IREC
INSTITUT DE RECERCA EN ENERGIA DE CATALUNYA

març 2025

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU REF: 240009-BE1

CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU I DELS CAMPS EXPERIMENTALS PER A LA PLATAFORMA PRIMA

CARRER DE L'HOSTAL, 18
08503 GURB

DOCUMENT 6 - PROJECTES COMPLEMENTÀRIS

Josep Colomer Oferil
Col·legiat número 6.115

Ot Anglada Vink
Col·legiat número 17.572

Colomer Rifà

www.colomer-rifa.cat ▪ C/ Santa Maria, 6 VIC (08500)
Tel. 93 850 44 40 · Fax 93 859 28 51 ▪ e-mail : info@colomer-rifa.cat

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

MG Dades Generals

- MG 1 Identificació i objecte del projecte
- MG 2 Agents del projecte
- MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials

MD Memòria descriptiva

- MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida
- MD 2 Descripció del projecte
  - MD 2.1 Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits
  - MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes
  - MD 2.3 Proposta arquitectònica
  - MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes
- MD 3 Prestacions de l'edifici: requisits a complimentar en funció de les característiques de l'edifici
  - MD 3.1 Condicions d'accessibilitat
  - MD 3.2 Seguretat estructural
  - MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi
  - MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat
  - MD 3.5 Salubritat
  - MD 3.6 Protecció contra el soroll
  - MD 3.7 Estalvi d'energia
  - MD 3.8 Altres requisits de l'edifici

MCE Memòria constructiva de l'edifici

- MCE 1 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny
- MCE 2 Sustentació de l'edifici
- MCE 3 Sistema estructural
  - MCE 3.1 Fonaments
  - MCE 3.2 Estructura
- MCE 4 Sistemes d'envolupant i d'acabats exteriors
  - MCE 4.1 Terres en contacte amb el terreny
  - MCE 4.2 Murs en contacte amb el terreny
  - MCE 4.3 Façanes
  - MCE 4.4 Mitgeres
  - MCE 4.5 Cobertes
  - MCE 4.6 Forjats en contacte amb l'exterior
- MCE 5 Sistemes de compartimentació
  - MCE 5.1 Compartimentació interior vertical
  - MCE 5.2 Compartimentació interior horitzontal
  - MCE 5.3 Escales
- MCE 6 Sistema d'acabats
  - MCE 6.1 Revestiments
  - MCE 6.2 Paviments
  - MCE 6.3 Fals sostres

MCU Memòria constructiva de la urbanització

- MCU 1 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny
- MCU 2 Sustentació de la urbanització
- MCU 3 Sistema estructural

MCU 3.1 Fonaments i contenció de terres
MCU 3.2 Estructura
MCU 4 Vialitat i pavimentació
MCU 5 Equipament urbà
MCU 5.1 Zones verdes i vegetació
MCU 5.2 Mobiliari
MCU 5.3 Control d'accessos i serralleria
MCU 6 Senyalització
MCU 6.1 Vertical
MCU 6.2 Horitzontal

MCI Memòria constructiva de les instal·lacions (de l'edifici i la urbanització)
MCI 1 Generació tèrmica renovable: geotèrmia i xarxa 5G
MCI 1.1 Geotèrmia funcional
MCI 1.2 Xarxa 5G
MCI 2 Generació elèctrica renovable: instal·lació fotovoltaica
MCI 3 Confort tèrmic: climatització
MCI 4 Qualitat de l'aire: ventilació
MCI 5 Instal·lació elèctrica: MT i BT
MCI 6 Instal·lacions d'il·luminació
MCI 7 Sistemes de protecció contra el llamp
MCI 8 Xarxa de comunicacions i dades
MCI 9 Gasos tècnics i aire comprimit
MCI 10 Instal·lacions d'aigua: AFS i ACS
MCI 11 Evacuació d'aigües
MCI 11.1 Pluvials
MCI 11.2 Residuals
MCI 11.3 Xarxa de reg
MCI 12 Recollida, evacuació i tractament de residus
MCI 13 Seguretat-intrusió i control d'accessos
MCI 13.1 Seguretat-intrusió
MCI 13.2 Control d'accessos
MCI 14 Instal·lació de protecció contra incendis
MCI 15 Equipaments d'hissat de càrregues, ascensor i muntacàrregues
MCI 15.1 Hissat de càrregues
MCI 15.2 Ascensor
MCI 15.3 Muntacàrregues

TC Terminis i classificació
TC 1 Terminis d'execució
TC 2 Terminis de garantia
TC 3 Classificació del contractista
TC 4 Pressupost
TC 5 Revisió de preus
TC 6 Declaració d'obra completa

MN Normativa aplicable

DOCUMENT 2 – AMIDAMENTS I PRESSUPOST

PR 1 Amidaments
PR 2 Quadre de preus 1
PR 3 Quadre de preus 2
PR 4 Quadre de descompostos
PR 5 Pressupost i resum de pressupost

DOCUMENT 3 - ANNEXOS

AN 1 Fitxes justificatives del compliment de la normativa aplicable
AN 2 Gestió de residus
AN 3 Annex de càlcul de l'estructura
AN 4 Control de qualitat
AN 5 Instruccions d'ús i manteniment
AN 6 Certificat d'eficiència energètica en fase de projecte
AN 7 Annex de la climatització i ventilació
AN 8 Annex de la instal·lació elèctrica
AN 9 Annex de fotovoltaica
AN 10 Annex d'il·luminació
AN 11 Annex dels parallamps
AN 12 Annex d'aigua sanitària

DOCUMENT 4 – PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT 5 – DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

volum 1 Edifici *(plànols 01-21)*
volum 2 Edifici estructura *(plànols 22-28)*
volum 3 Urbanització *(plànols 29-41)*
volum 4 Instal·lacions *(plànols 42-59)*
volum 5 Protecció contra incendis i APQ *(plànols 60-67)*

DOCUMENT 6 – PROJECTES COMPLEMENTÀRIS

PC 1 Estudi de seguretat i salut
PC 2 Projecte de càlcul de l'estructura de fusta
PC 3 Estudi geotècnic
PC 4 Estudi de geotèrmia

Colomer Rifà

PC1 **Estudi de seguretat i salut**

ÍNDEX

MEMÒRIA

1. INTRODUCCIÓ
2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA
3. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS
4. RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA
5. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ
6. PRIMERS AUXILIS
7. NORMATIVA APLICABLE
8. PLA DE SEGURETAT I SALUT
9. INSTAL·LACIONS DE SALUBRITAT I CONFORT
10. OBERTURA DEL CENTRE DE TREBALL
11. LLIBRE D'INCIDÈNCIES
12. PROCEDIMENT DE TREBALL

PLEC DE CONDICIONS

1. DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ
2. PRESCRIPCIONS GENERALS DE SEGURETAT
3. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ
4. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
5. SISTEMES DE PROTECCIONS COL·LECTIVES (SPC)
6. SERVEIS DE PREVENCIÓ
7. INSTAL·LACIONS DE SALUBRITAT I CONFORT
8. CONDICIONS ECONÒMIQUES
9. OBERTURA CENTRE DE TREBALL
10. PLA DE SEGURETAT I SALUT
11. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

AMIDAMENTS

PLÀNOLS

MEMÒRIA

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU INDUSTRIAL I ELS CAMPS EXPERIMENTALS DE LA PLATAFORMA PRIMA.		
Emplaçament: CARRER DE L'HOSTAL – GURB (08503)		
Promotor: FUNDACIÓ INSTITUT DE RECERCA EN ENERGIA DE CATALUNYA		
Enginyers industrials autors del Projecte d'execució: JOSEP COLOMER OFERIL OT ANGLADA VINK	 Col·legiat: Col·legiat:	 6.115 17.572
Tècnic redactor de l'Estudi de Seguretat i Salut: JOSEP COLOMER OFERIL OT ANGLADA VINK	 Col·legiat: Col·legiat:	 6.115 17.572
Coordinador de seguretat i salut: IGNASI FARGAS VILA, arquitecte tècnic	 Col·legiat:	 11.788

Descripció de les obres:

Aquest projecte contempla les obres necessàries per dur a terme la construcció de la nau industrial i els espais exteriors de la plataforma PRIMA al municipi de Gurb, promoguda per la Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC).

La nau està formada per tres volums: un primer, més pròxim al carrer de l'Hostal, que consta de dues plantes d'oficines -a partir d'ara cos A-, i els altres dos destinats a investigació on s'hi ubicaran les plantes pilot. Un de central -a partir d'ara cos A-, amb una secció de nau industrial i un sol espai amb una franja de sales de control i serveis que conforma una passarel·la de visites a nivell de planta primera. La nau B tindrà uns espais tancat d'ambient controlat per a l'assaig de condicions de confort i aparells de climatització. La nau C tindrà una part semi exterior, on s'hi ubicaran dues plantes pilot, i una part de volumetria més alta, destinada a sales de control de les varies instal·lacions i a la col·locació dels dipòsits de les plantes pilot que necessiten una altura lliure mínima de 12 metres d'altura.

