. Inclòs claus, cargols, peçes de subjecció metàl.liques necessàries i tots els ferratges necessaris per la fixació de la estructura de fusta. entrebigat format per panell in-situ amb entarimat de fusta inferior de 12mm, 8cm d'aïllament i tauler osb superior. El tractament en autoclau buit-buit de la estructura de fusta, amb garantia decenal i certificat per classe d´ús 3.1. Pintura lasur, en un color estándar, de les bigues per les seves 4 cares i en la cara vista a la tarima. Tots els remats inclosos. (P - 2)	263,85	48,000	12.664,80
2	E431F250	m3	Pilar de fusta de pi flandes C24 a tall de serra, de 14x14 a 20x20 cm de secció i llargària fins a 4 m, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida amb un nivell de penetració NP 2 (UNE-EN 351-1), muntat sobre suports (P - 7)	983,73	4,133	4.065,76
3	E4F2B574	m3	Paret estructural per a revestir de 14 cm de gruix, de maó calat, HD, R-15, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM I, de dosificació 1:4 (10 N/mm2), amb additiu inclusor aire/plastificant i amb una resistència a compressió de la paret de 6 N/mm2 (P - 9)	314,47	8,694	2.734,00

TOTAL Capítol 01.02.02 19.464,56

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 02 ESTRUCTURA
Capítol 03 COBERTA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E0000001	m2	Subministre i col.locació d'estructura mecanitzada de coberta amb bigues de fusta laminada (amb marcatge CE) de qualitat visible. Estructura principal i secundària, segons seccions de plànols d'estructura, amb claus, cargols, peçes de subjecció metàl.liques	240,90	70,000	16.863,00

necessàries i tots els ferratges necessaris per la fixació de la estructura de fusta. Tancament format per tarima encadellada d'abet de 19mm de gruix, llàmina tipus fre de vapor, aïllant tipus llana mineral de roca de 160mm de gruix, conductivitat <=0,032 W/mk entre rastrellat de secció 100x160mm, lamina transpirable i taula basta de 23 de gruix. Rafec format per prolongació de rastrellats. El tractament en autoclau buit-buit de la estructura de fusta, amb garantia decenal i certificat per classe d´ús 3.1. Pintura lasur, en un color estándar, de les bigues per les seves 4 cares i en la cara vista a la tarima. Tots els remats inclosos. (P - 1)

TOTAL Capítol 01.02.03 **16.863,00**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 02 ESTRUCTURA
Capítol 04 ESTINTOLAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E441511D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols (P - 8)	2,31	649,780	1.500,99
2	K4DGC5LE	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a dau de recolzament amb tauló de fusta. S'inclou tots els mitjans auxiliars, materials i mesures de seguretat necessàries per deixar completament acabada la partida. (P - 66)	124,52	2,400	298,85
3	K45GD7LE	m3	Formigó per a dau de recolzament, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat manualment. S'inclou tots els mitjans auxiliars, materials i mesures de seguretat necessàries per deixar completament acabada la partida. (P - 65)	613,76	0,196	120,30
4	E4ZZU0LE	dm3	Reblert de recolzaments estructurals, amb morter sense retracció de ciment i sorra. Inclou subministrament, col.locació, reblert en dues fases si fos necessari i mitjans auxiliars i d'elevació necessaris per la seva execució a qualsevol alçada. (P - 10)	6,79	19,600	133,08

TOTAL Capítol 01.02.04 **2.053,22**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 03 TANCAMENTS
Capítol 01 FAÇANES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E83F5003SE	m2	Trasdossat interior de façana format per aïllament amb placa semirígida de llana mineral de roca, de gruix 130 mm, amb una conductivitat tèrmica <= 0,032 W/mK, amb barrera de vapor paper kraft amb polietilè, col·locat amb fixacions mecàniques a la paret de gero. Col.locació de perfileria de planxa d'acer galvanitzat amb perfils de muntant d'amplària 36 mm, col·locats adosats a l'aïllament cada 45 cm, fixats mecànicament, i acabat interior amb aplacat vertical amb placa de guix laminat d'estàndard (A) o (H) segons la posició i gruix 15 mm amb fixació mecànica. (P - 17)	67,85	57,700	3.914,95
2	EX000001	m2	Aplacat de fusta de pi vernissada de 15x2,5cmts inclòs rastrellat de 2,5cmts fixat mecànicament sobre paret de gero (Façana) (P - 49)	122,50	57,700	7.068,25
3	K4G211LE	m2	Paredat de revestiment de 20 cm de gruix de pedra granítica de característiques similars a l'existen (país), d'una cara vista, col·locada amb morter mixt 1:1:7, amb col·locació de connectors collats a la paret existent amb rodó d'acer galvanitzat de 8 mm de diàmetre 5 per m2 de paret. (P - 67)	125,00	2,000	250,00

TOTAL Capítol 01.03.01 **11.233,20**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 03 TANCAMENTS
Capítol 02 COBERTES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E52412H8	m2	Coberta de llosa rectangular de pissarra de 4 mm de gruix, preu alt, de 30x20 cm, col·locada amb ganxos d'acer inoxidable de 80 mm de llargària (P - 11)	72,37	70,000	5.065,90
2	E5ZJ15CP	m	Canal exterior de secció rectangular de xapa d'acer de 3mm de gruix i 50cm de desenvolupament, segons detall, col.locat amb peces especials i connectada al baixant. (P - 12)	46,26	27,800	1.286,03
3	ED144730	m	Baixant de tub de planxa galvanitzada i lacada amb unió plegada de DN 80 mm i 0,6 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides (P - 29)	32,34	16,000	517,44
4	E7C9YCM4	m2	Aïllament amb placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 116 a 125 kg/m3, de 90 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0,037 W/mK i resistència tèrmica >= 2,432 m2.K/W, col·locada amb fixacions mecàniques (P - 13)	26,47	43,400	1.148,80
5	EX0000A1	m2	Aplacat horitzontal d'encadellat de fusta d'abet de 19mm, fixat mecànicament a bigues de fusta. (P - 50)	74,16	43,400	3.218,54
6	E8A82CC1	m2	Envernissat de parament horitzontal de fusta, al vernís de poliuretà, amb una capa de protector químic insecticida-fungicida i 2 capes d'acabat , amb la superfície mat (P - 20)	13,58	43,400	589,37

TOTAL Capítol 01.03.02 **11.826,08**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 04 DIVISÒRIES INTERIORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E83F5004SE	m2	Divisòria interior formada per perfileria de planxa d'acer galvanitzat amb perfils de muntant d'amplària 48 mm, col·locats cada 45 cm, i canal d'amplària 48 mm amb banda acústica autoadhesiva, fixats mecànicament, per a suport de paret recta, aïllament amb feltre de llana mineral de vidre (MW), segons UNE-EN 13162, de gruix 45 mm, amb una conductivitat tèrmica <= 0,036 W/mK, col·locat sense adherir i placa vertical a cada costat de guix laminat d'estàndard (A) o (H) segons la posició i gruix 15 mm, col·locada sobre la perfileria d'acer galvanitzat amb fixacions mecàniques. (P - 18)	50,25	36,710	1.844,68
2	E4F2B574	m3	Paret estructural per a revestir de 14 cm de gruix, de maó calat, HD, R-15, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, segons norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM I, de dosificació 1:4 (10 N/mm2), amb additiu inclusor aire/plastificant i amb una resistència a compressió de la paret de 6 N/mm2 (P - 9)	314,47	3,075	967,00

TOTAL Subobra 01.04 **2.811,68**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 05 ACABATS INTERIORS
Capítol 01 PAVIMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E93AA3C0	m2	Capa de neteja i anivellament, de 3 cm de gruix, amb morter de ciment 1:8 (P - 22)	8,09	94,500	764,51

PRESSUPOST

2	E9QH23K3	m2	Parquet flotant amb posts multicapa sintètics per a ús comercial elevat, classe 33 (UNE-EN 13329), de 1190 a 1800 mm de llargària, de 180 a 200 mm d'amplària, 8 mm de gruix, amb base de tauler de fibres d'alta densitat, amb unió a pressió, col·locat sobre làmina de polietilè expandit de 3 mm (P - 24)	55,18	94,500	5.214,51
3	E9U710A1	m	Sòcol de fusta de roure envernissada, de 10 cm d'alçària, col·locat amb tacs d'expansió i cargols (P - 25)	8,37	124,600	1.042,90
4	E9DA1333	m2	Paviment interior, de rajola de gres extruït sense esmaltar antilliscant, grup AI/AIIa (UNE-EN 14411), de forma rectangular o quadrada, preu alt, de 16 a 25 peces/m2, col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C1 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888) (P - 23)	45,32	5,000	226,60
5	E8K434DK	m	Escopidor de 30 cm, amb peça de pedra calcària nacional amb una cara buixardada, preu alt, de 30 mm de gruix amb forats per a fixacions i aresta viva a les quatre vores, col·locat amb morter mixt 1:2:10 (P - 21)	52,93	8,150	431,38

TOTAL	**Capítol**	**01.05.01**	**7.679,90**

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	05	ACABATS INTERIORS
Capítol	02	ENRAJOLATS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E82B645K	m2	Enrajolat de parament vertical exterior a una alçària >3 m amb rajola de gres extruït esmaltat, grup AI/AIIa (UNE-EN 14411), preu alt, de 46 a 75 peces/m2, col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C2 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG2 (UNE-EN 13888) (P - 16)	40,58	24,810	1.006,79

TOTAL	**Capítol**	**01.05.02**	**1.006,79**

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	05	ACABATS INTERIORS
Capítol	03	ARREBOSSATS I ENGUIXATS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E81121C2	m2	Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:2:10, remolinat (P - 14)	22,26	8,950	199,23
2	E812U112	m2	Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d´alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6, inclosa la part proporcional d'arestes, racons i reglada de sòcol (P - 15)	14,14	75,000	1.060,50

TOTAL	**Capítol**	**01.05.03**	**1.259,73**

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	05	ACABATS INTERIORS
Capítol	04	PINTATS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	E8989240	m2	Pintat de parament vertical interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons diluïda i dues d'acabat (P - 19)	5,14	345,000	1.773,30

TOTAL	**Capítol**	**01.05.04**	**1.773,30**

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	06	FUSTERIES

PRESSUPOST

Capítol 01 FUSTERIES INTERIORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	EPORY004	ut	Subministre i col.locació de porta interior, amb 1 fulla batent de 70 x 210cm, de DM de 30mm per pintar. Inclou manetes d'alumini, bastiment, tapajunts de DM de 10mm i pintat de porta, fixe i tapajunts a l'esmalt sintètic, amb una capa de protector químic insecticida-fungicida, una segelladora i dues d'acabat. Porta completament acabada en servei segons quadre de fusteries. (P - 43)	498,75	6,000	2.992,50
2	EPORY005	ut	Subministre i col.locació de porta interior, amb 1 fulla batent de 80 x 210cm, de DM de 30mm per pintar. Inclou manetes d'alumini, bastiment, tapajunts de DM de 10mm i pintat de porta, fixe i tapajunts a l'esmalt sintètic, amb una capa de protector químic insecticida-fungicida, una segelladora i dues d'acabat. Porta completament acabada en servei segons quadre de fusteries. (P - 44)	570,00	2,000	1.140,00
3	EPORY002	ut	Subministre i col.locació de porta interior, de 1 fulla corredera de 80x210, de DM de 30mm per pintar. Inclou, ferratges i guies, estructura per porta corredera, manetes d'alumini, bastiment, tapajunts de DM de 10mm i pintat de porta, fixe i tapajunts a l'esmalt sintètic, amb una capa de protector químic insecticida-fungicida, una segelladora i dues d'acabat. Porta completament acabada en servei segons quadre de fusteries. (P - 42)	605,31	1,000	605,31

TOTAL Capítol 01.06.01 **4.737,81**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 06 FUSTERIES
Capítol 02 FUSTERIES EXTERIORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	EXXXX0F1	m2	Subministre i col.locació de tancament de fulles batents, d'al.lumini imitació fusta segons df, amb trencament de pont tèrmic, perfils Thermia AR78, CR46, o similars, vidre 3+3/15/3+3 o 4/15/6 segons posició, amb cambra d'aire argon, baix emissiu interior i control solar en façanes sud. Conjunt mín. 1,8 W/m2k. Fusteria col.locada sobre premarcs, inclòs remats perimetrals. (P - 51)	559,37	26,050	14.571,59

TOTAL Capítol 01.06.02 **14.571,59**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 07 INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol 01 ELECTRICITAT I ENLLUMENAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	EIIIE06	u	Instal.lació de punts de llum i preses de corrent a les zones ampliades, instal.lació en part oculta i en part vista, inclòs tubs, mecanismes i caixes, segons plànol d'instal.lacions, tot en compliment del REBT i amb aportació de butlletí d'instal.lador. (P - 34)	5.000,00	1,000	5.000,00

TOTAL Capítol 01.07.01 **5.000,00**

Obra 01 REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra 07 INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol 02 TELECOMUNICACIONS

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	EIIIE07	u	Connexionat a la instal.lació existent, punt d'antena RTV i telefonia. (P - 35)	400,00	1,000	400,00
TOTAL	**Capítol**		**01.07.02**			**400,00**

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	07	INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol	03	SANEJAMENT I FONTANERIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	EIIIE08	u	Instal.lació de connexionat d'aigua i desgüàs de safareig de cuina i bany de planta baixa. (P - 36)	1.200,00	1,000	1.200,00
2	EJ14BC1Q	u	Inodor de porcellana esmaltada, de sortida vertical, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, tipus Roca Serie Gap Compact, inclòs aixeta cromada, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació. (P - 39)	339,91	1,000	339,91
3	EJ13B61M	u	Lavabo per a recolzar de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària <= 53 cm, de color blanc, preu mig i model a triar per la propietat, recolzat sobre taulell inclòs. Inclou aixeta monomando cromada, desgüàs recte de llautó cromat i sifó de botella també de llautó cromat. (P - 38)	314,11	1,000	314,11
4	ED15G671X	ut	Suministre i col.locació d'extractors de ventilació banys. (P - 31)	50,00	1,000	50,00
TOTAL	**Capítol**		**01.07.03**			**1.904,02**

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	07	INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol	04	CALEFACCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	EIIG04	u	Instal.lació de calefacció per radiadors, reforma i ampliació dels existents amb circtuits bitub amb tub multicapa, control pel termostat de planta, segons plànol d'instal.lacions. Instal.lació dels punts de calor complerts amb taps, porgadors i suports, aixeta termostatitzable i detentor, inst. sistema bitub multicapa, accessoris i connexionat inclòs, amb radiadors d'alumini tipus Roca Dubal 60 de varis elements. S'inclou les purges i proves de funcionament correcte de la instal.lació. (P - 33)	3.000,00	1,000	3.000,00
TOTAL	**Capítol**		**01.07.04**			**3.000,00**

Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR
Subobra	07	INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR
Capítol	05	VENTILACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	ED15B871	m	Baixant de tub de PVC-U de paret massissa, àrea d'aplicació B segons norma UNE-EN 1329-1, de DN 125 mm, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides (P - 30)	30,83	10,000	308,30
2	EE4Z0GXX	u	Formació de remat superior de xemeneia de xapa doblegada d'acer 6mm, de mides màximes 15x15cmts de planta i 100cmts d'alçada, inclòs barret i formació de reixes de ventilació, pintada amb pintura de partícules metàl.liques en dues capes tipus oxiron. (P - 32)	205,00	1,000	205,00