També queda inclòs en l'àmbit del present projecte la urbanització de la parcel·la amb un vial intern i el condicionament dels espais exteriors per a la instal·lació d'un camp geotèrmic, un recinte de residus, casetes experimentals, instal·lació d'un camp solar i les parts exteriors de les plantes pilot. La franja de la parcel·la més pròxima i paral·lela al carrer de l'Hostal estarà destinada al Hub de mobilitat. Pel seu correcte funcionament, l'accés serà lliure des de via pública, de manera que la tanca a via pública serà un muret de formigó sense control d'accés.

El vial interior de la parcel·la permetrà accedir-hi per a vehicles de càrrega i descàrrega o de subministraments varis des del carrer de l'Hostal -a través d'una segona porta- i poder sortir-ne pel passatge de la Feixa. La resta de vehicles de l'equip de treball de la plataforma PRIMA o de visites, ja siguin motoritzats o de mobilitat personal, així com l'accés per a persones, es realitzarà des de la tanca del carrer de l'Hostal.

El projecte contempla els següents treballs amb afectació a via pública, necessaris pel correcte funcionament de l'edifici:

- Execució de guals per a vehicles a la vorera del carrer de l'Hostal, per a l'accés del trànsit rodat a la parcel·la. Implica el desplaçament d'un dels fanals existents.

- Obertura de rases a vorera i calçada per a la connexió del sistema de sanejament a la xarxa de

recollida municipal del carrer de l'Hostal. Inclou previsió al passatge de la Feixa.

Superfície construïda:
3.715,76 m²

Pressupost d'Execució Material:
5.040.565,90€

Termini aproximat d'execució:
12 mesos

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia:
494,75 m sobre el nivell del mar, a la cota de rasant de la vorera del carrer de l'Hostal, en el punt del recorregut d'entrada accessible. La cota de l'acabat de paviment de la planta baixa (± 0,00) es correspon amb la 494,68 m.
Topogràficament el solar és irregular, presentant una pendent important en la orientació sud est- nord oest de 7,50 metres.

Característiques del terreny: (resistència, cohesió)

Fonamentació superficial al semiprofunda amb sabates i pous, implantats al nivell 2

De forma conservadora es pot adoptar la següent càrrega admissible (amb un factor de seguretat F ≥ 3 inclòs): q_{adm}**= 6,0 kp/cm²**. Donat que el substrat rocós (Nivell 2) està constituït per un massís rocós de gran resistència, els assentaments previsibles es poden considerar menyspreables.

Fonamentació profunda mitjançant pilots implantats al nivell 2.

Amb l'aplicació de la Norma i adoptant un factor de seguretat de F:3 s'obtenen el següents resultats:

TIPUS DE ROCA	ENCAST	RESISTÈNCIA PER PUNTA, P			
		D: 30 cm	D: 35 cm	D: 45 cm	D: 55 cm
Margues i limolites	1 D	29 t	39 t	64 t	95 t
	1, 5 D	33 t	44 t	72 t	107 t

(D:Diàmetre del piló)

Nivell 2			
Litologia	Margues i lutites amb algun nivell gresos		
Estratigrafia	Substrat resistent. Eocè		
Gruix (m)	> 50		
Número de Borros, N_b	Rebuig en materials sans		
Coeficient de balast, K_{30} (kg/cm^3)*	30-500		
Coeficient de permeabilitat, K_z (m/s)**	< 10^{-11}		
Excavabilitat	Baixa a inexcavable		
Laboratori			
Límits d'Atterberg	L_L: 31,6	I_P: 12,1	
Sulfats (mg/kg)	53,23		

Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn:
El solar queda delimitat al sud oest amb el carrer de l'Hostal. La rasant d'aquest carrer presenta una pendent del 4%, assolinta un desnivell total de 2,69 m entre les rasants dels dos punts extrems de la parcel·la.
Al nord i a l'oest, limita amb parcel·les de la subzona 7n. Part del límit de parcel·la al punt més al nord, té una franja que limita amb via pública, amb el passatge de la Feixa, encara per urbanitzar. Al sud, en part amb una parcel·la residencial i en part amb una altra parcel·la d'equipaments, encara sense edificar.

Instal·lacions de serveis públics: (tant vistes com soterrades)
Aigua, llum, clavegueram, gas i telecomunicacions (tot soterrat).

Tipologia de vials: (amplada, nombre, densitat de circulació i amplada de voreres)
L'amplada del carrer de l'Hostal és de 10,00 m, amb vorera a banda i banda de 2,50 m cada una, i un carril de circulació central de 5,00 m d'amplada i té un baix nivell de trànsit i de soroll.

COMPLIMENT DEL RD 1627/97 SOBRE "DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ"

1. INTRODUCCIÓ

Aquest Estudi 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 de manteniment posteriors.

Permet 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 i d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 pel qual s'estableixen les "disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció".

En base a l'art. 7è d'aquest Reial Decret, i en aplicació d'aquest Estudi 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 sigui necessari, per la Direcció Facultativa.

En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Cal recordar l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de S i S. Les anotacions fetes al Llibre d'Incidències hauran de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores, quan es produeixin repeticions de la incidència.

Segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sots-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut, s'haurà de fer prèviament a l'inici d'obra i la presentaran únicament els empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

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-ho 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 eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

En base als principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 de "prevenció de riscos laborals", l'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular en 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
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors

En conseqüència i per tal de donar compliment a aquests principis generals, tal i com estableix l'article 10 del RD 1627/1997, durant l'execució de l'obra es vetllarà per:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- 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
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- 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.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- La recollida dels materials perillosos utilitzats
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- 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
- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació i formació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Cal tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan els riscos que generin siguin substancialment menors dels que es volen reduir i no existeixin alternatives preventives més segures.

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir, com a àmbit de cobertura, la previsió de riscos derivats del treball de l'empresa respecte dels seus treballadors, dels treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i de les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

En compliment del deure de protecció dels treballadors, l'empresari garantirà que cada treballador rebi una formació teòrica i practica que sigui suficient i adequada en matèria preventiva. Aquesta formació cal centrar-la en el lloc de treball o funció concreta que dugui a terme el treballador, i per tant, l'obliga a complir les mesures de prevenció adoptades.

En funció de la formació rebuda, i seguint la informació i instruccions del contractista, els treballadors han de:

- Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, equips de transport i tots els mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar adequadament els mitjans i equips de protecció facilitats per el contractista
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans o als llocs de treball
- Informar d'immediat al seu cap superior i als treballadors designats per realitzar activitats de prevenció i protecció de qualsevol situació que, al seu entendre, porti un risc per la seguretat i salut dels treballadors.
- Cooperar amb el contractista per que pugui garantir unes condicions de treball segures i que no comportin riscos per la seguretat i salut dels treballadors.

3. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del RD 1627/1997, 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 altres feines.

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

- MOVIMENT DE TERRES BUIDATS
- MOVIMENT DE TERRES RASES I POUS
- TERRAPLENS
- FONAMENTACIÓ
- MURS CONTENCIÓ
- FONAMENTACIÓ
- ESTRUCTURA METÀL.LICA
- ESTRUCTURA PREFABRICADA DE FORMIGÓ
- COBERTA PLANA
- TANCAMENTS EXTERIORS
- TANCAMENTS INTERIORS
- REVESTIMENTS EXTERIORS
- REVESTIMENTS INTERIORS
- PAVIMENTS
- RECOBRIMENTS DE SOSTRES
- RAM DE FUSTER
- SANEJAMENT
- XARXA SUBTERRÀNIA D´ELECTRICITAT I ENLLUMENAT
- INSTAL.LACIÓ ELECTRICA
- XARXA D´ABASTIMENT D´AIGUA
- INSTAL.LACIÓNS PER A FLUITS
- INSTAL.LACIONS AIRE ACONDICIONAT
- ELEMENTS AUXILIARS

MOVIMENT DE TERRES BUIDATS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Excavació de terres que, en tot el seu perímetre, es troben per sota del nivell d´esplanació o de la rasant del terra.

1.2 Descripció:

Un cop s´hagi realitzat l´enderrocament de l´edificació existent o l´esbrossada del solar, es pot començar amb les tasques del buidat. Aquestes es realitzen en alguns casos després d' haver estat realitzats els murs pantalles i si no és així, el tècnic competent calcularà el talús precís pel sosteniment de les terres, segons la seva naturalesa ; i inclòs suposant que, a causa de les dimensions del solar no es pugués fer aquest talús en tot el seu desenvolupament, el tècnic competent calcularà el mur de sosteniment necessari.

Per a realitzar l´excavació esdevindrà imprescindible considerar l´equip humà necessari:
- Conductors de maquinària per realitzar o dur a terme l´excavació.
- Operaris especialitzats per desenvolupar els treballs auxiliars d´excavació i sanejament.
- Conductors de camions o traginadores de trabuc “dúmpers” pel transport de terres.
- Senyalistes.

Els recursos tècnics per realitzar el buidat consistiran, bàsicament en maquinària de moviment de terres, és a dir :
- Excavadores.
- Camions o traginadores de trabuc “dúmpers”.

El treball a desenvolupar per aquesta maquinària s´iniciarà una vegada replantejat el solar (cas que no hi hagués tancaments pantalla):
- Creant les vies d' accés al solar, en cas necessari.
- Creant les vies i rampes de circulació dins del solar, per la maquinària, des de la rasant de l'accés dels carrers.
- Excavant i sanejant fins a la cota d´enrasament de la cimentació.
- Evacuant les terres obtingudes en l´excavació.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s’ha tingut present la guia d’avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s’han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d’Execució Material de l’obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l’empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l’Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d’octubre.
L’objectiu principal d’aquesta avaluació serà el d’establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o en el seu cas controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.- Caigudes de persones a diferent nivell.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
2.- Caigudes de persones al mateix nivell.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
3.-Caiguda d’objectes per desplom.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
5.-Caiguda d’objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	BAIXA	GREU	BAIX
9.-Cops amb objectes o eines.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
12.-Atrapaments per bolcada de màquines.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
16.-Contactes elèctrics.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI

20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
22.-Causats per éssers vius.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
23.-Atropellaments, cops i topades contra vehicles.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(3) Risc específic degut al lliscament de terres no coherent i sense contenció.
(8) Risc degut al moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres.
(16, 20 I 21) Risc específic degut a serveis afectats
(28) Risc causat per vibracions del traginadora de trabuc "dumper" i del martell rompedor i risc degut al nivell de soroll.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
S'instal·larà la tanca de limitació del solar i, si ja s'hi trobés, es revisaran els seus possibles desperfectes.
S'haurà de procurar independitzar l'entrada de vehicles pesants a l'obra de l'entrada de personal d'obra i de les oficines.
S'ha de procurar establir zones d'aparcament de vehicles tant del personal d'obra com de maquinària de moviment de terres.
S'ha de senyalitzar l'obra amb els senyals d'advertència, prohibició i obligació en els seus accessos i, complementàriament, en els talls d'obra on calgui.
Atesos els treballs que es desenvolupen en aquesta activitat s'ha d'assegurar que ja es trobin construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l'obra restant, i si encara no fos així, es construirien tenint presents aquestes especificacions.

PROCÉS
El personal encarregat de la realització de buidats haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris pel desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat possible.
Si en l'edifici afí, abans d'iniciar l'obra, hi hagués esquerdes, es posaran testimonis per observar si aquestes progressen.
En el procés de realització del buidat, en el cas d'un solar entre mitjaneres, es vetllarà pel comportament de les edificacions afins (aparició d'esquerdes, descalçament de les sabates, etc.).
En la realització de l'excavació del talús s'ha de realitzar un sanejament de pedres separades que puguin provocar una certa inestabilitat.
Si aquest sanejament es realitza manualment es col·locarà en la part superior del talús, en la seva corona, una sirga, convenientment ancorada, a la qual anirà subjectada el treballador mitjançant el seu cinturó de seguretat, aquest també, convenientment ancorat.
S'aconsella, malgrat això, realitzar aquest sanejament mitjançant l'excavadora.
En la realització de la rampa d'accés a la zona de buidat s'ha de construir amb pendents, corbes i amplada que permetin la circulació de la maquinària de moviment de terres en les millors condicions de rendiment i seguretat.
S'haurà d'establir la senyalització de seguretat vial a la sortida de camions mitjançant el senyal de perill indefinit amb el rètol indicatiu de sortida de camions.
En l'interior de l'obra, s'ha de col·locar senyals de limitació de velocitat, així com senyals indicatius de la pendent de la rampa.
En l'entrada a l'obra s'establirà un torn d'un operari (senyalitzador) per guiar l'entrada i la sortida de camions a l'obra i especialment en els casos necessaris de parada del trànsit vial.
Aquest operari haurà d'anar amb els senyals manuals de "stop" i "direcció obligatòria".
El senyalitzador haurà d'anar dotat d'una armilla de malla lleugera i reflectora.
En la realització de l'excavació del solar, s'ha de preveure la possibilitat de la presència d'alguns dels serveis afectats (línia elèctrica subterrània, conduccions de gas o d'aigua, telefonia, clavegueram).
En presència de línies d'electricitat aèries dintre del solar, tot esperant que aquestes siguin desviades, i davant la possibilitat d'un contacte elèctric directe, es mantindrà una distància de seguretat, entre l'estructura metàl·lica de la maquinària que circula a prop dels cables (la distància recomanada esdevé de 5 metres).
L'accés de vianants a les cotes inferiors es realitzarà mitjançant escales incorporades a una bastida metàl·lica tubular modular.

El trànsit de camions en el solar, per a l'evacuació de terres, estarà dirigit per un cap (encarregat, capatàs).
En cas que hi hagués una inundació, a causa de nivell freàtic o a la pluja, es realitzarà immediatament, l'eixugada corresponent per evitar així el reblaniment de les bases dels talús o de socabament de les fonamentacions veïnes.
És prohibit el trànsit de vehicles a una distància menor de 2 metres de la vorera del talús.
En el cas de trànsit de vianants, s'haurà de col·locar a 1 metre del coronament del talús, una barana de seguretat de 90 cm.
És prohibit l'aplec de materials a distàncies inferiors a 2 metres de la vorera del talús.
S'haurà de procurar la mínima presència de treballadors al voltant de les màquines.
És prohibida la presència de treballadors en el radi de gir de les màquines, prohibició que haurà de quedar senyalitzada a la part exterior de la cabina del conductor.
En tot moment els treballadors empraran casc, granota de treball i botes de seguretat i en els casos que els calgui, guants, cinturó de seguretat, canelleres i protectors auditius.
Un cop realitzat el buidat, s'ha de fer una revisió general de l'edificació contigua amb la finalitat d'observar les lesions que puguin haver sorgit a causa del buidat.
El solar haurà de quedar, a la rasant de la futura fonamentació, net i endreçat.
De cara als futurs treballs es mantindrà l'accés a la cota de fonamentació mitjançant l'escala, esmentada amb anterioritat, incorporada a una bastida.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Oxitallada
Escales de mà
Grup compressor i martell pneumàtic
Camions i dúmpers de gran tonatge
Dúmpers de petita cilindrada
Retroexcavadora

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra atenent als criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives esmentades en les normes de seguretat es troben constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamans, barra intermèdia i entornpeu. L'alçada de la barana serà de 90 cm., i el passamà haurà de tenir com a mínim 2,5 cm de gruixària i 10 cm d'alçada. Els muntants hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Tanques tubulars de peus drets de limitació i protecció, de 90 cm. d'alçada; o palenques de peus inclinats units a la part superior per un tauló de fusta.

Senyalització de seguretat vial, segons el codi de circulació, conforme a la normativa assenyalada en aquesta activitat :

- Senyal de perill indefinit.
- Senyal del pendent de la rampa.
- Senyal de limitació de velocitat.
- Senyal de prohibit avançar.
- Senyal de pas preferent.
- Senyal manual de "stop" i " direcció obligatòria".
- Cartell indicatiu d'entrada i sortida de camions.

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, conforme a la normativa assenyalada en aquesta activitat :

- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de perill en general.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal de protecció obligatòria de l'oïda.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció individual obligatòria contra caigudes.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs d'excavació i transports mecànics (conductors):
- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (de manera especial en les traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

Treballs auxiliars (operaris):
- Cascos.
- Botes de seguretat de cuir per als llocs secs.
- Botes de seguretat de goma per als llocs humits.
- Guants de lona i cuir (tipus americà).
- Granota de treball.
- Cinturó de seguretat anticaiguda, ancoratge mòbil.
- Protecció auditiva (auriculars o tampons).
- Canelleres.
- Armilla d'alta visibilitat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts en el RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

MOVIMENT DE TERRES RASES I POUS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Rasa: Excavació llarga i estreta que es realitza per sota del nivell de la rasant a cel obert.
Pou: Excavació a cel obert, de poca superfície i gran profunditat, de secció poligonal o circular.

1.2 Descripció :

La secció transversal de la rasa tindrà com a màxim 2 metres d'amplada i 7 de profunditat.
La secció transversal dels pous no superarà els 5 m^2 de secció i els 15 m. de profunditat.
L'excavació es podrà realitzar tant amb mitjans manuals com amb mitjans mecànics.

El nivell freàtic es trobarà a una cota inferior, a la cota més baixa de l'excavació. Es pot considerar el cas que aquest hagi estat rebaixat artificialment.
En aquest tipus d'excavació s'inclou el replè parcial o total de la mateixa.
En la realització de la excavació el tècnic competent haurà de definir el tipus d'estrebació a emprar segons les característiques del terreny.

Per realitzar l'excavació serà imprescindible i necessari considerar l'equip humà següent:
- Conductors de maquinària per realitzar l'excavació.
- Operaris per realitzar l'excavació manual.
- Operaris pels treballs d'estretament.
- Conductors de camions o traginadora de trabuc "dúmper" pel transbordament de terres.

Els recursos tècnics per realitzar les excavacions de les rases i els pous consistiran, bàsicament, en maquinària de moviment de terres, és a dir :
a) Màquines excavadores.
b) Camions o traginadora de trabuc "dúmper".

El treball a desenvolupar per aquestes maquinàries s'iniciarà un cop replantejades les rases o pous:
- Excavant en profunditat fins a cota i en el cas de les rases avançant en longitud alhora.
- Evacuant les terres obtingudes en l'excavació.
- Estrebant el terreny a mesura que es vagi avançant.
- En el cas dels pous s'haurà d'il·luminar el tall d'obra, en els casos que també sigui necessari, ventilació.