PRESSUPOST

TOTAL	**Capítol**		**01.07.05**			**513,30**
Obra			01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR		
Subobra			07	INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR		
Capítol			06	CUINA		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EQ7116BG	u	Mòdul estàndard per a moble de cuina baix, de 600x600 mm i 700 mm d'alçària, amb porta d'aglomerat amb melamina, preu mitjà, sobre peus regulables de PVC, amb tiradors, ferratge i sòcol, col·locat recolzat a terra i fixat a la paret (P - 46)	112,19	3,000	336,57
2	EQ5AU010	m	Taulell de resines sintètiques termoenduribles reforçada amb fibres de fusta HPL, de 16 mm de gruix i 60 cm d'amplada, amb cantells bisellats, fixat a estructura de base o moble amb cargols (P - 45)	92,58	1,300	120,35
3	EQ880002X	u	Cuina tipus vitroceràmica o inducció, instal.lada. (P - 48)	300,00	1,000	300,00
4	EQ880002	u	Campana extractora d'acer inoxidable, de 90 x 90 cm, equipada amb dos motors, interruptor parada/marxa, commutador de tres velocitats, filtres metàl·lics de tres peces, dues làmpades de 40 w, xemeneia telescòpica (P - 47)	328,55	1,000	328,55
5	EJ18L2AB	u	Aigüera de planxa d'acer inoxidable amb una pica circular, 40 a 50 cm de llargària, acabat brillant, preu alt, encastada a un taulell de cuina (P - 40)	102,58	1,000	102,58
6	EJ28112G	u	Aixeta mescladora per a aigüera, muntada superficialment, de llautó cromat preu alt, amb broc giratori de tub, amb dues entrades de maniguets (P - 41)	116,17	1,000	116,17

TOTAL	**Capítol**		**01.07.06**			**1.304,22**
Obra			01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR		
Subobra			08	ALTRES		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ECC002	u	Ajudes de paleteria a les instal.lacions. (P - 27)	1.800,00	1,000	1.800,00
2	ECC001	u	Ajudes per medis elevadors i bastides. (P - 26)	1.200,00	1,000	1.200,00

TOTAL	**Subobra**		**01.08**			**3.000,00**
Obra			01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR		
Subobra			10	ANNEX MILLORA INFRAESTRUCTURES		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EIIIE10	u	Miillora de les infraestructures del Regugi, segons pressupost de l'Annex 1 del Projecte. (P - 37)	90.271,22	1,000	90.271,22

TOTAL	**Subobra**		**01.10**			**90.271,22**
Obra			01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR		
Subobra			11	SEGURETAT I SALUT		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ECC003	u	Seguretat i salut. (P - 28)	3.125,59	1,000	3.125,59

TOTAL	**Subobra**	**01.11**	**3.125,59**

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 04/11/24 Pàg.: 1

NIVELL 2: Subobra			Import
Subobra	01.01	MOVIMENTS DE TERRA I ENDERROCS	7.002,75
Subobra	01.02	ESTRUCTURA	39.077,21
Subobra	01.03	TANCAMENTS	23.059,28
Subobra	01.04	DIVISÒRIES INTERIORS	2.811,68
Subobra	01.05	ACABATS INTERIORS	11.719,72
Subobra	01.06	FUSTERIES	19.309,40
Subobra	01.07	INSTAL.LACIONS REHABILITACIÓ INTERIOR	12.121,54
Subobra	01.08	ALTRES	3.000,00
Subobra	01.10	ANNEX MILLORA INFRAESTRUCTURES	90.271,22
Subobra	01.11	SEGURETAT I SALUT	3.125,59
Obra	**01**	**REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR**	**211.498,39**
		211.498,39	

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	REHABILITACIÓ REFUGI GERDAR	211.498,39
			211.498,39

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

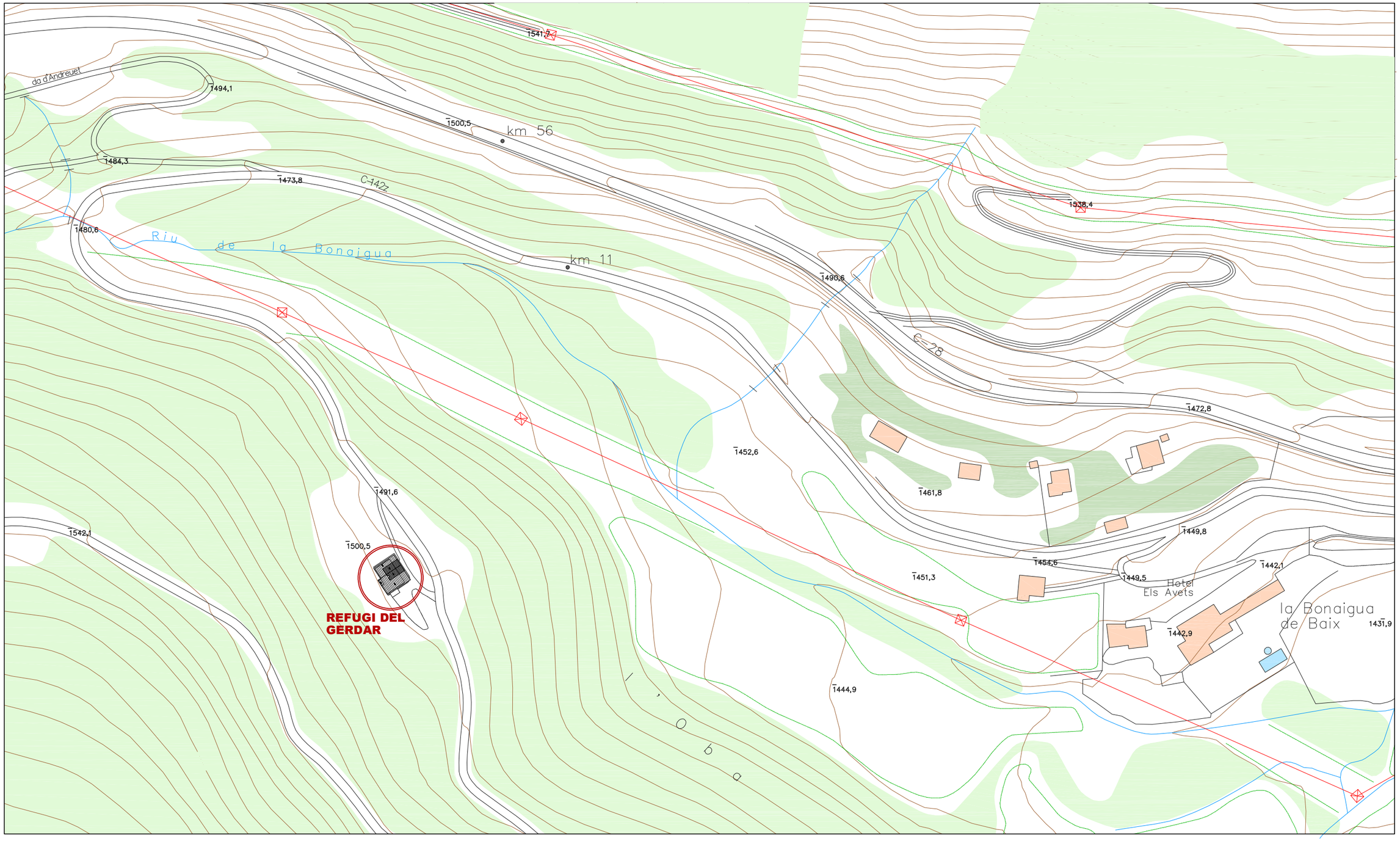
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		211.498,39
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 211.498,39.....		27.494,79
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 211.498,39.....		12.689,90
	Subtotal	251.683,08
21 % IVA SOBRE 251.683,08.....		52.853,45
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	304.536,53

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(TRES-CENTS QUATRE MIL CINC-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)

Barcelona, a 31 d´octubre de 2024.
Carlos Labrada Ruiz.
Arquitecte.

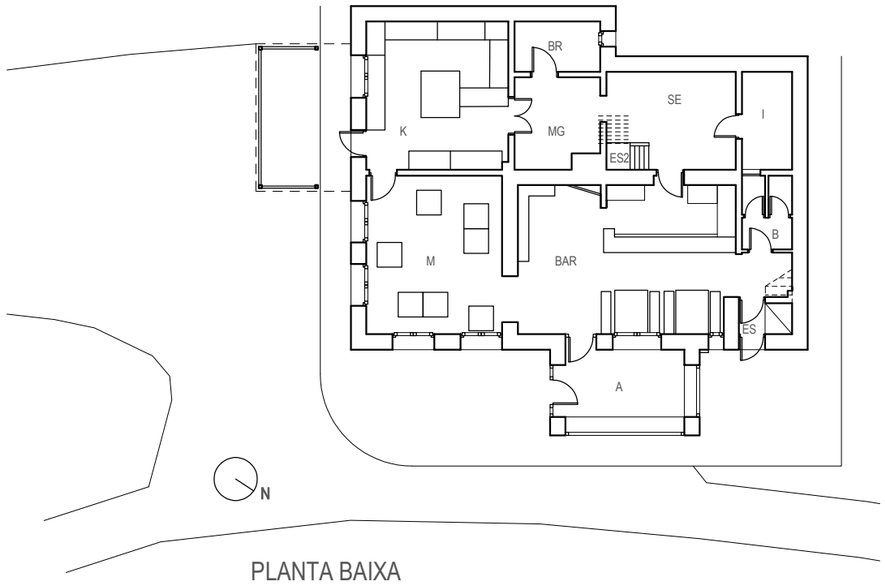
DOCUMENT 7. PLÀNOLS.



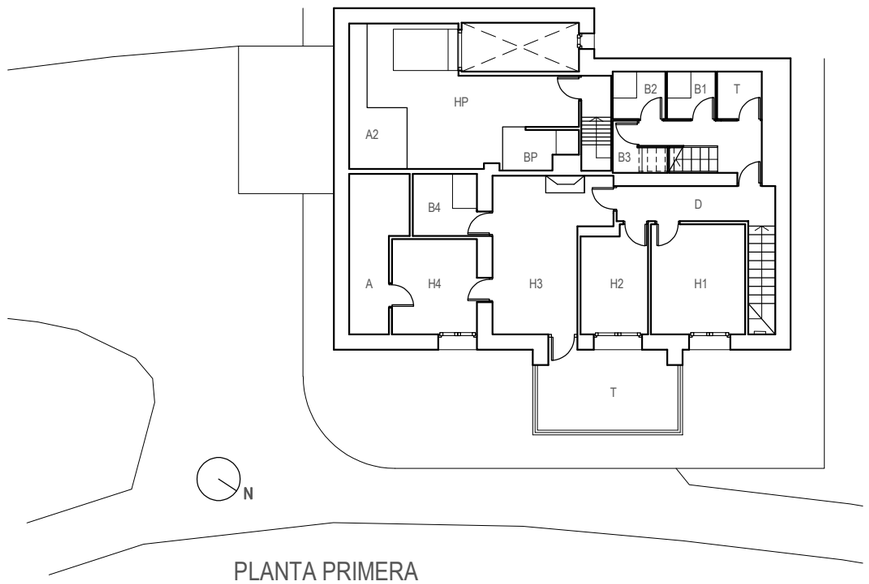
POLÍGON 5 PARCEL.LA 49
E(x) : 339265,3
N(y) : 4722442,0
UTM 31N / ETRS89

N

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR ARQUITECTE CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE DE REHABILITACIÓ DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES 1/5000 0.0 ORIGINALS GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ	DATA: Octubre 2024 CAPÍTOL 01 NOM FITXER: GERDAR.DWG FULL...1.....DE...1....

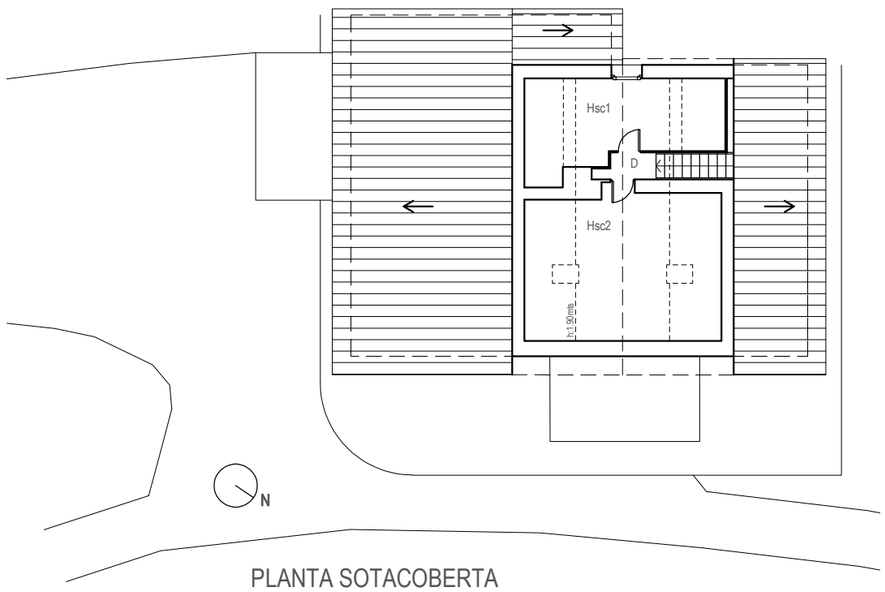


PLANTA BAIXA

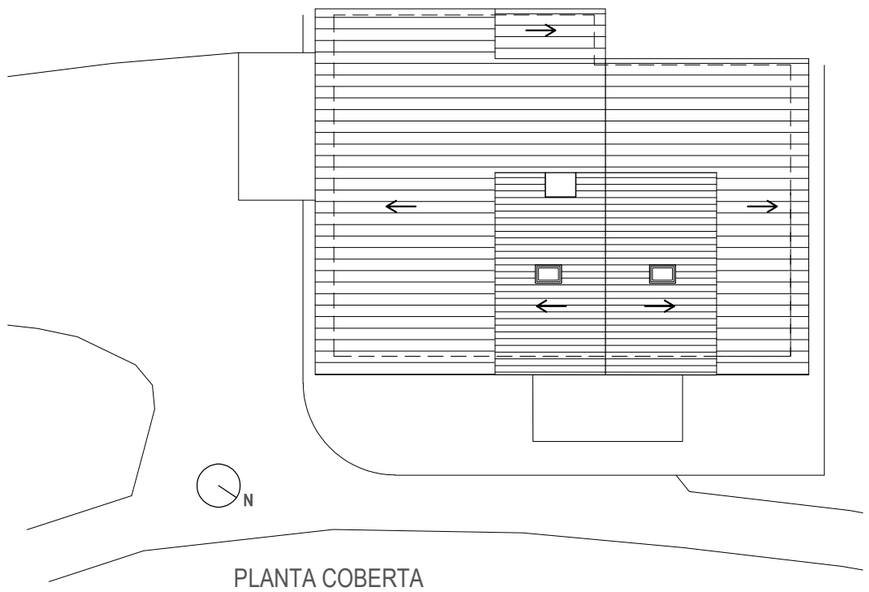


PLANTA PRIMERA

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
PB		A	Acces	9,59 m2
PB		B	Bar	37,30 m2
PB		M	Menjador	23,23 m2
PB		K	Cuina	22,30 m2
PB		B	Banys	3,78 m2
PB		MG	Magatzem	7,92 m2
PB		BR	Braser	4,59 m2
PB		SE	Sala d'estar	12,23 m2
PB		I	Instal.lacions	5,23 m2
PB		ES	Escala	3,96 m2
PB		ES2	Escala2	2,29 m2
TOTAL SUP. UTIL				132,42 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				170,14 m2



PLANTA SOTACOBERTA



PLANTA COBERTA

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
P1		D	Distribuïdor	6,03 m2
P1		B	Zona de banys - traster	14,54 m2
P1		H1	Habitació	11,00 m2
P1		H2	Habitació	7,38 m2
P1		H3	Habitació	16,25 m2
P1		H4	Habitació	8,92 m2
P1		B4	Bany	4,55 m2
P1		A	Armari	8,17 m2
P1		HP	Habitació privada	21,31 m2
P1		A2	Armari	5,39 m2
P1		BP	Bany privat	2,91 m2
TOTAL SUP. UTIL				106,45 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				155,21 m2

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
P1		D	Distribuïdor - escala	1,31 m2
Psc		Hsc1	Habitació sotacoberta 1	7,81 m2
Psc		Hsc2	Habitació sotacoberta 2	14,97 m2
TOTAL SUP. UTIL				24,09 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				29,04 m2

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE

CONSULTOR

ARQUITECTE
CARLOS LABRADA RUIZ

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

ESCALES
1/200
0.0
ORIGINALS
GRÀFIQUES

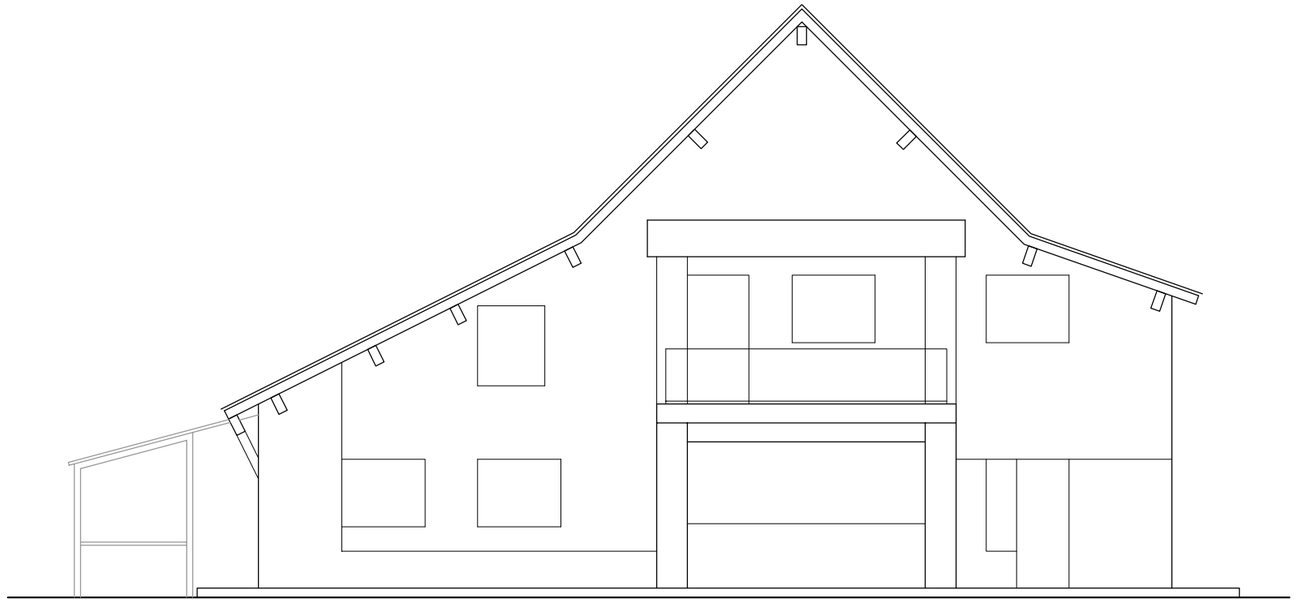
NOM DEL PLÀNOL:
ESTAT ACTUAL
PLANTES

DATA:
Gener 2025

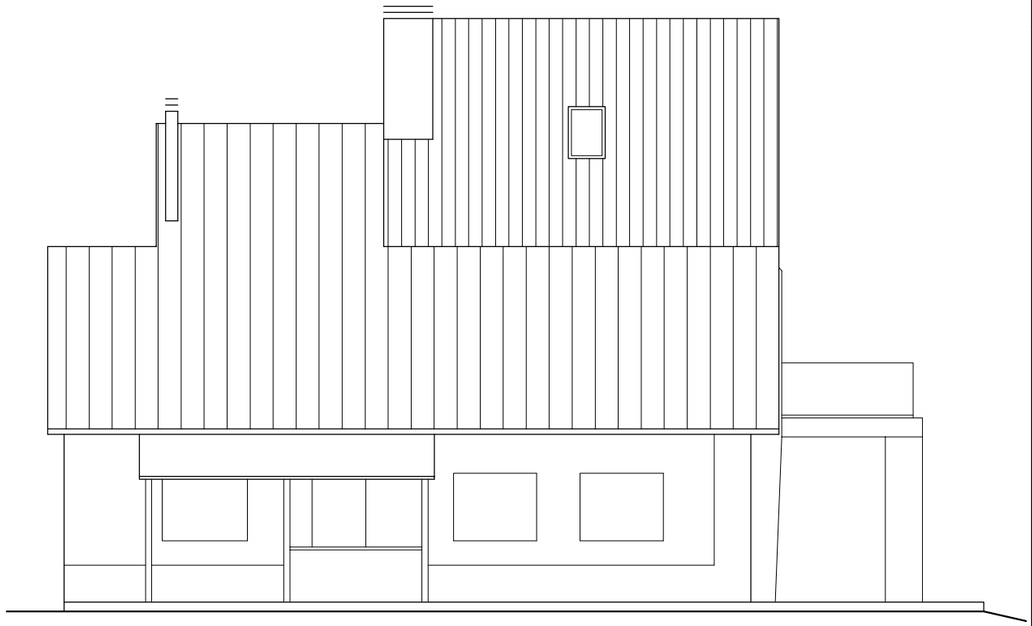
CAPÍTOL
02

NOM FITXER:
GERDAR.DWG

FULL.....1....DE....2.

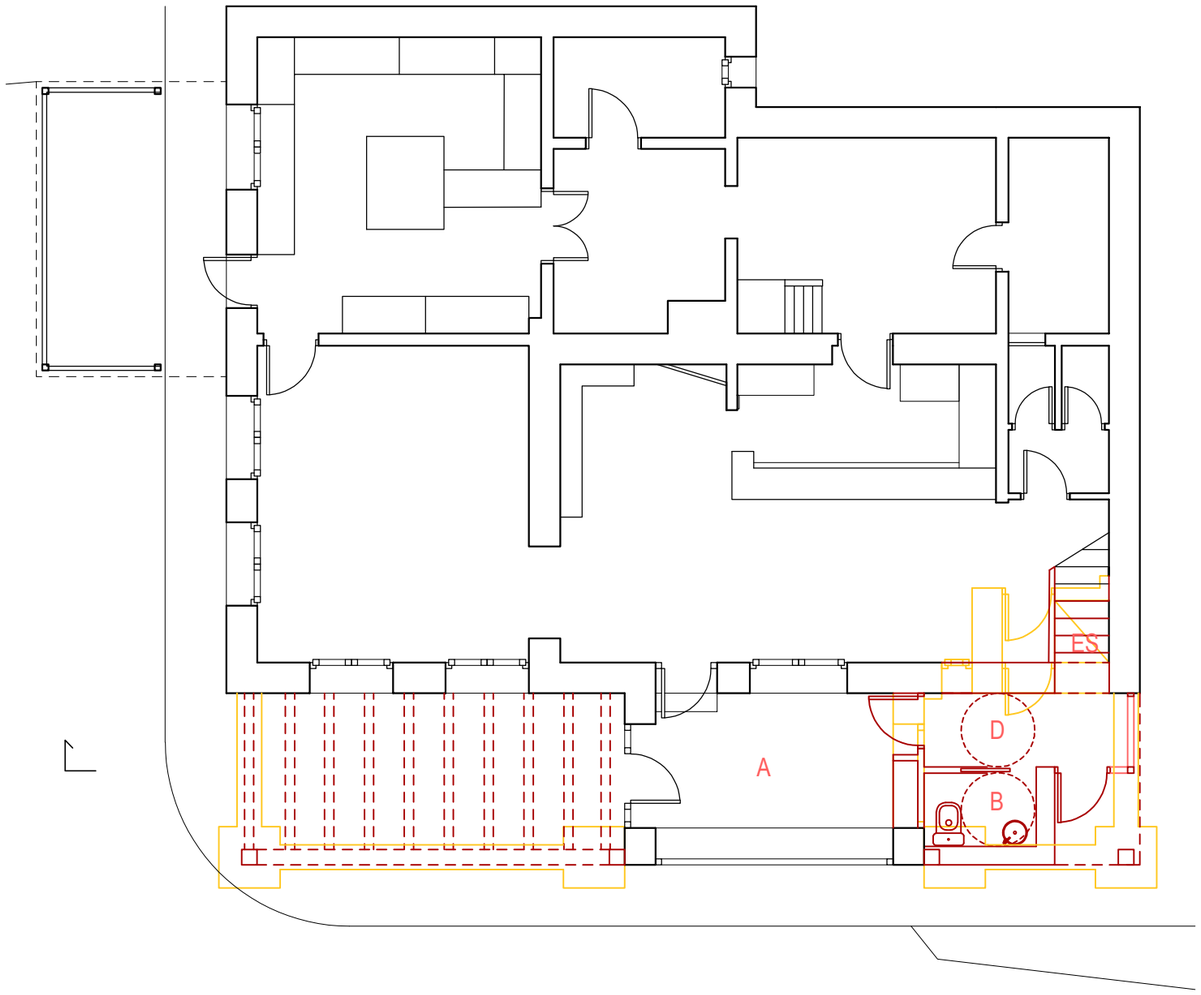


FAÇANA NORD-EST



FAÇANA SUD-EST

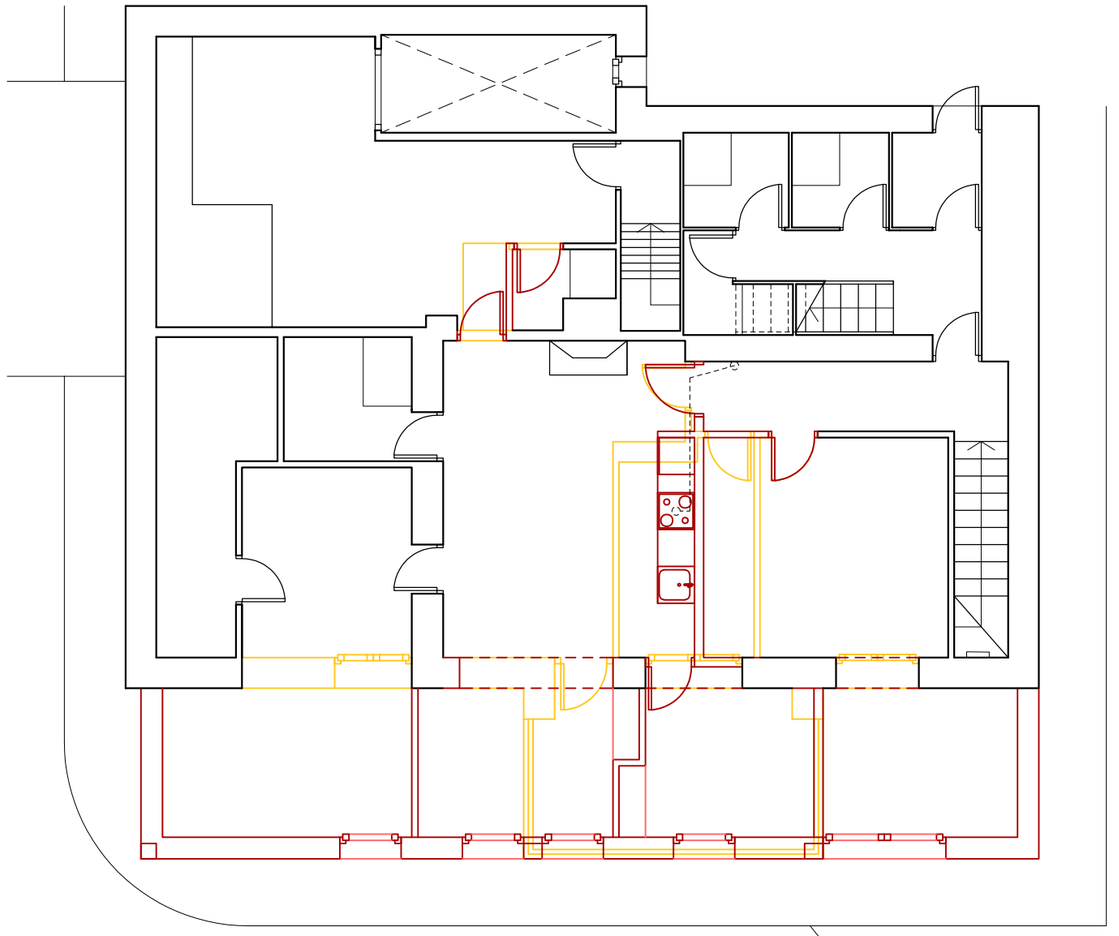
ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR ARQUITECTE CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES 1/100 0.0 ORIGINALS GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL FAÇANES	DATA: Octubre 2024 NOM FITXER: GERDAR.DWG	CAPÍTOL FULL...2.....DE...2...



PLANTA BAIXA

N

ENDERROCS:
1. Enderroc de paviment per fonaments.
2. Preparació de suports per a bigues.
3. Enderroc de divisòries interiors.
4. Enderroc puntual de murs de façana.
5. Enderroc de paviments afectats.
6. Enderroc d'instal.lacions.