El procés d'estretament es realitzarà des de la part superior de l'excavació (la rasant) fins a la part inferior.
El destrebament es realitzarà en el sentit invers.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o en el seu cas controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	MÈDIA	GREU	MEDI
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
6.-Trepitjades sobre objectes.	MÈDIA	LLEU	BAIX
7.-Cops contra objectes immòbils.	MÈDIA	LLEU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	BAIXA	GREU	BAIX
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
12.-Atrapaments per bolcada de màquines.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI

16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
23.-Atropellaments, cops i topades contra vehicles.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
28.-Malalties causades per agents físics	MÈDIA	GREU	MEDI
29.-Malalties causades per agents biològics	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(3) Risc específic causat per lliscades de terres no coherents i sense contenció.
(8) Risc a causa del moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres.
(16, 20 I 21) Risc específic causat per serveis afectats
(28) Risc causat per vibracions de la traginadora de trabuc "dumper" i del martell rompedor i risc causat pel nivell de soroll.
(29) Risc causat per l'extracció de terres contaminades.

3.- Norma de Seguretat.

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Atesos els treballs que es desenvolupen en aquesta activitat de la construcció, s'haurà d'assegurar que ja es trobin construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l' obra restant. Si encara no fos així, es construirien.

PROCÉS
Rases
El personal encarregat de la realització de les rases haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per al desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat.
Qualsevol estrebament, per senzill que sembli, haurà de ser realitzat i dirigit per personal competent i amb la corresponent experiència.
No s'han d'enretirar les mesures de protecció d'una rasa mentre els operaris estiguin treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota la rasant.
En rases de profunditat major de 1,30 m., sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un altre de guàrdia en l'exterior que pugui actuar com al seu ajudant en el treball i cridar l'alarma, posat que es produeixi qualsevol situació d'emergència.
S'acotaran les distàncies mínimes de separació entre els operaris en funció de les eines que emprin.
Abans de començar la jornada de treball es revisaran diàriament els estrebaments tensant els estampidors quan estiguin afluixats. Tanmateix es comprovaran que estiguin expedits els llits d'aigües superficials.
Es reforçaran aquestes mesures preventives, després d'interrupcions de treball de més d'un dia i/o d'alteracions atmosfèriques com pluja o gelades.
S'evitarà colpejar l'estrebament durant operacions d'excavació. Els estampidors, o d'altres elements de la mateixa, no s'utilitzaran per al descens o ascensos, ni s'empraran per a la suspensió de conduccions ni càrregues, havent de suspendre's d'elements expressament calculats i situats a la superfície.
En general, els estrebaments o parts d'aquests, es trauran només quan ja no els utilitzin i deixin de tenir utilitat. En aquesta operació es començarà per les franges horitzontals, i començant per la part inferior del tall.
La profunditat màxima permesa sense que calgui estrebar des de la part superior de la rasa, suposant que el terreny sigui suficientment estable, no serà superior a 1,30 m. Malgrat això, s'ha de protegir la rasa amb un capcer.
L'alçada màxima sense estrebar, en el fons de la rasa (a partir de 1,40 m.) no superarà els 0,70m. encara que el terreny sigui d'una qualitat molt bona. En cas contrari, cal baixar la taula fins que estigui clavetejada en el fons de la rasa, emprant a la vegada petites corretges auxiliars amb els seus corresponents estampidors amb la finalitat de crear els espais necessaris lliures provisionals on podent anar realitzant els treballs d'estesa de canalitzacions, formigonada, etc., o les operacions precises a què van donar lloc a l'excavació d'aquesta rasa.
Encara que els paraments d'una excavació siguin aparentment estables, s'estrebaran sempre que es prevegi el deteriorament del terreny, com a conseqüència d'una llarga durada de l'obertura.
Esdevé necessari estrebar a temps, i el material previst amb aquesta finalitat haurà d'estar a peu d'obra i en quantitat suficient, amb temps, havent estat revisat i amb la garantia de què es troba en perfecte estat.
Tota excavació que superi els 1,60 de profunditat haurà de tenir, a intervals regulars, de les escales necessàries per facilitar l'accés dels mateixos operaris o la seva evacuació ràpida en el cas de perill.

Aquestes escales han de tenir un desembarcament fàcil, ultrapassant el nivell del terra en 1 m., com a mínim.
L' aplec de materials i de les terres extretes en talls de profunditat més gran de 1,30m, es disposaran a distància no menor de 2 m. de la vorera del tall.
Quan les terres extretes es trobin contaminades es desinfectaran, així com les parets de les excavacions corresponents.
No es tolerarà sota cap concepte el soscavat del talús o parament.
Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles a prop de la vorera del tall es col·locaran tanques mòbils que s'il·luminaran, durant la nit, cada deu metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor d'IP. 44 segons UNE 20.324.
En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
En talls de profunditat major de 1,30 m.; els estrebaments hauran de sobrepassar, com a mínim, 20 cm. el nivell superficial del terreny.
Es disposarà a l'obra, per a proporcionar en cada cas l'equip indispensable a l'operari, d'una provisió de palanques, tascons, barres, puntals, taulons, que no s'utilitzaran per a l'estrebament i es reservaran per l'equip de salvament, així com d'altres medis que puguin servir per eventualitats o puguin socórrer als operaris que puguin accidentar-se.
El senyalitzador ha d'anar dotat d'una armilla de malla lleugera i reflectant.
En la realització de l'excavació, s'ha de considerar la possibilitat de la presència d'alguns dels serveis afectat (línies elèctriques subterrànies, conduccions de gas, conduccions d'aigua, telefonia, clavegueram).
Si en el solar es té constància de la presència d'alguna línia d'electricitat subterrània, que creui o estigui instal·lada a escassa distància del traçament de la rasa a excavar, es realitzaran prospeccions per conèixer la seva correcta ubicació, i es realitzaran els tràmits oportuns amb l'empresa subministradora de l'electricitat perquè talli el subministrament elèctric d'aquestes línies abans d'iniciar els treballs, per evitar el risc de contacte elèctric.
Si a causa de necessitats de programació de l'obra, quan iniciem els treballs d'excavació no s'ha tallat el subministrament elèctric d'aquesta línia, amb evident risc de contacte directe durant l'obertura de la rasa, haurà d'estar prohibida la realització de la mateixa mitjançant mitjans mecànics, només es permetrà l'excavació manual prenent totes les precaucions necessàries.
En cas d'inundació, degut al nivell freàtic o a la pluja, es realitzarà, immediatament, l'eixugada corresponent per evitar així, el reblaniment de les bases al talús.
Posat que, s'hagués de treballar a la mateixa vorera de la rasa els operaris hauran d'emprar el cinturó de seguretat convenientment lligat.
L'operari emprarà a cada moment casc, guants, granota de treball, botes de seguretat de cuir en terreny sec, o botes de goma en presència de fangs.
En cas d'usar el martell pneumàtic, a més, emprarà canelleres, protectors auditius, davantal.
S'ha de procurar la presència mínima dels treballadors al voltant de les màquines.
Es prohibeix la presència dels treballadors en el radi de gir de la retroexcavadora, prohibició que s'ha de senyalitzar a la part exterior de la cabina del conductor.
Cal deixar el tall, en acabar els treballs, net i endreçat.
Per als futurs treballs, es mantindrà l'accés a la cota de fonamentació mitjançant l'escala, referida amb anterioritat, incorporada a una bastida.
Es senyalitzarà l'obra amb els cartells d'advertència, prohibició i obligació en el seu accés i, complementàriament, en els talls que sigui precís.

Pous

El personal encarregat de la realització dels pous haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris pel desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat en la mesura del possible.
S'hauran d'estrebar les parets dels pous a mesura que es vagi aprofundint, sense que la distància entre el fons del pou i la vorera inferior de l'estrebament superi mai els 1,5 metres.
A mesura que s'aprofundeixi el pou, s'haurà d'instal·lar en aquest, una escala que compleixi amb les disposicions exigides a la nostra legislació. Qualsevol estrebament, per senzill que sembli, haurà de ser realitzat i dirigit per personal competent i amb la deguda experiència.
Als terrenys que siguin susceptibles d'inundació, els pous hauran de tenir de mesures que facilitin la ràpida evacuació dels treballadors.
Posat que fos necessari bombejar constantment un pou, s'haurà de disposar d'un equip auxiliar de bombeig.
En tota excavació de pous s'emprarà un mesurador d'oxigen.