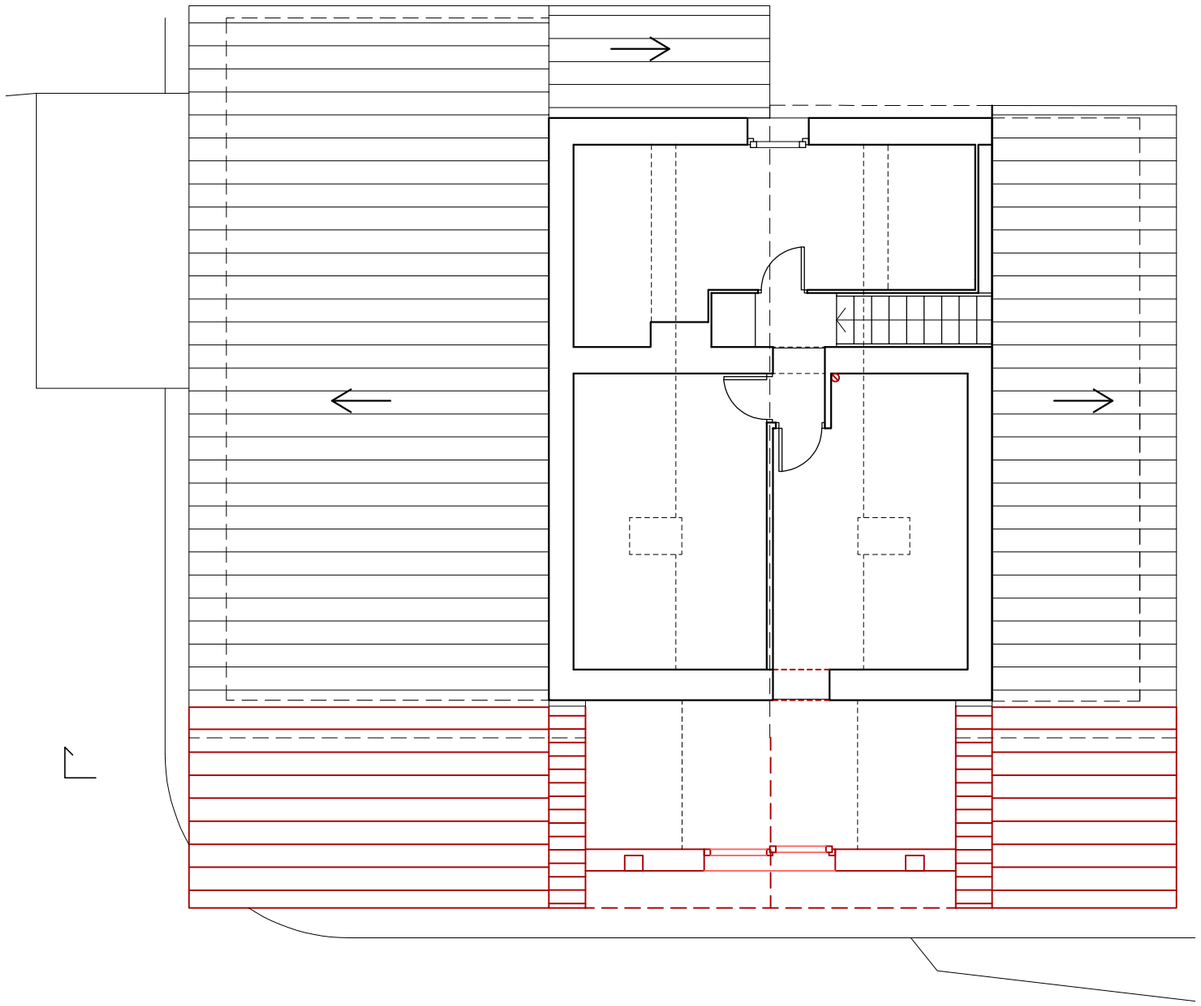


PLANTA PRIMERA

N

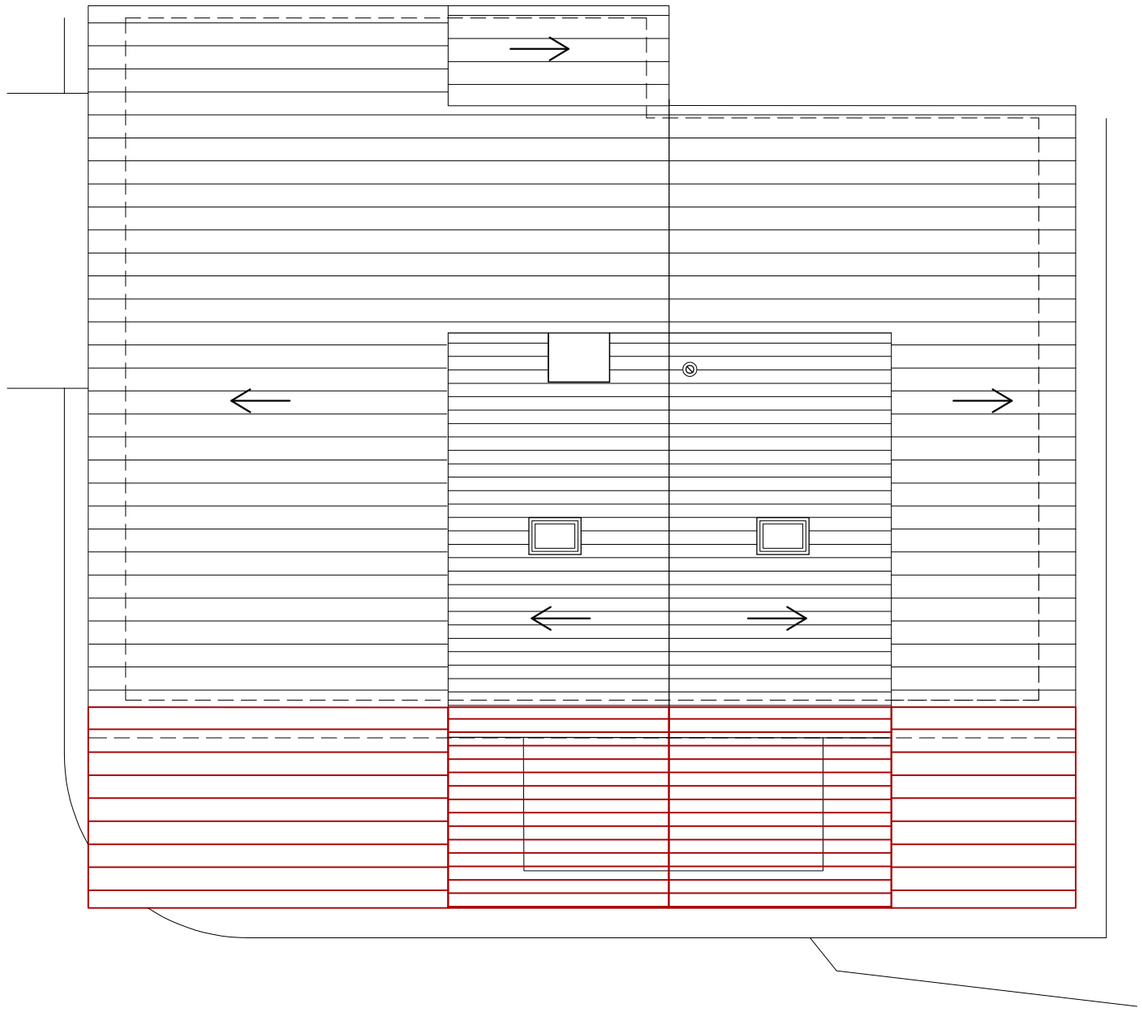
ENDERROCS:
1. Enderroc de divisòries interiors.
2. Enderroc puntual de murs de façana.
3. Enderroc de suports per a bigues.
4. Enderroc de fusteries interiors i exteriors.
5. Enderroc de paviments afectats.
6. Enderroc d'instal.lacions.
7. Enderroc de paviment de terrassa, coberta i barana.

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR / ARQUITECTE: CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES: 1/100 — ORIGINALS / GRÀFIQUES: 0.0	NOM DEL PLÀNOL: ENDERROCS PLANTA BAIXA I PRIMERA	DATA: Octubre 2024 — NOM FITXER: GERDAR.DWG — CAPÍTOL: 03 — FULL....1....DE....2.



PLANTA SOTACOBERTA

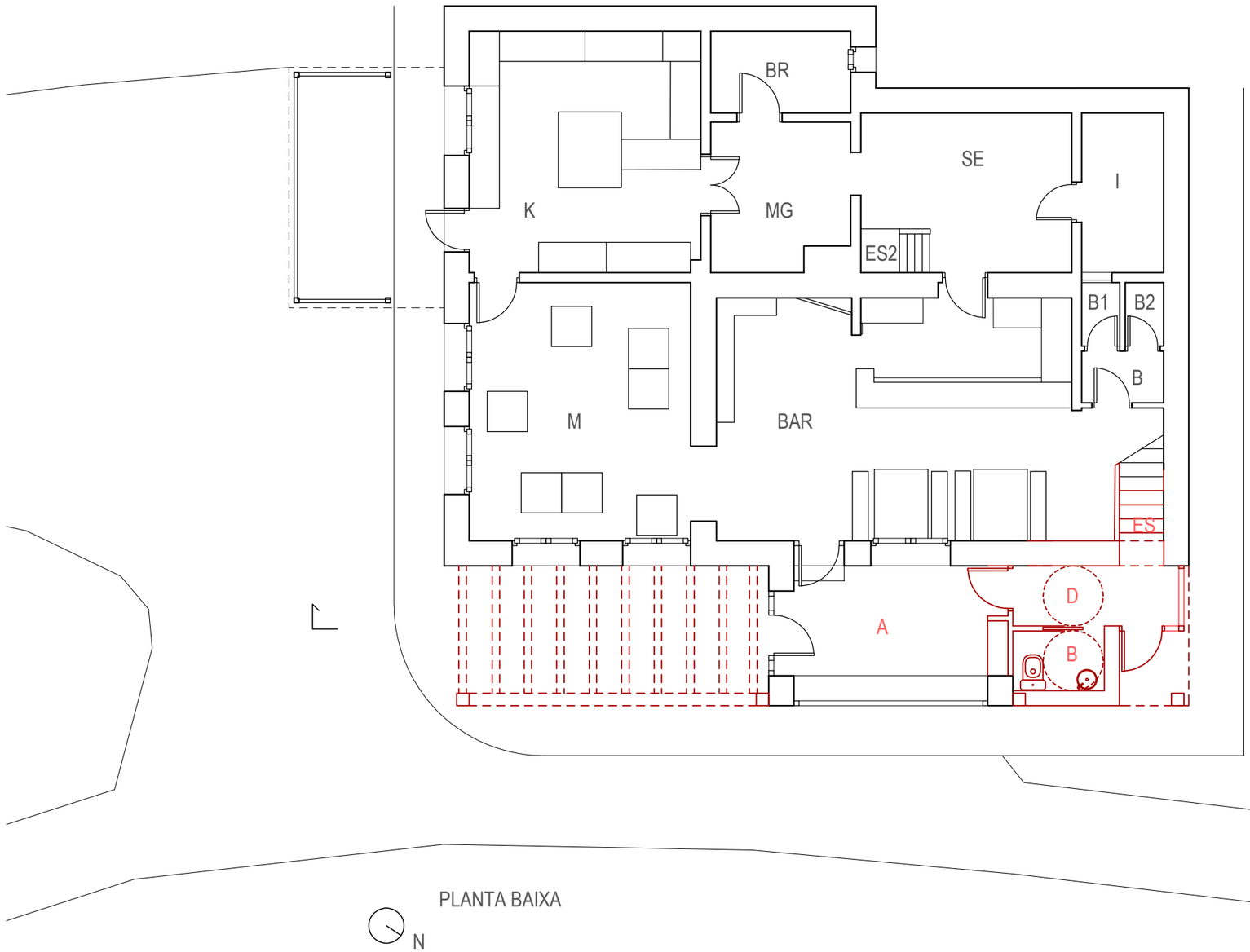
N



PLANTA COBERTES

N

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR ARQUITECTE CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES 1/100 0.0 ORIGINALS GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ENDERROCS PLANTA SOTACOBERTA I COBERTA	DATA: Octubre 2024 NOM FITXER: GERDAR.DWG	CAPÍTOL 03 FULL....2...DE....2.



PLANTA BAIXA

N

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
PB		A	Acces	10,43 m2
PB		B	Bar	38,42 m2
PB		M	Menjador	23,23 m2
PB		K	Cuina	22,30 m2
PB		B	Banys	3,78 m2
PB		MG	Magatzem	7,92 m2
PB		BR	Braser	4,59 m2
PB		SE	Sala d'estar	12,23 m2
PB		I	Instal.lacions	5,23 m2
PB		ES	Escala	3,55 m2
PB		ES2	Escala2	2,29 m2
PB		B	Bany	2,19 m2
PB		D	Distribuïdor	3,98 m2
TOTAL SUP. UTIL				140,14 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				177,90 m2

ÚTIL_AMPLIADA	7,72 m2
CONTRUÏDA_AMPLIADA	7,76 m2

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE

CONSULTOR

ARQUITECTE
CARLOS LABRADA RUIZ

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

ESCALES
1/100
0.0
ORIGINALS
GRÀFIQUES

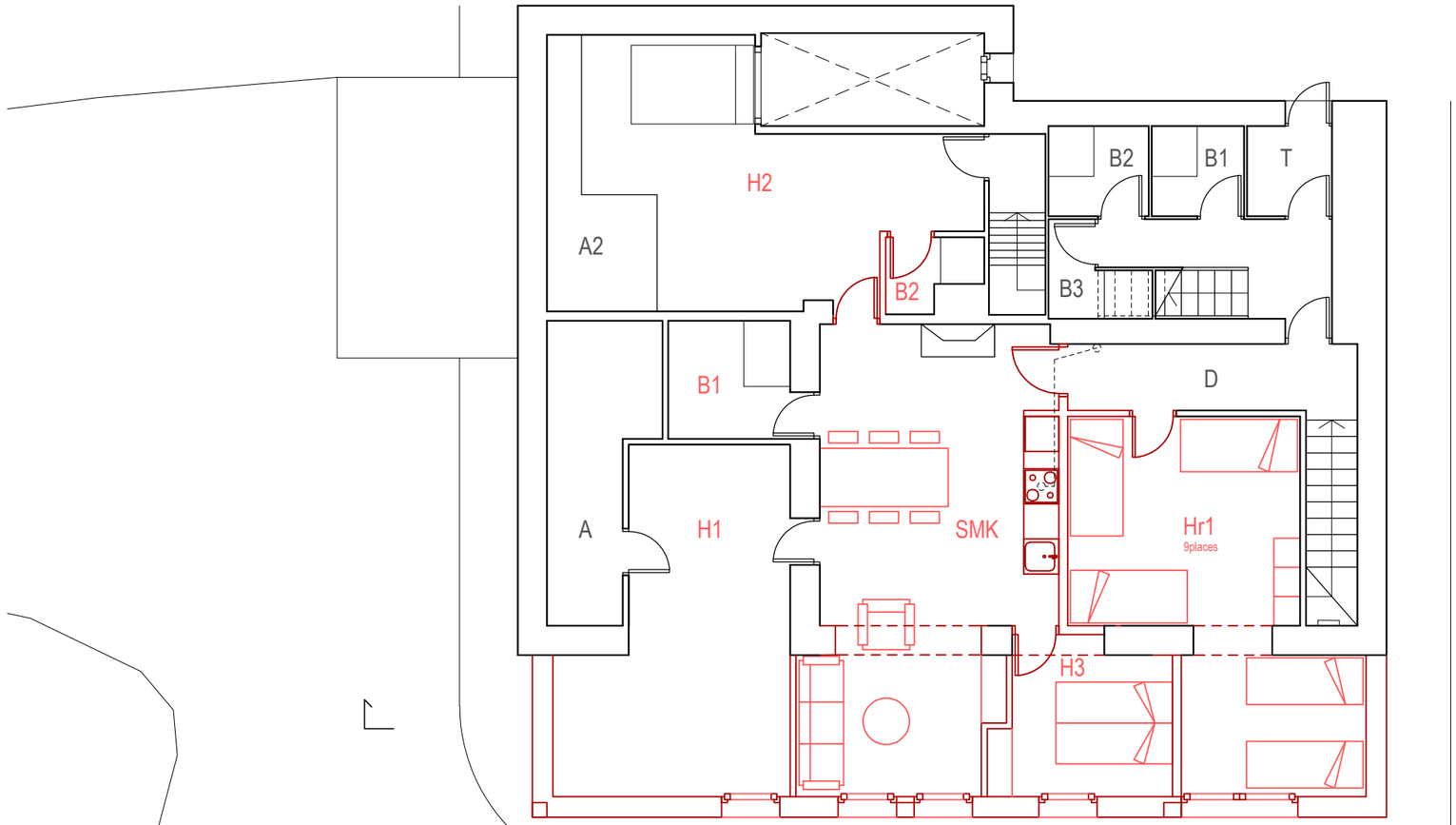
NOM DEL PLÀNOL:
REFORMAT
PLANTA BAIXA

DATA:
Octubre 2024

NOM FITXER:
GERDAR.DWG

CAPÍTOL
04

FULL.....1....DE.....4.