S'establirà una comunicació entre els treballadors de l'interior del pou i els de l'exterior.
Els treballadors que desenvolupin les seves tasques en l'excavació del pou hauran d'estar protegits, en la mesura que es pugui, contra la caiguda d'objectes.
S'ha de protegir la part superior del pou amb tanques o bé amb baranes, etc.
Si l'excavació de pou es realitzés durant la nit s'haurà d'il·luminar convenientment la part superior i els entorns del pou.
Sempre que hi hagi persones dins d'un pou, el fons del mateix haurà d'estar convenientment il·luminat i alhora, disposarà d'una il·luminació d'emergència.
Els aparells elevadors instal·lats a sobre del pou hauran de:

a) Tenir una resistència i una estabilitat suficients pel treball que aniran a exercir.
b) No ha de suposar cap perill pels treballadors que es trobin al fons del pou.
c) L'aparell elevador haurà de disposar d'un limitador de final de carrera, del ganxo, així com d'una balda de seguretat instal·lada al seu mateix ganxo.
d) L'operador de grua que manipuli l'aparell elevador haurà de tenir la suficient visibilitat, perquè des de la part superior pugui observar la correcta elevació de la càrrega sense cap risc per la seva part de caiguda al buit tot i utilitzant el cinturó de seguretat convenientment lligat.
e) S'haurà de preveure el suficient espai lliure vertical entre la politja elevadora i el cubell quan aquest es trobi al capdamunt del pou.
f) El cubell haurà d'estar lligat al ganxo, el qual haurà de disposar d'una balda de seguretat de manera que no es pugui desfermar .
g) Els torns que es trobin col·locats a la part superior del pou, hauran de ser instal·lats de manera que es pugui enganxar i desenganxar el cubell sense cap perill.
h) Quan s'utilitzi un torn accionat manualment s'haurà de col·locar al voltant de la boca del pou un plint de protecció.
i) El tro d'hissar ha de tenir un fre, que s'haurà de comprovar abans de començar cada jornada.
j) No s'han d'omplir les galledes o baldes fins a la seva vora, si no fins només els dos terços de la seva capacitat.
k) S'hauran de guiar durant el seu hissat els cubells plens de terra.

Posat que sigui necessari, s'haurà d'instal·lar un sistema de ventilació forçat introduint aire fresc canalitzat cap al lloc de treball.
En finalitzar la jornada o en interrupcions, llargues, es protegiran les boques dels pous de profunditat major de 1,30 m. amb un tauló resistent, xarxes o qualsevol altre element equivalent.
En cas de realitzar l'excavació del pou en una zona pels vianants i amb trànsit de vehicles es realitzarà un tancant de manera que els vehicles romanguin a una distància mínima de 2 metres i en cas de trànsit de vianants a 1 metre.
En tots dos casos, es senyalitzarà amb les respectives senyales viàries de "perill obres" s'il·luminarà, per la nit, mitjançant punts de llum destellants.
L'operari emprarà a cada moment casc, guants, granota de treball, botes de seguretat de cuir en terreny sec, o botes de goma en presència de fangs.
Posat que s'empri el martell pneumàtic, a més, emprarà canelleres, protectors auditius, davantal.
Qualsevol mena de consum elèctric haurà d'estar protegida mitjançant un interruptor diferencial, per evitar el risc de contacte elèctric no desitjat degut a un defecte d'aïllament.
Cal vetllar per a que els cables conductors i la infraestructura "aparellage" de connexió estiguin en bon estat, substituint-les posat que s'observi qualsevol mena de deteriorament.
S'ha de procurar la presència mínima dels treballadors al voltant de les màquines.
És prohibida la presència dels treballadors en el radi de gir de la retroexcavadora, prohibició que s'ha de senyalitzar a la part exterior de la cabina del conductor.
Cal deixar el tall d'obra, en acabar els treballs, net i endreçat.
Pels futurs treballs es mantindrà l'accés a la cota de fonamentació mitjançant l'escala, esmentada amb anterioritat, incorporada a una bastida.
Es senyalitzarà l'obra amb els cartells d'advertència, prohibició i obligació en el seu accés i, complementàriament, als talls on sigui precís.
ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat, que complirà amb la normativa següent:

Oxitallada
Escales de mà
Grup compressor i martell pneumàtic

Camions i dúmpers de gran tonatge
Dúmpers de petita cilindrada
Retroexcavadora
Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra atenent als criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives esmentades a les normes de seguretat es troben constituïdes per :

- Tanques tubulars de peus drets de limitació i protecció, de 90 cm. d'alçada; o palanques de peus inclinats units a la part superior per un tauló de fusta.

Senyalització de seguretat vial, segons el codi de circulació, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal de perill indefinit.
- Cartell indicatiu d'entrada i sortida de camions.
- Senyal de limitació de velocitat.
- Senyal de prohibit avançar.
- Senyal manual de "stop" i "direcció obligatòria".
- Abalisament destellant per a la seguretat de la conducció nocturna.

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista
- Senyal de protecció obligatòria de l'oïda.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs d'excavació i transports mecànics (conductors):
- Cascos.
- Guants de cuir.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibrador (de manera especial a les traginaries de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

Treball en rases i pous (operaris) :
- Cascos.
- Botes de seguretat de cuir pels llocs secs.
- Botes de seguretat de goma pels llocs humits.
- Guants de lona i cuir (tipus americà).
- Granota de treball.
- Protecció auditiva (auriculars o tampons).

- Canelleres.
- Armilla de malla lleugera i reflectant.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts al RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1192, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

TERRAPLENS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Consisteix en la realització de farciments de terres per arribar a la rasant d'esplanació.

1.2 Descripció:

Una vegada realitzat, si escau, l'enderrocament de les edificacions existents i del desbrossament i neteja del terreny, es pot iniciar el farciment de terres. En el cas que calgui, s'haurà de calcular el talús necessari per al sosteniment d'aquestes terres, segons la seva naturalesa i en el cas que no es pugui fer el talús en tot el seu desenvolupament, el tècnic competent haurà de decidir i calcular el tipus de contenció artificial necessari per a tal fi.

Per a realitzar del farcit serà imprescindible considerar l'equip humà necessari:

- conductors de maquinària per a realitzar el farciment.
- operaris especialitzats per als treballs auxiliars de farcit.
- conductors de camions o dúmpers per al transport de terres.
- senyalitzadors.

Els recursos tècnics per a realitzar els terraplens consistiran, bàsicament, en maquinària de moviment de terres, és a dir:

- retrocarregadores.
- carregadores.
- camions, dúmpers i motobolquetls per al transport terres.
- piconadores.

El treball a desenvolupar per aquesta maquinària s'iniciarà una vegada:

- Replantejat el terreny.
- Creant les vies d'accés al terreny, en cas necessari.
- Creant les vies i rampes de circulació dins del terreny per a facilitar la mobilitat i treball de la maquinària.
- Desviant els serveis afectats.

El terraplenament consisteix en farcit en capes i el seu corresponent compactat fins a la cota d'enrasament de la subbase del paviment.

2.- Relació de riscos.

Segons s'específica en l'apartat 2 dels articles 5 i 6 del Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, realitzem a continuació una relació dels riscos més importants d'aquesta activitat.
En la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte l'Annex II : Codis de la guia d'avaluació de riscos per a petites i mitjanes empreses editada pel Departament de Treball de la Generalitat de Catalunya, considerant a cada activitat només els riscos més importants, tant els propis d'aquesta activitat com dels elements auxiliars necessaris per a portar-la a terme.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta relació de riscos podrà modificar-se

en funció de les característiques de l'obra i dels sistemes d'execució que aportació l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'article 7 del R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
Tenint en compte l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals l'empresari (constructor), en desenvolupar els seus principis d'acció preventiva (Pla de Seguretat i Condicions de Salut), haurà de considerar els riscos evitables amb les seves corresponents mesures preventives ; i en el cas de riscos que no es puguin evitar per la seva naturalesa, haurà de realitzar la seva avaluació, tenint en compte la probabilitat de la materialització del risc i la severitat del dany causat, establint les mesures preventives per a minorar aquests riscos.

Riscos
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.
3.-Caiguda d'objectes per desplom.
5.-Caiguda d'objectes despresos.
8.- Cops amb elements mòbils de màquines.
11.-Atrapaments per o entre objectes.
12.-Atrapaments per bolcada de màquines.
16.-Contactes elèctrics.
23.-Atropellaments, cops i topades contra vehicles.
26.-Altres : Caiguda de màquines a diferent nivell i col·lisions
27.-Malalties causades per agents químics.
28.-Malalties causades per agents físics.

OBSERVACIONS:

(3) Risc específic causat per lliscament de terres no coherents i sense contenció.
(5) Risc específic causat per les esllavissades en la manipulació de càrrega per part de la maquinària de moviment de terres.
(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres.
(16) Risc específic causat pels serveis afectats.
(27) Risc causat per la pols generada pel trasbals de terres i el trànsit de maquinària sobre terrenys polsegosos.
(28) Risc causat per vibracions del dúmper i risc causat pel nivell de soroll.

3.- Norma de seguretat.

POSADA AL PUNT DE L'OBRA PER A REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
S'instal·larà la tanca de tancament del terreny i, si ja hi hagués, es revisaran els possibles desperfectes.
S'ha de procurar independitzar l'entrada de vehicles pesats a l'obra de l'entrada de personal d'obra i oficines.
Es procurarà establir zones d'estacionament de vehicles tant del personal d'obra com de maquinària de moviment de terres.
Es senyalitzarà l'obra amb els senyals d'advertència, prohibició i obligació en el seu accés i, complementàriament, en els talls que sigui precís.
Donats els treballs que es desenvolupen en l'activitat s'haurà d'assegurar que ja estiguin instal·lats els serveis d'Higiene i Benestar per al personal de l'obra, i si no n'hi ha, es construiran tenint en compte les especificacions anteriors.
En cas de línies aèries elèctriques o de telecomunicacions existents que travessin la zona a urbanitzar, aquestes hauran de ser desviats provisionalment, si és possible, causat pel nou replantejament del lloc amb l'objectiu de mantenir el servei durant l'execució de l'obra. I s'haurà de tenir present la instal·lació necessària definitiva per al seu perfecte funcionament una vegada finalitzada l'obra.