PLANTA PRIMERA

N

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
P1		D	Distribuïdor	5,80 m2
P1		B	Zona de banys - traster	14,54 m2
P1		SMK	Sala Estar Menjador	30,53 m2
P1		H1	Habitació	17,02 m2
P1		A	Armari	8,17 m2
P1		B1	Bany	4,55 m2
P1		H2	Habitació	22,30 m2
P1		A2	Armari	5,39 m2
P1		B2	Bany	1,78 m2
P1		H3	Habitació	7,72 m2
P1		Hr1	Habitació refugi	22,67 m2
TOTAL SUP. UTIL				140,47 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				191,30 m2

ÚTIL_AMPLIADA	34,02 m2
CONTRUÏDA_AMPLIADA	36,09 m2

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE

CONSULTOR

ARQUITECTE
CARLOS LABRADA RUIZ

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

ESCALES
1/100
0.0
ORIGINALS
GRÀFIQUES

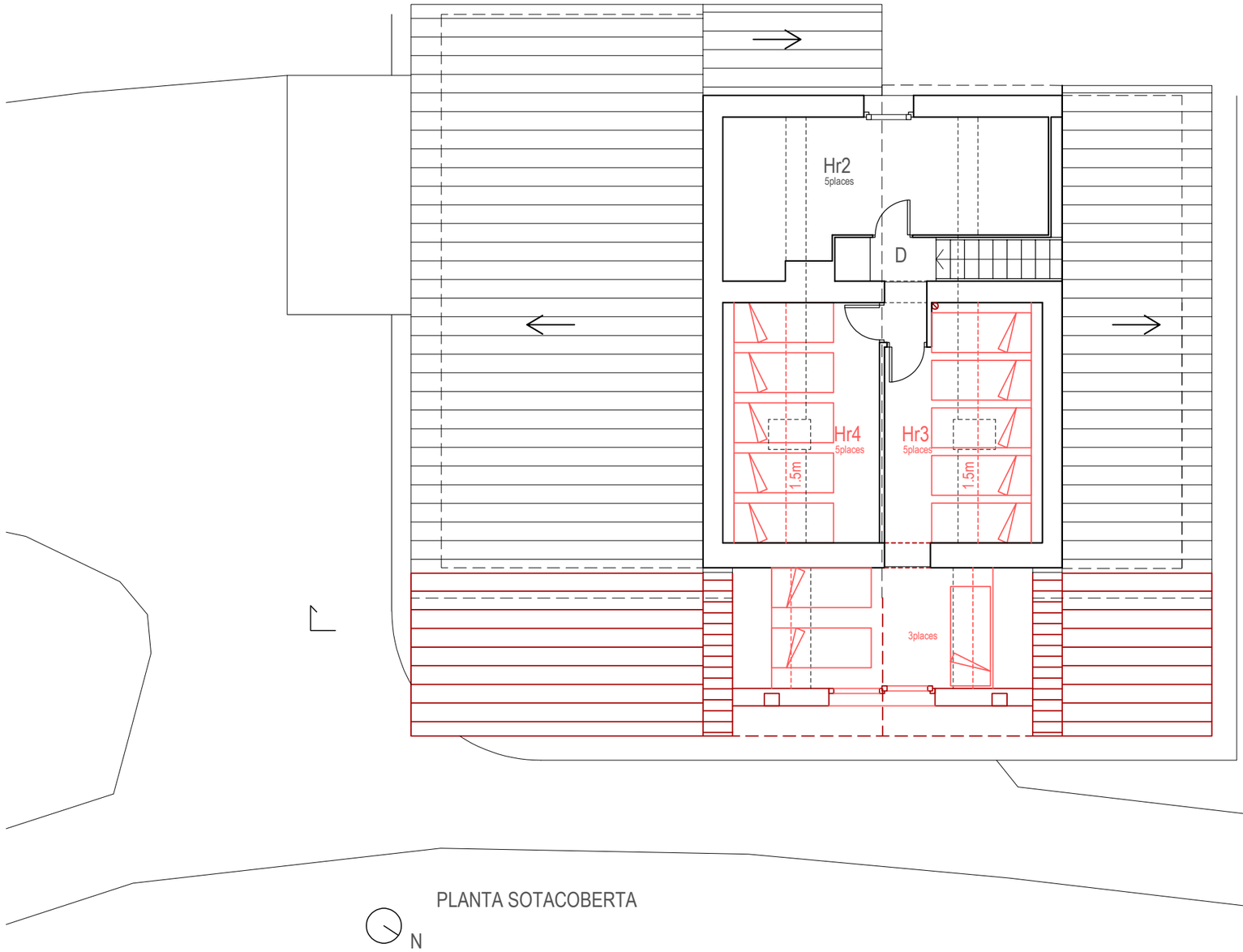
NOM DEL PLÀNOL:
REFORMAT
PLANTA PRIMERA

DATA:
Octubre 2024

CAPÍTOL
04

NOM FITXER:
GERDAR.DWG

FULL..2....DE..4...



PLANTA SOTACOBERTA

N

P	H	R	ESTANÇA	SUP. UTIL
Psc		Hr2	Habitació 2 refugi	7,54 m2
Psc		D	Distribuïdor - escala	2,83 m2
Psc		Hr3	Habitació 3 refugi	8,86 m2
Psc		Hr4	Habitació 4 refugi	18,00 m2
TOTAL SUP. UTIL				37,23 m2
TOTAL S. CONSTRUIDA				36,98 m2

ÚTIL_AMPLIADA	13,14 m2
CONTRUÏDA_AMPLIADA	7,94 m2

TOTALS_PB_PP_PSC

ÚTIL_AMPLIADA	54,88 m2
CONTRUÏDA_AMPLIADA	51,79 m2

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE

CONSULTOR

ARQUITECTE
CARLOS LABRADA RUIZ

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

ESCALES
1/100
0.0
ORIGINALS
GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL:
REFORMAT
PLANTA SOTACOBERTA

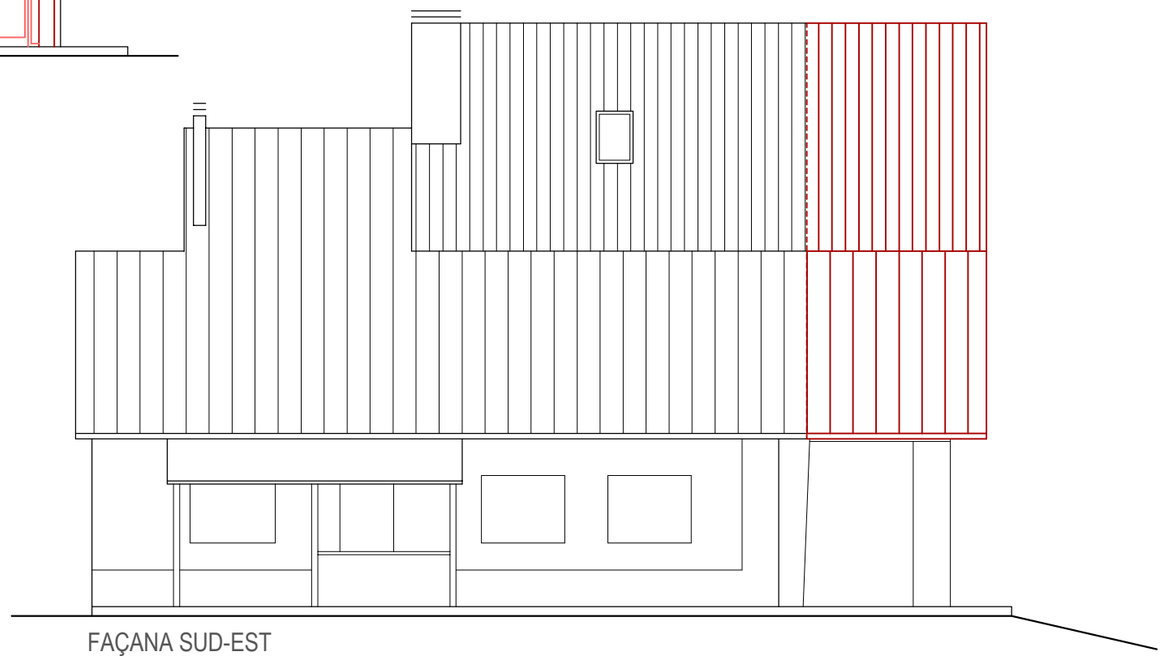
DATA:
Octubre 2024

CAPÍTOL
04

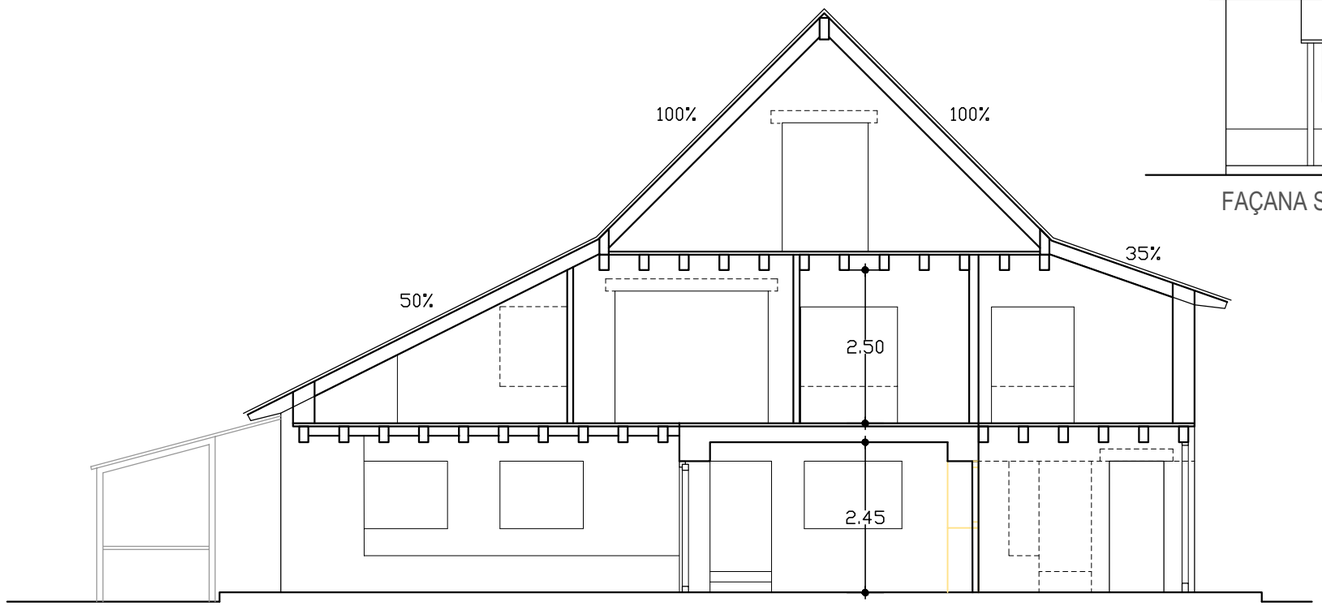
NOM FITXER:
GERDAR.DWG

FULL...3...DE...4.

ANA NORD-EST

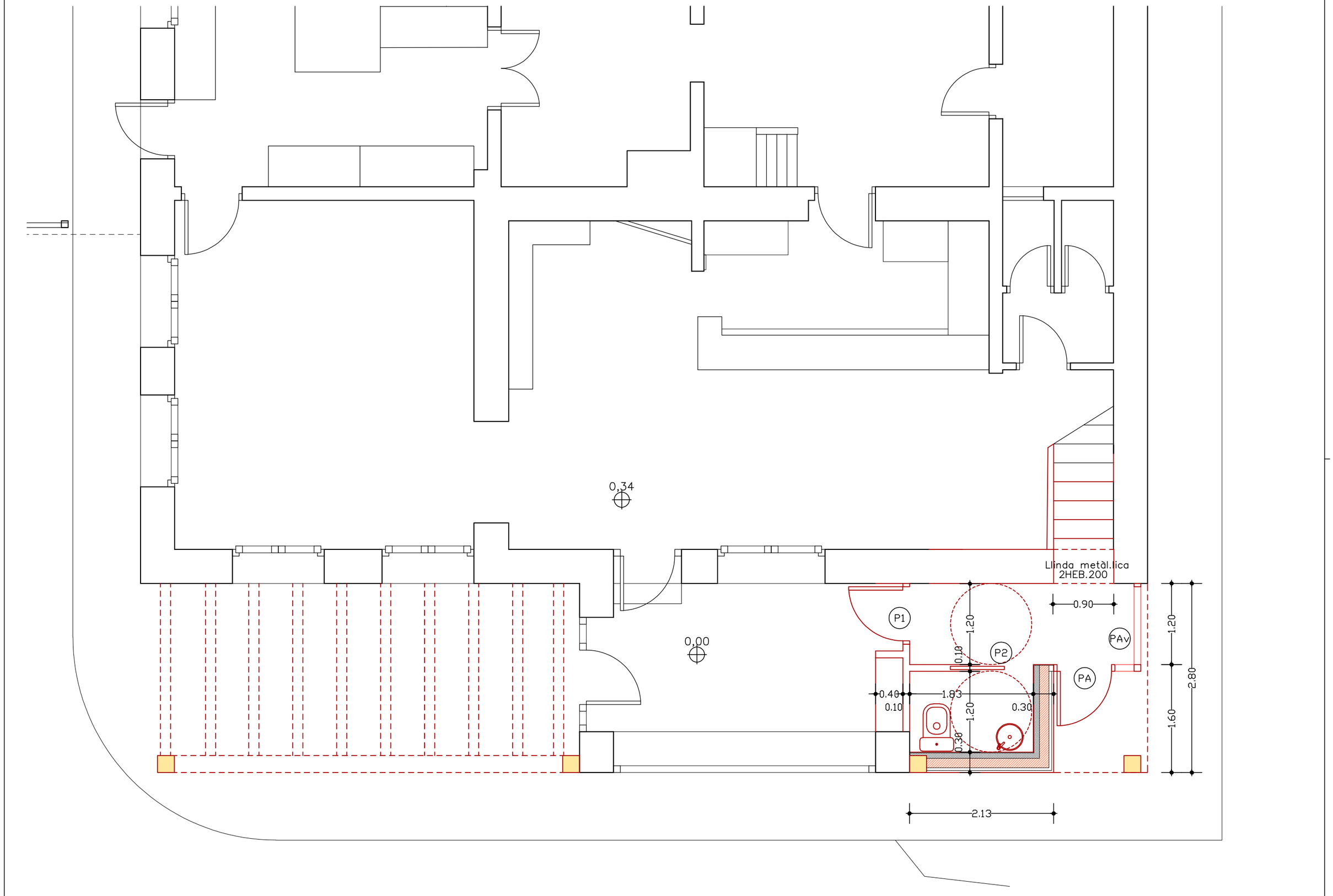


FAÇANA SUD-EST

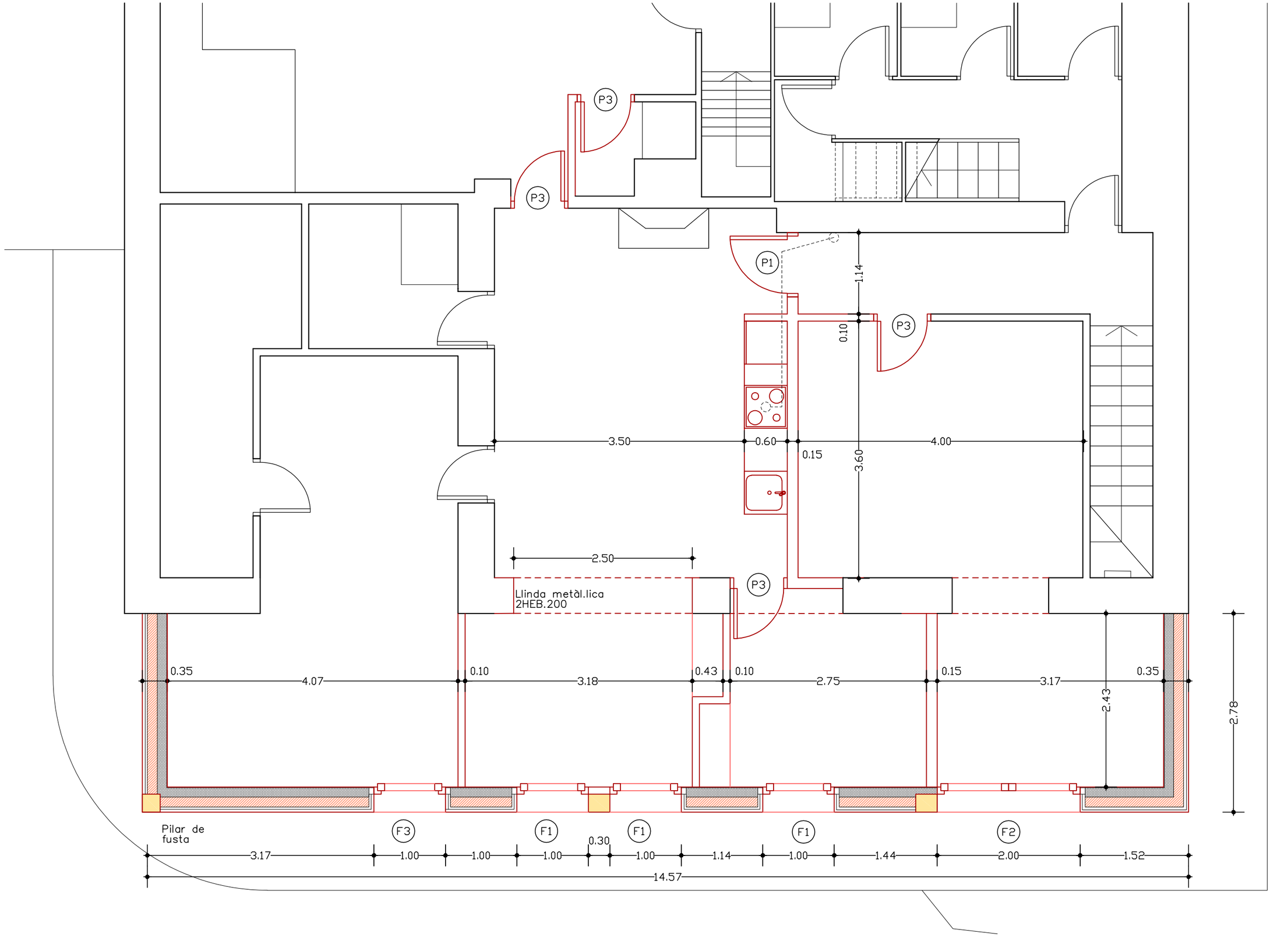


CIÓ TRANSVERSAL

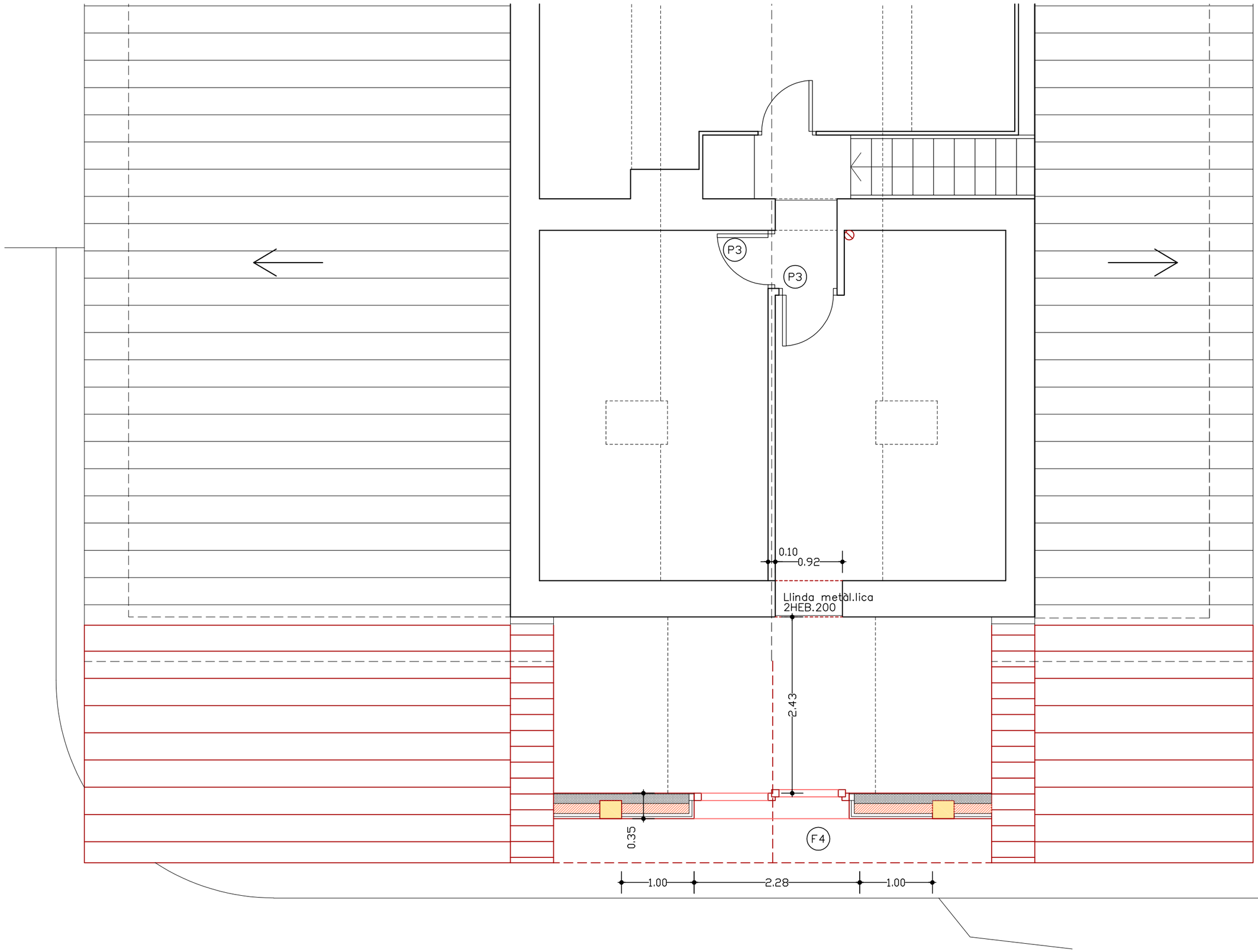
ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR ARQUITECTE CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES 1/100 0.0 ORIGINALS GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: REFORMAT FAÇANES I SECCIÓ	DATA: Octubre 2024 NOM FITXER: GERDAR.DWG	CAPÍTOL 04 FULL.....4.....DE.....4.



ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR ARQUITECTE CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES 1/50 0.0 ORIGINALS GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: CONSTRUCTIU PLANTA BAIXA	DATA: Octubre 2024 NOM FITXER: GERDAR.DWG	CAPÍTOL 05 FULL 1 DE 4



ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR ARQUITECTE CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES 1/50 0.0 ORIGINALS GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: CONSTRUCTIU PLANTA PRIMERA	DATA: Octubre 2024 NOM FITXER: GERDAR.DWG	CAPÍTOL 05 FULL..2....DE..4..



ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE

CONSULTOR

ARQUITECTE
CARLOS LABRADA RUIZ

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR

ESCALES
1/50
0.0
ORIGINALS
GRÀFIQUES

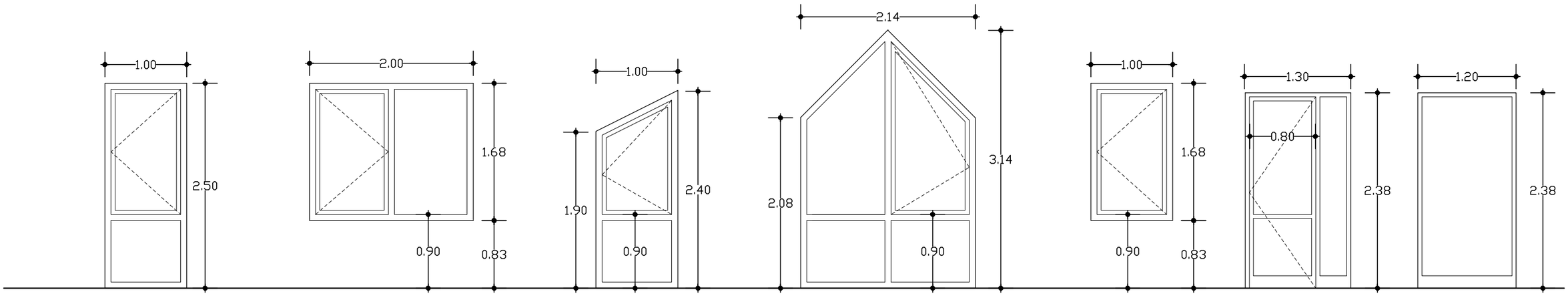
NOM DEL PLÀNOL:
CONSTRUCTIU
PLANTA SOTACOBERTA

DATA:
Octubre 2024

CAPÍTOL
05

NOM FITXER:
GERDAR.DWG

FULL 3 DE 4



Vidre: 3+3/15/3+3(BE) — F1 — 1 unitat

Vidre: 3+3/15/3+3(BE) — F2 — 1 unitat

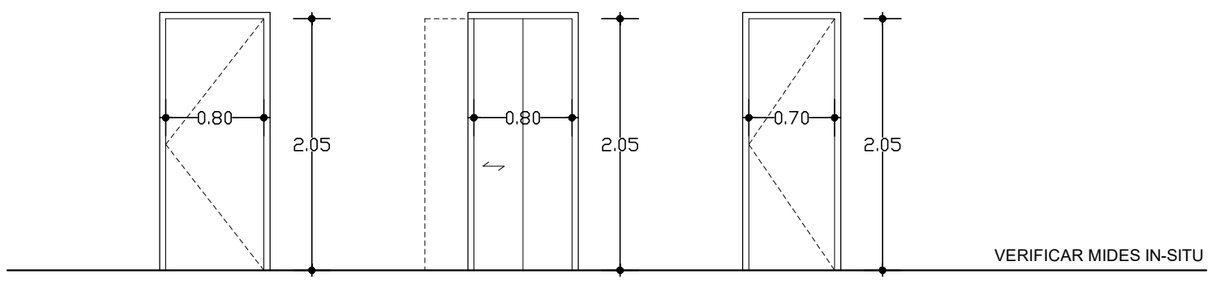
Vidre: 3+3/15/3+3(BE) — F3 — 1 unitat

Vidre: 3+3/15/3+3(BE) — F4 — 1 unitat

Vidre: 3+3/15/3+3(BE) — F5 — 1 unitat

Vidre: 3+3/15/3+3(BE) — PA — 1 unitat

Vidre: 3+3/15/3+3(BE) — PAv — 1 unitat



P1 — 2 unitats

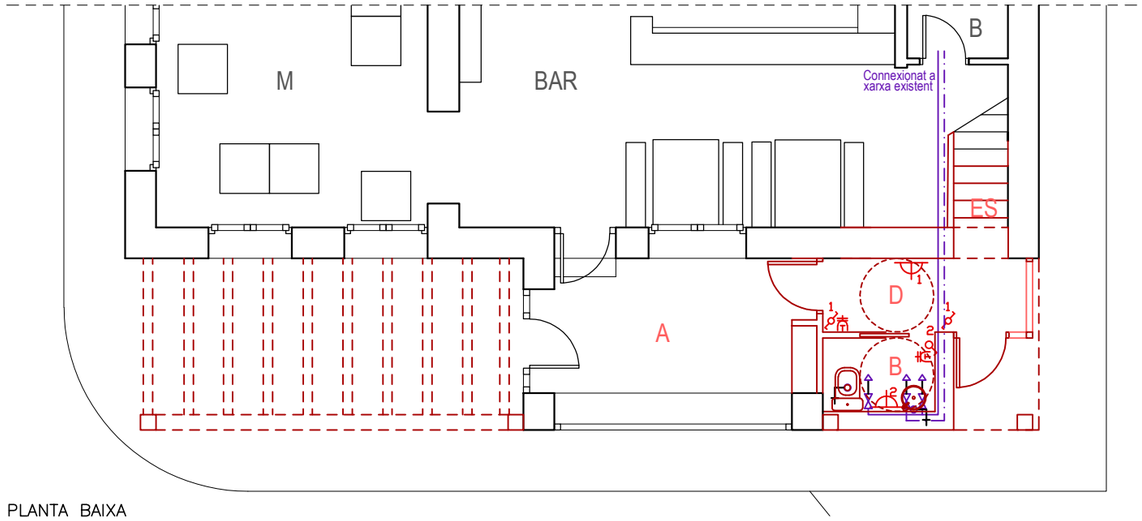
P2 — 1 unitat

P3 — 6 unitats

FUSTERIES D'ALUMINI IMITACIÓ FUSTA
AMB TRENCAMENT DE PONT TÈRMIC

FUSTERIES DE ALTES PRESTACIONS TÈRMIQUES
(Min.1,8 W/m2k - Cambra d'aire amb gas argon)
VIDRE AÏLLANT, BAIX EMISSIU INTERIOR

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR / ARQUITECTE: CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES 1/50 — ORIGINALS / GRÀFIQUES — 0.0	NOM DEL PLÀNOL: CONSTRUCTIU FUSTERIES	DATA: Octubre 2024 — NOM FITXER: GERDAR.DWG	CAPÍTOL 05 — FULL 4 DE 4