Des del punt de vista de seguretat i de continuïtat del servei és necessari que abans de començar la neteja i desbrossament el cap d'obra s'informi en les empreses subministradores de les característiques dels serveis.
El propietari de les línies ha d'indicar les mesures de seguretat que s'hauran de respectar. Es recomana que es confirmi per escrit totes les condicions i especificacions efectuades.

PROCÉS

El personal encarregat de la realització del terraplens ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per a realitzar-los amb la major seguretat possible.

En la realització de les vies i rampes d'accés i circulació, els pendents, corbes i amplària d'aquestes, han de permetre la circulació de la maquinària de moviment de terres, en les millors condicions de rendiment i seguretat.
S'ha d'establir la senyalització de seguretat viària a la sortida de camions mitjançant el senyal de perill indefinit amb el rètol indicatiu de sortida de camions.
A l'interior de l'obra s'han de col·locar senyals de limitació de velocitat, així com els senyals indicatius del pendent de les rampes.
En l'entrada a l'obra s'establirà un torn d'un operari (senyalitzador) per a guiar l'entrada i sortida de camions a l'obra i especialment en els casos necessaris d'aturada del trànsit viari.
Aquest operari haurà d'estar dotat dels senyals manuals de "stop" i "direcció obligatòria".
El senyalitzadors ha d'anar dotat d'un armilla de malla lleugera i reflectora.
Els camions i dúmpers de gran tonatge en el transport de terres, per a evitar generació de pols per volatilització de la càrrega transportada, es cobrirà la caixa del camió o dúmper amb una lona convenientment lligada.
El trànsit de camions, dúmpers i piconadores al solar, serà dirigit per un cap(encarregat, capatàs).
En el cas que causat per les característiques de les terres de l'esplanació i als agents atmosfèrics de la zona (fort vent, sol, sequedat, etc.) per a evitar la generació excessiva de pols s'haurà d'humitejar l'esplanació de manera que no generi fangs i eviti la formació de pols.
És prohibit el trànsit de vehicles a menys de 2 metres de la coronació dels talusos.
En el cas de trànsit de vianants s'ha de col·locar a 1 metre del coronament de talusos baranes de seguretat de 90 cm.
En cas d'arreplega de materials prop de la coronació de talusos ha de tindre's la precaució de mantenir com a mínim una distància no inferior a 2 metres.
S'haurà de procurar la mínima presència de treballadors al voltant de les màquines.
És prohibida la presència de treballadors al radi de gir de les màquines, prohibició que s'haurà de senyalitzar a la part exterior de la cabina del conductor.
A cada moment els treballadors usaran casc, granota de treball i botes de seguretat i quan calgui guants, cinturó de seguretat, canelleres i protectors auditius, i a causa d'inclemències del temps usaran botes d'aigua i impermeables.
En la realització del terraplens, s'haurà de considerar la possible presència d'algun servei existent (línies aèries elèctriques o de telecomunicacions).

Serveis existents:

En el cas que els serveis aeris existents no es puguin desviar o suprimir el subministrament s'hauran de considerar les normes de seguretat que s'especifiquen a continuació.

Línies elèctriques aèries

Totes les persones que intervinguin en l'execució de l'obra han de ser informades dels riscos existents en els treballs pròxims a línies aèries i les formes d'eliminar-los o protegir-se. Es donaran a conèixer les distàncies de seguretat a respectar i les mesures adequades de protecció, així com la conducta a seguir en cas d'accident.
En presència de línies d'electricitat aèries, tot i esperant que siguin desviades, i davant de la possibilitat d'un contacte elèctric directe, es mantindrà una distància de seguretat amb l'estructura metàl·lica de la maquinària que circula a prop dels cables; distància recomanada:

- 1 metre per a tensió < 1KVoltios
- 3 metres per a tensions entre 1K Volts i 66 KVoltios
- 5 metres per a tensions entre 110 KVoltios i 220 KVoltios
- 7 metres per a tensió de 380 KVoltios

aquesta distància ve donada en funció de la tensió i a més ha de ser incrementada un valor de 0,7xf (sent f la fletxa de la catenària), causat per moviments del cable pel vent (balanceig) o dilatacions.

En cas de trànsit de vehicles per sota de línies elèctriques aèries s'hauran d'instal·lar uns pòrtics a cada costat de la línia, seguint el camí, per a limitar el gàlib de la maquinària.
En cas de circulació de la maquinària de moviment de terres paral·lelament a línies aèries elèctriques s'haurà de vigilar els moviments de dita maquinària deguts a la no homogeneïtat del pis del terreny per on circulen.
En cas de línies de baixa tensió es poden aïllar mitjançant recobriments aïllants, constituïts per fundes especials de cautxú o de materials plàstics.
S'haurà de tenir especial cura en instal·lar aquestes fundes quan la línia estigui sense tensió.

Aquests recobriments han de ser continus i fixats convenientment per a evitar que es desplacin.
Per a muntar aquesta protecció és necessari dirigir-se al distribuïdor de la línia, qui ha d'indicar i proveir del material adequat per aquesta protecció.
En cas de contacte amb una línia elèctrica s'ha de tindre present que no provoca generalment el tir dels dispositius de tall de corrent i si així succeix, la tensió automàticament es reestableix per un període de temps molt breu.

En cas de contacte directe de la maquinària amb els cables elèctrics d'alta tensió :

- No abandonar el lloc de conducció.
- Advertir a tercers perquè es mantinguin a distància.
- Maniobrar per a allunyar-se de la zona perillosa: intentar maniobrar la màquina en el sentit invers al que va causar el contacte elèctric, per a aconseguir separar la màquina del contacte elèctric.
- Si és impossible separar la màquina del contacte elèctric i en cas d'absoluta necessitat el conductor o el maquinista no descendirà de la mateixa utilitzant els mitjans habituals, sinó que botarà el més lluny possible de la màquina evitant tocar aquesta.
- En el cas que s'hagi aconseguit desenganxar-se de la línia elèctrica conduirà la màquina fins una distància segura.
- En el cas que la màquina arribi a tallar el cable amb tensió i aquest caigui a terra s'ha de prohibir l'accés del personal a la zona de perill, fins que un especialista comprovi que es troba sense tensió.

En el cas que la màquina no pugui desprendre's del contacte amb el cable elèctric, les persones que es trobin en la zona de perill han d'observar les següents normes :

- No tocar la màquina o la línia aèria caiguda a terra.
- Romandre immòbil o sortirde la zona a petits passos.
- Advertir a les altres persones amenaçades de no tocar la màquina o la línia i no efectuar actes imprudents.
- Advertir a les persones que es troben fora de la zona perillosa que no s'acostin a la màquina.

En el cas que hi hagi una persona electrocutada, i fins que no es realitzi la separació de la línia elèctrica i la màquina, desapareixent així la zona perillosa, no s'efectuaran els primers auxilis a la víctima.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran en els treballs d'aquesta activitat, la normativa de seguretat dels diferents elements auxiliars s'especifica al final de la relació d'activitats constructives, complementant la norma d'aquesta activitat.

Excavadora amb cullera bivalva
Motobolquet
Mototraílla
Retrocarregadora

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització.

Les proteccions col·lectives referenciades en les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Tanques de vianants, de 90 cm. d'alt.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

Senyalització de seguretat viària, segons el codi de circulació, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal de perill indefinit.

- Senyal del pendent de la rampa.
- Senyal de limitació de velocitat.
- Senyal de prohibit avançar.
- Senyal de pas preferent.
- Senyal manual de "stop" i "direcció obligatòria".
- Cartell indicatiu d'entrada i sortida de camions.

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de perill en general.
- Senyal de prohibit el pas als vianants .
- Senyal de protecció individual obligatòria contra caigudes.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria de l'oïda.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de senyalització, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent (Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, Senyalització de seguretat i salut en el treball), reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

5.- Relació d'equips de protecció individual

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

Treballs d'excavació i transport mecànics (conductors):

- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (especialment en dúmpers de petita cilindrada).
- Botes d'aigua de seguretat.
- Impermeable.

Treballs auxiliars (operaris):

- Cascos.
- Pantalla facial.
- Botes de seguretat de cuiro en llocs secs.
- Botes d'aigua de seguretat en llocs humits.
- Guants de lona i cuiro (tipus americà).
- Granota de treball.
- Cinturó de seguretat anticaiguda, ancoratge mòbil.
- Protecció auditiva (auriculars o taps).
- Canelleres.
- Armilla d'alta visibilitat.
- Impermeable.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art.7 RD 1627/1997).

Els Equips de Protecció individual hauran de complir a cada moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.
A cada moment l'empresa constructora haurà de complir amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, Llei 31/1995, de 8 de novembre.
L'empresa constructora haurà de complir amb el Reial Decret 773/1997, de 30 de maig sobre Utilització d'Equips de protecció personal.

MURS DE CONTENCIÓ

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Mur de formigó armat amb fonamentació superficial, de directriu recta i secció constant, per sostenir relleus drenats entre explanades horitzontals, amb desnivells menors de 6 metres.