PLANTA BAIXA

LLEGENDA INSTAL.LACIO D'ELECTRICITAT

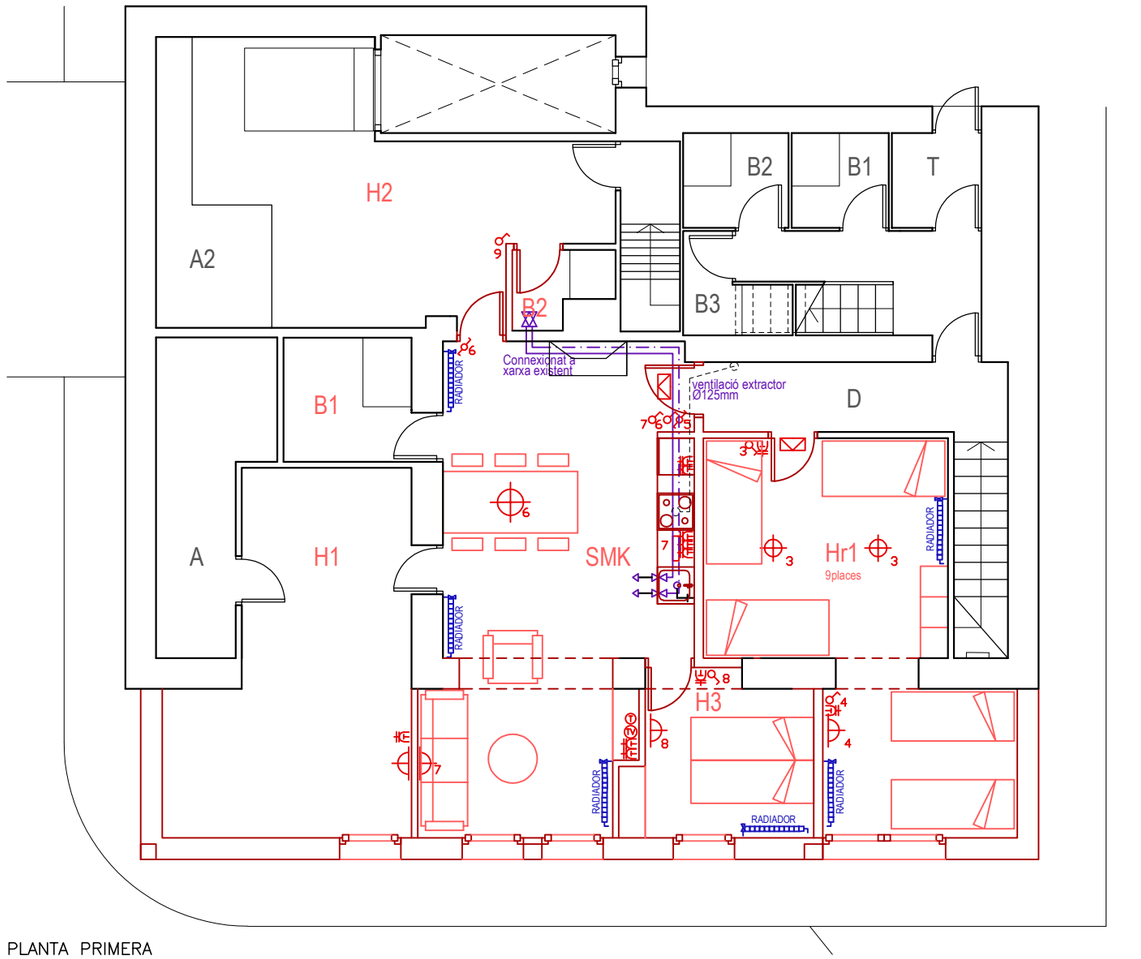
- Punt de llum (LED)
- Punt de llum (LED)
- Commutador
- Interruptor de tall unipolar de 10 A.
- Base d'endoll amb posta a terra
- Caixa de presa de telefon
- Caixa de presa televisio–FM
- Llum d'emergència
- Extintor de pols seca

LLEGENDA DE FONTANERIA I SANEJAMENT

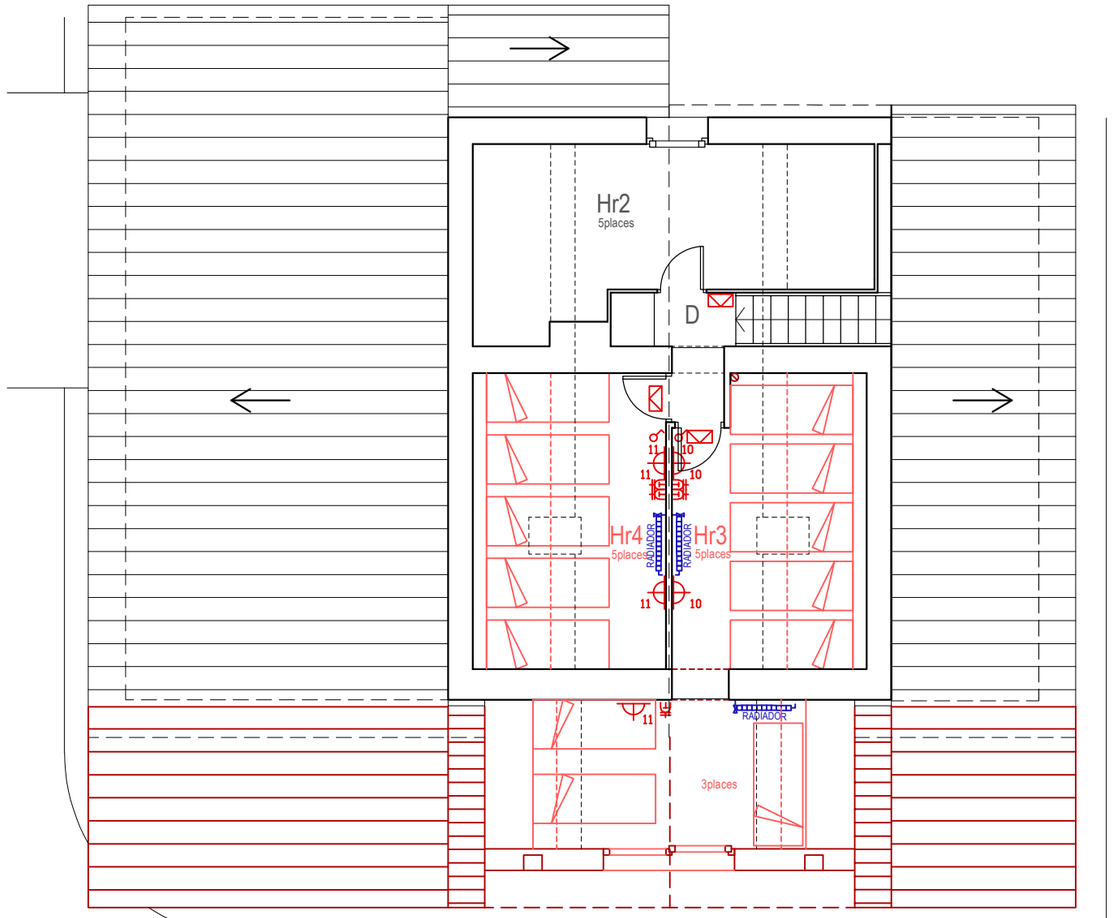
- Canalitzacio en general, aigua freda
- Canalitzacio en general, aigua calenta
- Clau de pas, ailla una derivacio o alimentacio a
- Aixeta alimentacio aparell sanitari aigua freda
- Aixeta alimentacio aparell sanitari aigua calenta
- Desguas amb sifo individual

LLEGENDA INSTAL.LACIO D'ELECTRICITAT

- Reordenació i ampliació de la instal.lació de calefacció.



PLANTA PRIMERA



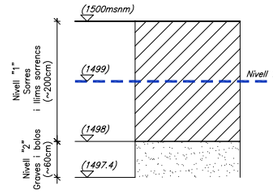
PLANTA SOTACOBERTA

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR / ARQUITECTE: CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES 1/50 — ORIGINALS / GRÀFIQUES 0.0	NOM DEL PLÀNOL: INSTAL.LACIONS INTERIORS PLANTA PRIMERA I SEGONA	DATA: Octubre 2024 — NOM FITXER: GERDAR.DWG — CAPÍTOL 07 — FULL...1.....DE....1.

BERNUZ-FERNÁNDEZ ARQ. S.L.P
MEMBRE DE LA ACE: nº103
Exp:JM7203
FEBRER 2025

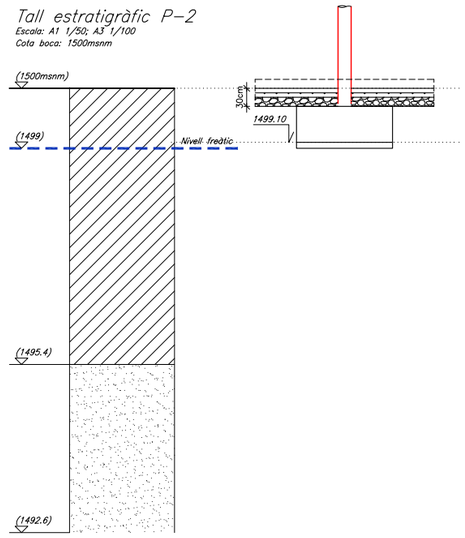
Tall estratigràfic P-1

Escala: A1 1/50; A3 1/100
Cota boca: 1500msnm



Tall estratigràfic P-2

Escala: A1 1/50; A3 1/100
Cota boca: 1500msnm



FONAMENTACIÓ

DIN A1; E:1/50
DIN A3; E:1/100

P-1

P-2

CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DELS DIFERENTS ESTRATS

GEOTÈCNIC ELABORAT PER: "GE Desenvolupament territorial S.L."
-Nº referència: 4001454
-Data assaigs: Gener 2025
-Data informe: Gener 2025
-Número assaigs: 2 assaigs de penetració dinàmica tipus DPSH

CARACTERÍSTIQUES DE L'ESTRAT "1" Sorres i llims sorrencs
-Densitat: 19.00kN/m³
-Cohesió considerada: 0.00kp/cm²
-Angle de fregament intern considerat: 30°
-Valor mig Nspt: 17
-Permeabilitat: 10^{-3} - 10^{-4} m/s
-Excavabilitat: Maquinària convencional
-Agressivitat del terreny: NO
OPCIÓ FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL AMB SABATES
-Tensió adm. sabates aillades (Fs=3): 100kN/m²
-Tensió adm. sabates corregudes (Fs=3): 100kN/m²
OPCIÓ FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL AMB LLOSA
-Tensió adm. llosa (Fs=3): 90kN/m²
-Coeficient de Balast (K30): 3.0 kg/cm³

CARACTERÍSTIQUES DE L'ESTRAT "2" Graves i bolos
-Densitat: 19.50kN/m³
-Cohesió considerada: 0.00kp/cm²
-Angle de fregament intern considerat: 35°
-Valor mig Nspt: R
-Permeabilitat: 10 - 10^{-1} m/s
-Excavabilitat: Maquinària convencional
-Agressivitat del terreny: NO

NIVELL FREÀTIC:
-S'ha detectat nivell freàtic a una fondària de 1.00 metre.
Es possible que sigui un nivell temporal associat al període de desgel

GAS RADÓ:
-GAS RADÓ: ZONA II
Cal prendre mesures de protecció:
•BARRERA PROTECCIÓ I ESPAI DE CONTENCIÓ VENTILAT (Ventilació natural o mecànica)
•BARRERA PROTECCIÓ I SISTEMA DE DESPRESSURITZACIÓ DEL TERRENY

COEFICIENT SÍSMIC:
ab = 0,04g C = 2,0 - Edifici d'importància NORMAL
ac = 0,064g S = 1,60

CRITERIS D'ACOTACIÓ

Consultar als plànols d'arquitectura el replanteig i posició dels elements representats als plànols d'estructura.
Les cotes que es representen en aquests plànols són les pròpies dels elements estructurals i aquestes sí que seran invariables.
Les contradiccions entre plànols s'hauran de concretar amb anterioritat a la seva execució amb la Direcció d'Execució d'Obra.

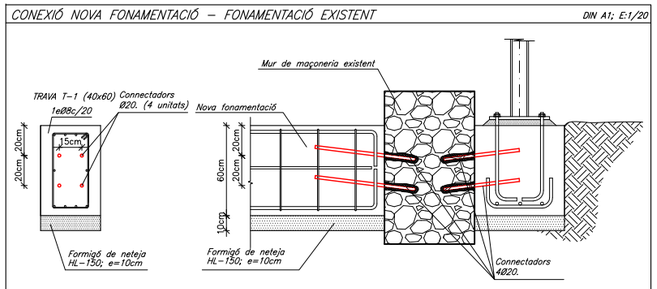
CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

MATERIAL	LOCALITZACIÓ DE L'ELEMENT	ESPECIFICACIÓ MATERIAL	RECOBRIMENT NOMINAL (1)/(3) sup.	inf.	lat.	RESISTÈNCIA FOC (2)	NIVELL DE CONTROL	COEFICIENT DE SEGURETAT
FORMIGÓ	FONAMENTS	HA-25/B/20/XC2	50	50	80	-	ESTADÍSTIC	γc= 1.60
ACER CORRUGAT	ARMADURES PASSIVES	B 500 S		-		-	NORMAL	γs= 1.15
	MALLES ELECTROSOLDADES	B 500 T		-		-		
ACER LAMINAT	PILARS I BIGUES	S 275 JR		-		R-0	NORMAL	γs= 1.05

(1) S'entén recobriment d'una barra a la distància entre la superfície exterior de l'armadura (estreps) i la superfície del formigó.
(2) Resistència al foc de l'element sense cap protecció addicional. (En el cas d'estructura metàl·lica no es contempla cap aportació al material en brut)
(3) Les barres en contacte amb el terreny disposaran d'una capa de formigó de neteja de 100mm. Els separadors seran de pàstic o morter.
En peces formigonades directament contra el terreny, el recobriment nominal serà de 80mm.
NORMATIVA APLICABLE:
Formigó i acer corrugat: CÓDIGO ESTRUCTURAL, EUROCODI 2 (Anejo España); Acer laminat: CÓDIGO ESTRUCTURAL, EUROCODI 3; Altres materials: CTE-DB

CONEXIÓ NOVA FONAMENTACIÓ - FONAMENTACIÓ EXISTENT

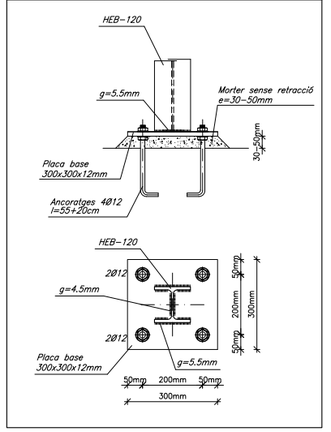
DIN A1; E:1/20



1.-Realització de la rasa de fonamentació de la nova riostra.
2.-Repicat de la zona de contacte entre la nova riostra i la fonamentació existent.
3.-Realització dels taladres pels connectors amb un Ø de 25mm, i posterior reblert amb resines epoxídiques.
4.-Col.locació de l'armat de la riostra, neteja de la superfície repicada, pintat amb resines epoxídiques, i posterior abocat del formigó.

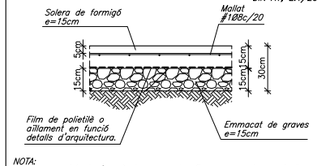
PLACA BASE (HEB-120)

E: 1/10



DETALL SOLERA DE FORMIGÓ (Exterior)

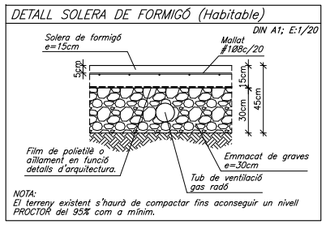
DIN A1; E:1/20



NOTA:
El terreny existent s'haurà de compactar fins aconseguir un nivell PROCTOR del 95% com a mínim.

DETALL SOLERA DE FORMIGÓ (Habitable)

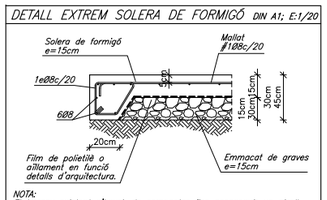
DIN A1; E:1/20



NOTA:
El terreny existent s'haurà de compactar fins aconseguir un nivell PROCTOR del 95% com a mínim.

DETALL EXTREM SOLERA DE FORMIGÓ

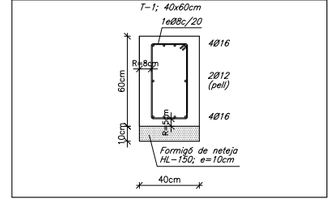
DIN A1; E:1/20



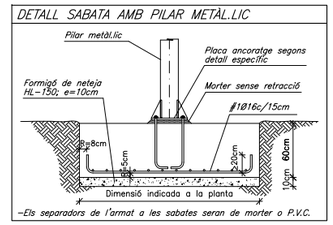
NOTA:
El terreny existent s'haurà de compactar fins aconseguir un nivell PROCTOR del 95% com a mínim.

TRAVES

DIN A1; E:1/20



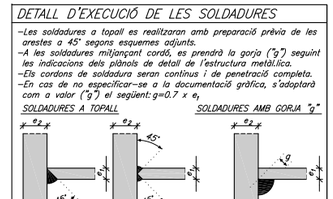
DETALL SABATA AMB PILAR METÀL.LIC



-Els separadors de l'armat a les sabates seran de morter o P.V.C.

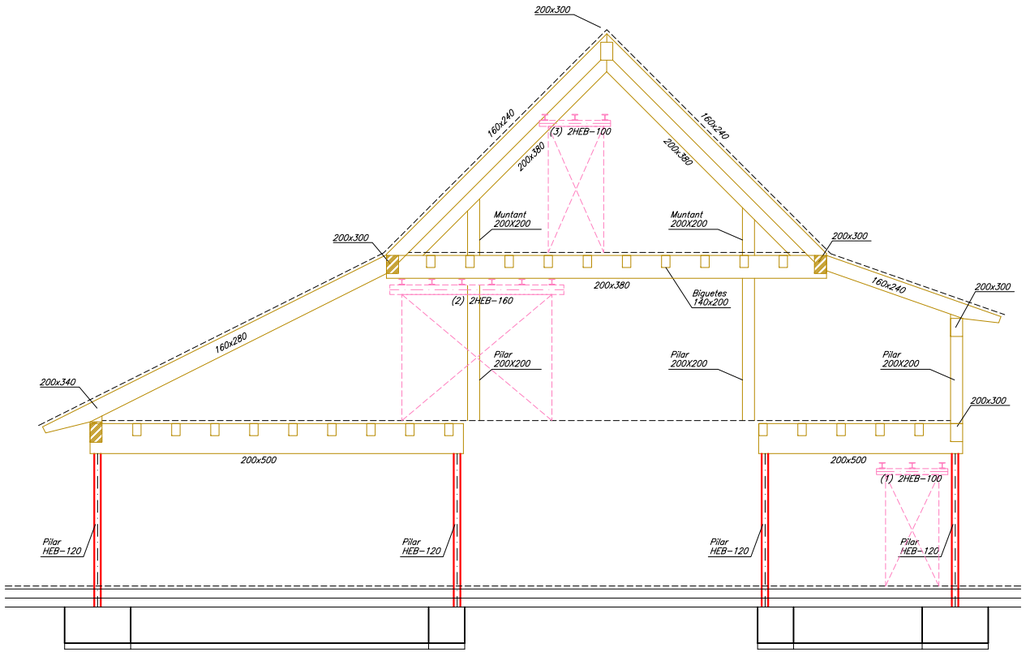
DETALL D'EXECUCIÓ DE LES SOLDADURES

-Les soldadures a topall es realitzaran amb preparació prèvia de les arestes a 45° segons esquemes adjunts.
-A les soldadures mitjançant cordó, es prendrà la gorja ("g") seguint les indicacions dels plànols de detall de l'estructura metàl.lica.
-Els cordons de soldadura seran continus i de penetració completa.
-En cas de no especificar-se a la documentació gràfica, s'adoptarà com a valor ("g") el següent: $g=0.7 \times e_t$



ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE	CONSULTOR / ARQUITECTE: CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES: 1/100 ORIGINALS; 0.0 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTRUCTURA FONAMENTACIÓ	DATA: Febrer 2025 / NOM FITXER: 2025.02.01_AmpliacioRefugi.dwg	CAPÍTOL: E01 / FULL...1...DE...2...

BERNUZ-FERNÁNDEZ ARQ. S.L.P
MEMBRE DE LA ACE: nº103
Exp:JM7203
FEBRER 2025



CARACTERÍSTIQUES FUSTA MASSÍSSA

Tipus de fusta:			Conífera
Qualitat:			C24
Resistència a flexió:			24N/mm2
Resistència a compressió paral.lela a les fibres:			21N/mm2
Resistència a compressió perpendicular a les fibres:			2.5N/mm2
Resistència a tracció paral.lela a les fibres:			14N/mm2
Resistència a tracció perpendicular a les fibres:			0.5N/mm2
Resistència a tallant:			3.4N/mm2
Mòdul d'elasticitat mitja:			11000N/mm2
Kmod (G)=	0.6	Kmod (Q)=	0.8
Kdef (G)=	0.6	Classe de servei:	1
Coeficient de minoració=			1.3
Coeficient de majoració (G)=			1.35
Coeficient de majoració (Q)=			1.50

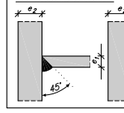
CARACTERÍSTIQUES FUSTA LAMINADA

Tipus de fusta:			**Laminada encolada**
Qualitat:			**GL24h**
Resistència a flexió:			**24N/mm2**
Resistència a compressió paral.lela a les fibres:			24N/mm2
Resistència a compressió perpendicular a les fibres:			**2.7N/mm2**
Resistència a tracció paral.lela a les fibres:			**16.5N/mm2**
Resistència a tracció perpendicular a les fibres:			**0.4N/mm2**
Resistència a tallant:			**2.7N/mm2**
Mòdul d'elasticitat mitja:			**11600N/mm2**
Kmod (G)=	**0.6**	Kmod (Q)=	**0.8**
Kdef (G)=	**0.6**	Classe de servei:	**1**
Coeficient de minoració=			**1.25**
Coeficient de majoració (G)=			**1.35**
Coeficient de majoració (Q)=			**1.50**

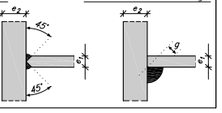
DETALL D'EXECUCIÓ DE LES SOLDADURES

-Les soldadures a topall es realitzaran amb preparació prèvia de les arestes a 45° segons esquemes adjunts.
-A les soldadures mitjançant cordó, es prendrà la gorja ("g") seguint les indicacions dels plànols de detall de l'estructura metàl.lica.
-Els cordons de soldadura seran continus i de penetració completa.
-En cas de no especificar-se a la documentació gràfica, s'adoptarà com a valor ("g") el següent: $g=0.7 \times e_2$

SOLDADURES A TOPALL



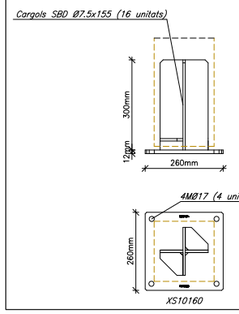
SOLDADURES AMB GORJA "g"



CRITERIS D'ACOTACIÓ

Consultar als plànols d'arquitectura el replanteig i posició dels elements representats als plànols d'estructura.
Les cotes que es representen en aquests plànols són les pròpies dels elements estructurals i aquestes sí que seran invariables.
Les contradiccions entre plànols s'hauran de concretar amb anterioritat a la seva execució amb la Direcció d'Execució d'Obra.

DETALL PLACA BASE PILARS DE FUSTA 20x20

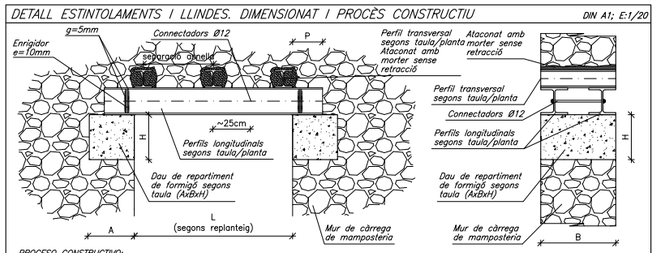


CRITERIS D'ACOTACIÓ

Consultar als plànols d'arquitectura el replanteig i posició dels elements representats als plànols d'estructura.
Les cotes que es representen en aquests plànols són les pròpies dels elements estructurals i aquestes sí que seran invariables.
Les contradiccions entre plànols s'hauran de concretar amb anterioritat a la seva execució amb la Direcció d'Execució d'Obra.

DETALL ESTINTOLAMENTS I LLINDES. DIMENSIONAT I PROCÈS CONSTRUCTIU

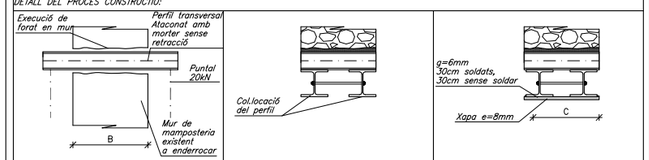
DIN A1; E:1/20



PROCESO CONSTRUCTIVO:

1. *Replanteig, obertura i construcció dels forats per la realització dels daus de repartiment de formigó (veure quadre inferior).*
2. *Execució dels forats i col.locació dels perfils transversals i ataconat amb morter sense retracció de ciment i sorra.*
3. *Repicat manual del mur a enderrocar.*
4. *Col.locació dels perfils metàl.lics segons el quadre adjunt.*
5. *Col.locació de la xapa metàl.lica inferior, soldada als perfils, en cas de ser necessari.*

DETALL DEL PROCÉS CONSTRUCTIU:



1a. Realització dels daus de formigó a ambdós costats segons quadre adjunt.
1b. Execució de la rasa i col.locació dels perfils transversals
1c. Repicat manual del muro a enderrocar.

2a. Col.locació dels perfils longitudinals segons especificacions del quadre adjunt.
2b. Col.locació dels connectadors de M12.

3. Col.locació d'una xapa inferior en cas de que s'indiqui a la taula adjunta.

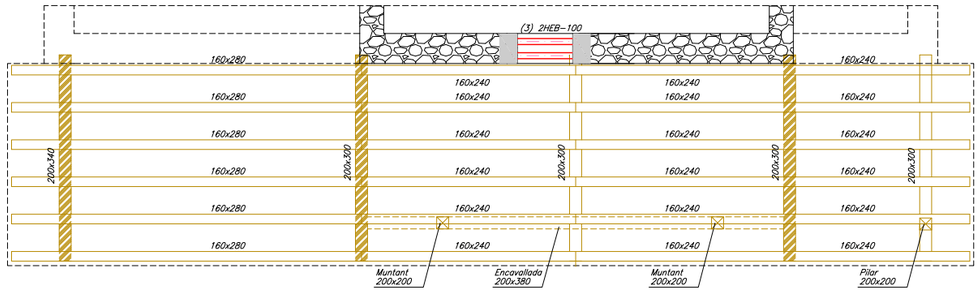
CARACTERISTIQUES DELS ESTINTOLAMENTS:

ESTINTOLAMENT	~L (cm)	P (cm)	PERFIL TRASVERSAL	PERFIL LONGITUDINAL	CONNECTADORS	DAUS (AxBxH) (cm)	C (mm)
1	90	15	1 HEB-100 c/50cm	2 HEB-100	1Ø12c/25	30x45x30	450
2	250	20	1 HEB-100 c/50cm	2 HEB-160	1Ø12c/25	30x45x30	450
3	90	15	1 HEB-100 c/50cm	2 HEB-100	1Ø12c/25	30x45x30	450

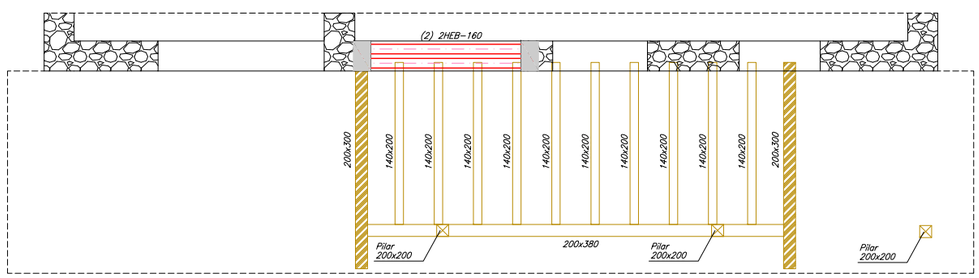
ESTATS DE CÀRREGUES

		CONCARREGUES(G)= 1.35			SOBRECARREGUES(Q)= 1.50		
ZONA	DESCRIPCIÓ SOSTRES	PES PROPI (kN/m²)	CÀRREGUES PERMANENTS	CARREGA D'ENVANS	SOBRECÀRREGA D'ÚS	SOBRECÀRREGA DE NEU	TOTAL
HABITATGE	Unidireccional fusta massisa C24	0.50kN/m²	1.50kN/m²	1.00kN/m²	2.00kN/m²		5.00kN/m²
COBERTA	Unidireccional fusta massisa C24	0.50kN/m²	2.00kN/m²			3.50kN/m²	6.00kN/m²
COBERTA	Unidireccional fusta massisa C24	0.50kN/m²	1.70kN/m²		0.40kN/m²	3.50kN/m²	6.10kN/m²

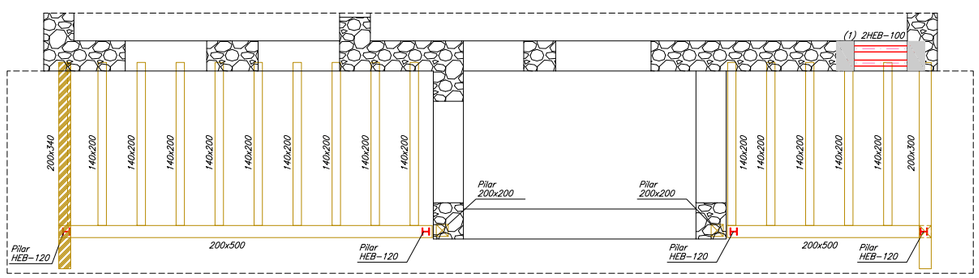
NOTA: Els diferents estats de càrregues resten indicats a la planta segons la tipologia del sostre o bé amb una trama específica sobre aquests.



ESTRUCTURA COBERTA
DIN A1; E:1/50
DIN A3; E:1/100



SOSTRE PLANTA PRMERA
DIN A1; E:1/50
DIN A3; E:1/100



SOSTRE PLANTA BAIXA
DIN A1; E:1/50
DIN A3; E:1/100

ENTITAT MUNICIPAL DESCENTRALITZADA DE SORPE

CONSULTOR	ARQUITECTE: CARLOS LABRADA RUIZ	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE REFORMA I MILLORA DE LES INFRAESTRUCTURES DEL REFUGI DEL GERDAR	ESCALES 1/100 — ORIGINALS — 0.0 — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTRUCTURA PLANTES AMPLIACIÓ I NOVES OBERTURES	DATA: Febrer 2025 — NOM FITXER: 2025.02.01_AmpliacioRefugi.dwg — CAPÍTOL E02 — FULL...2....DE...2...