1.2 Descripció:

Construcció de capçal:
- Es farà un replanteig de les fonamentacions del mur.
- S'excavarà fins a la cota definida en el projecte anivellant la rasant i compactant el terreny.
- Es col·locaran les armadures.
- Formigonat de la rasa, deixant els ferros d'espera.

Construcció del mur:
- Es col·locaran les armadures del mur, previ cosit amb els ferros d'espera de la superficial.
- Es col·locaran els motlles de l'encofrat ancorats per a evitar el seu bolc.
- Es col·locaran els passadors de subjecció dels plafons de l'encofrat.
- Abocada del formigó per capes i, simultàniament, es farà un correcte vibrat.
- Es desencofrarà, quan el formigó armat tingui la consistència establerta en el projecte d'execució.
- Es continuaran regant les superfícies del mur.

Per realitzar els murs de sosteniment serà imprescindible considerar l'equip humà següent :
- Encofradors.
- Ferrallistes.
- Operaris d'abocada i vibrat del formigó.
- Conductors de formigonera.
- Operaries per al bombeig del formigó.
- Conductors de grues.

També s'haurà de tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme els murs de sosteniment:
- Maquinària: camió formigonera, grua, traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada per al transport auxiliar, maquinària taller ferralla, bomba de formigó, serra circular, etc.
    l) Eines manuals.
    m) Preses provisionals d'aigua i electricitat.
    n) Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant en cada activitat només els riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre. L'objectiu principal

d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o en el seu cas controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	CRÍTIC	ALTA	MOLT GREU
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	MÈDIA	LLEU	BAIX
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
6.-Trepitjades sobre objectes.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
7.-Cops contra objectes immòbils.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
23.-Atropellaments, cops i topades contra vehicles.	BAIXA	MOLT GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(3) Risc específic causat per lliscades de terres no coherents i sense contenció.
(6) Risc específic amb encofrats de fusta.
(8) Risc degut al bombament de formigó "cop d'ariet" i a l'ús de la serra circular.
(16) Risc específic causat per serveis afectats
(28) Risc causat per vibracions de la traginadora de trabuc "dúmper".

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
La pendent de les rampes d'accés a les cotes inferiors a la rasant del carrer no superaran el 10%.
El camí d'accés de la maquinària pesada a la cota de base dels murs s'assenyalarà adequadament.
L'accés del personal de l'obra a la rasant de fonamentació es realitzarà per camins independents als camins de circulació de la maquinària.
L'accés a cotes inferiors a la rasant del carrer es realitzarà mitjançant escales incorporades a mòduls de la bastida tubular.
En cas que aquests camins d'accés presentin qualsevol risc de caiguda a diferent nivell es col·locaran baranes de seguretat.
Com que els treballs que es desenvolupen en aquesta activitat dels murs de sosteniment s'haurà d' assegurar que ja es trobin construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l'obra restant.

PROCÉS
El personal encarregat en la realització dels murs de sosteniment haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per al desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat possible.
L'excavació de la rasa per albergar la fonamentació es realitzarà mitjançant retroexcavadora, i en les seves maniobres s'haurà d'evitar la circulació del personal pel radi d'acció de la mateixa.
L'abocada de les terres sobre la traginadora de trabuc "dúmper" o camió es realitzarà guiat per un capatàs o per un encarregat.
Quan es finalitzi l'operació de càrrega de terres al camió o traginadora de trabuc "dúmper", i abans d'iniciar-se el transport, s'haurà de cobrir aquestes amb una lona.
El transport d'armadures des de la zona de replega a la rasa es realitzarà mitjançant la grua mòbil, convenientment eslingada i guiada.
Els operaris que realitzin la col·locació de les armadures en la rases hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuiro, granota de treball i botes de cuiro de seguretat.
L'operari que realitzi l'abocament del formigó i el posterior vibrat haurà d'usar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
Un cop es produeixi l'enduriment de la fonamentació, es col·locarà el motlle de l'encofrat corresponent a l'extradós del mur, ancorat evitant així la seva bolcada.
El transport dels motlles de l'encofrat es realitzarà amb una grua mòbil, convenientment eslingada.

El lligat de l'eslinga al motlle es realitzarà a través d'un element resistent de l'encofrat.
Per evitar moviments pendulars, el motlle anirà conduït, mitjançant una corda lligada per un operari al mateix motlle.
En primer lloc, es col·locarà el motlle corresponent a l'extradós del mur degudament esbiaixat evitant així la bolcada.
Abans de la col·locació del motlle, aquest serà untat amb un líquid desencofrant, per a aquesta tasca l'operari utilitzarà guants de goma de neoprè per evitar el contacte directe amb aquest líquid (desencofrant).
L'operari que col·loqui les armadures haurà d'utilitzar casc de seguretat, guants de cuir, granota de treball i botes de seguretat de cuir.
En la confecció de les tapes laterals, si es treballa amb la serra circular, el treballador caldrà que tingui la precaució d'emprar els acompanyadors per tallar les peces petites.
Es construirà a la part superior de l'encofrat del mur una plataforma de treball que anirà de cap a cap del mur, aquesta plataforma haurà de tenir com a mínim 60 cm. d'amplària i en el seu perímetre s'haurà d'instal·lar la corresponent barana de seguretat.
L' accés a aquesta plataforma es realitzarà mitjançant escala manual.
O mitjançant una passarel·la des de la rasant superior de les terres, sempre que aquesta es mantingui aproximadament horitzontal.
En la col·locació de passadors, entre els encofrats, és prohibit d'enfilar-se per l'encofrat, per realitzar aquesta col·locació, s'utilitzaran escales o bastides.
L'operari que guiï l'abocada del formigó haurà d' emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
L'abocada es realitzarà per capes evitant l'acumulació excessiva dintre del motlle.
L'encarregat vetllarà en tot moment que no es produeixin moviments de l'encofrat deguts a la pressió hidrostàtica del formigó fresc.
El vibrador, i també l'aparell convertidor de freqüència, es trobaran protegits per un doble aïllament.
Durant els processos de vibrat el treballador haurà d'usar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
El subministrament elèctric al convertidor del vibrador, ambdós es trobaran convenientment aïllats d'acord amb les instruccions del Reglament de Baixa Tensió.
S'eslingaran els motlles a desencofrar per evitar, simplement, la seva caiguda, mentre que l'operari els desenganxa mitjançant tascons o altres eines.
És prohibit de desencofrar amb la grua.
Els motlles es retiraran i es netejaran per mantenir l'obra endreçada i neta.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Oxitallada
Escales de mà
Dúmpers de petita cilindrada
Retroexcavadora
Planta de formigó
Bombatge de formigó
Serra circular

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra atenent als criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives citades a les normes de seguretat es troben constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamans, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana serà de 90 cam., i el passamà haurà de tenir com a mínim 2,5 cam de gruix i 10 cam d'alçada. Els muntants hauran d' estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Tanques tubulars de peus drets de limitació i protecció, de 90 cm. d' alçària.

Senyalització de seguretat viària, segons el codi de circulació, en conformitat a la normativa assenyalada en aquesta activitat:

- Senyal de perill indefinit.
- Senyal de la pendent de la rampa.
- Senyal de limitació de velocitat.
- Senyal de prohibit avançar.
- Senyal de pas preferent.
- Senyal manual de “stop” i “direcció obligatòria”.
- Cartell indicatiu d'entrada i sortida de camions.

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, com es disposa a la normativa assenyalada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de càrrega sospesa.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d' ensopegada.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d' altres elements de protecció es col·locarà en l'obra tot seguint els criteris establerts per la legislació vigent, i reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l' empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d’Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

Treballs d’excavació i transport (conductors i gruistes):
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (molt especialment per la traginadora de trabuc “dúmpers” de petita cilindrada).

Treball amb encofrats (encofradors):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Guants de lona i cuir (tipus americà).
- Granota de treball.

Treball amb armadures (armadors):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Guants de lona i cuiro (tipus americà).
- Granota de treball.

Treballs de formigonada i vibrat:
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat de goma de canya alta.
- Guants de neoprè.
- Granota de treball.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual deuran complir a cada moment els requisits establerts en el RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

FONAMENTS:

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Eixamplament de la base dels suports verticals pertanyent a estructures d'edificació, sobre terres homogènies d'estratigrafia sensiblement horitzontal, encarregat de repartir les càrregues sobre el terreny.

1.2 Descripció:

Les sabates poden ser de formigó en massa o armat, de planta quadrada o rectangular, alhora també, poden ser aïllades o esbiaixades.

Les sabates es construeixen, bàsicament, realitzant una petita excavació de secció quadrada o rectangular, i un cop anivellada la rasant a cota, es col·loca l'armadura i posteriorment el formigó, segons les característiques que són descrites en el projecte d'execució material.
L'excavació es pot realitzar manualment o amb maquinària de moviment de terres (retroexcavadora).

Per realitzar les sabates serà imprescindible considerar l'equip humà següent :
- operaris per realitzar l'excavació manual.
- conductors de la maquinària d'excavació.
- ferrallistes.
- encofradors.
- conductors de formigonera.
- operaris per al bombeig del formigó.
- gruistes.

També, caldrà considerar els mitjans auxiliars necessaris per realitzar la fonamentació:
- Maquinària: retroexcavadora, camió formigonera, grua mòbil, traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada per al transport auxiliar, maquinària taller ferralla, bomba de formigó, tixotròpics i maquinària, etc.
- Eines manuals.
- Preses provisionals d'aigua i elèctrica.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o en el seu cas controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.- Caigudes de persones a diferent nivell.	BAIXA	GREU	BAIX
2.- Caigudes de persones al mateix nivell.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
4.- Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
6.- Trepitjades sobre objectes.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
8.- Cops amb elements mòbils de màquines.	BAIXA	GREU	BAIX
9.- Cops amb objectes o eines.	BAIXA	GREU	BAIX
11.- Atrapaments per o entre objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
16.- Contactes elèctrics.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
18.- Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
26.- O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
28.- Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :

(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres, bombeig de formigó "cop d'ariet" i l'ús de la serra circular.

(28) Risc causat per vibracions de la traginadora de trabuc "dúmper".

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

Els camins d' accés des de l'exterior del solar cap al tall s'hauran d'establir i senyalitzar adequadament.
Posat que els fonaments es trobin a una cota diferent de la rasant del carrer :
Les rampes d'accés al tall d'obra superaran el 10% la pendent.
S'instal·larà un accés de vianants independent al de la rampa, per a l'accés del personal a les cotes de cimentació.
En el cas de risc de caiguda a diferent nivell, posarà tanques de seguretat.
Atès els treballs que es desenvolupen a aquesta activitat s'haurà d'assegurar que ja es trobin construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l' obra restant

PROCÉS

El personal encarregat en la realització de la fonamentació haurà de conèixer els riscos específics, així com de l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per al desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat a la mesura del possible.
S'hauran de mantenir a cada moment els talls d'obra nets i endreçats.
S'hauran d'emmagatzemar tots els combustibles, olis i gasos a pressió de manera que estiguin protegits de les inclemències atmosfèriques : calor, pluja, etc.
Les passarel·les i plataformes de treball tindran, com a mínim, una amplada de 60 cm.
S'haurà d'evitar la permanència o pas de les persones sota càrregues sospeses, tot i acotant les àrees de treball.
Es suspendran els treballs quan plogui, nevi o bufi el vent amb una velocitat superior a 50 Km/h, en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.
En les instal·lacions d'energia elèctrica per als elements auxiliars d'accionament elèctric, com formigoneres i vibradors, es disposarà a l'arribada dels conductors de preses d'un interruptor diferencial, amb la seva corresponent presa de terra, segons el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
Quan l'abocada del formigó es realitzi pel sistema de bombeig pneumàtic o hidràulic, els tubs de conducció es trobaran convenientment ancorats i es pararà esment en netejar la canonada després del formigonat, donat que la pressió de sortida dels àrids poden ser causa d'accident.
Quan s'utilitzin vibradors elèctrics, aquests seran de la Classe III, segons el Reglament de Baixa Tensió.
En les zones de pas amb risc de caiguda a diferent nivell, es col·locaran tanques tubulars de peus drets, convenientment ancorades.
Es senyalitzarà l'obra amb els senyals d'advertència, prohibició i obligació en tots els seus accessos i, de manera complementària, als talls d'obra que hi calgui. (Vegeu capítol 4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització, d'aquesta fitxa).

S'haurà de construir les zones d'estacionament amb una certa pendent per facilitar el vessament de les aigües.
Posat que es produís qualsevol vessament d'oli en les zones d'estacionament, s'haurà de neutralitzar amb sorra, o mitjançant qualsevol altre sistema que sigui també adequat.
Els operaris encarregats del muntatge o de la manipulació de les armadures aniran provistos de casc, guants de cuir, botes de seguretat de cuiro i puntera reforçada, granota de treball, davantals i cinturó portaeines.
Els operaris que manipulin el formigó empraran de casc, guants de neoprè, botes de goma de canya alta L'operari conductor del traginadora de trabuc "dúmper" empraran casc, guants de cuiro, botes de seguretat, granota de treball, i cinturó antivibrador.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Escales de mà
Grup compressor i martell pneumàtic
Camions i dúmpers de gran tonatge
Dúmpers de petita cilindrada
Retroexcavadora
Planta de formigó
Bombatge de formigó
Serra circular
Armadura
Grues i aparells elevadors

Sempre que las condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra atenent als criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives citades en les normes de seguretat es troben constituïdes per:
- Tanques tubulars de peus drets de limitació i protecció, de 90 cm. d'alçària;

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, en conformitat a la normativa assenyalada en aquesta activitat :

- Senyal d'advertència de càrrega sospesa.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de las mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció es col·locaran en l'obra tot seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

Treballs d'excavació i transports mecànics (conductors):
- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibrador (de manera especial en la traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada).

Treball amb armadures (operaris):
- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Guants de lona i cuiro (tipus americà).
- Granota de treball.
- Davantal, en cas de treballs en taller ferralla.

Treball de formigonat :
- Cascos.
- Botes de seguretat de canya alta.
- Guants de neoprè.
- Granota de treball.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, seran proporcionats als treballadors, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual deuran complir a cada moment els requisits establerts en el RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

ESTRUCTURA METAL.LICA

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició :

Conjunt d'elements, verticals (pilars) i horitzontals (jàsseres i biguetes de perfil laminat, rodons d'acer corrugat, entrebigat de blocs ceràmics o de morter de ciment i formigó), que constitueixen la part resistent i sustentant de l'edifici.

1.2 Descripció:

Característiques :
Prefabricació i muntatge dels elements, pels quals es redueix el temps d'execució.
Petites toleràncies, per això, els elements d'acabat s'adapten amb exactitud en efectuar el muntatge.
No fa falta disposar de grans espais a peu d'obra.
Es treballa en sec.

Construcció de l'estructura:
Sobre els fonaments es col·locaran les plaques de base dels pilars.
Es munten, primerament, els pilars de dues o tres plantes, en cas d'edificis en alçada.
Després es munten les bigues principals.
La unió entre els elements estructurals es pot realitzar mitjançant passadors o soldadura elèctrica.
Un cop s'hagi col·locat la bigueria principal es col·loca la xapa de l'encofrat, en el cas de llosa armat, o bigueta i revoltó, en el cas d'encofrat unidireccional.
Finalment es formigona el forjat, repetint-se el cicle.

Per realitzar estructures metàl·liques serà imprescindible considerar l'equip humà següent:
- encofradors.
- ferrallistes.
- operaris d'abocament i vibrat del formigó.
- conductors de formigonera.
- operaris per al bombeig del formigó.
- operadors de grua.
- soldadors.
- operaris especialistes en el muntatge d'estructures metàl·liques.

També serà necessari tenir presents els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de

l'estructura:

- Maquinària: camió formigonera, grua, traginadora de trabuc "dumper" de petita cilindrada pel transport auxiliar, si calgués, maquinària taller ferralla, bomba de formigó, estintolaments, escales manuals, plataformes de càrrega i descàrrega, bastides, serra circular,etc.
- Eines manuals.
- Preses provisionals d'aigua i electricitat.
- Instal·lació d'higiene i benestar.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.- Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.- Caigudes de persones al mateix nivell.	MEDIA	GREU	MEDI
3.- Caiguda d' objectes per desplom	MEDIA	MOLT GREU	ELEVAT
4.- Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.- Caiguda d'objectes.	MEDIA	MOLT GREU	ELEVAT
6.- Trepitjades sobre objectes	MEDIA	LLEU	BAIX
7.- Cops contra objectes immòbils	MEDIA	LLEU	BAIX
8.- Cops amb elements mòbils de màquines	MEDIA	GREU	MEDI
9.- Cops amb objectes o eines.	MEDIA	LLEU	BAIX
11.- Atrapaments per o entre objectes.	MEDIA	LLEU	BAIX
15.-Contactes tèrmics.	MEDIA	GREU	MEDI
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
19.-Exposició a radiacions.	MEDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MEDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(6) Risc específic amb encofrats de fusta.
(8) Risc causat pel bombament de formigó "cop d'ariet" i a l'ús de la serra circular.
(15 I 19) Risc específic de la soldadura elèctrica i del tall oxiacetilènic de metalls .
(28) Risc causat per vibracions del dúmper i radiacions ultraviolades i infraroges.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
L'accés a cotes inferiors a la rasant del carrer es realitzarà mitjançant escales incorporades a mòduls de bastida tubular.
Atesos els treballs que es desenvolupen en aquesta activitat de pilotatge s'haurà d'assegurar que ja es trobin construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l' obra restant.
PROCÉS
El personal encarregat de la realització de l'estructura haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris pel desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat possible.
S'hauran de tenir presents les proteccions per evitar riscos de caigudes a diferent nivell en el procés de construcció de l'estructura:

Durant el muntatge de l'estructura metàl·lica.
En els desplaçaments per sobre d'una biga els muntadors de l'estructura hauran de portar el cinturó de seguretat ancorat a un amarratge (de cable o teixit) que abraçarà a la corresponent biga de manera que no ofereixi cap obstacle en el desplaçament del treballador, aquest amarratge es trobarà constituït per un mosquetó en un dels extrems i en l'altre per una anella, de manera que el mosquetó s'enganxi a l'anella configurant tot un conjunt que abraci a la biga anteriorment esmentada. Aquest amarratge en cas de caiguda al buit del treballador haurà de suportar el pes del mateix i quedant així sospès de la biga.
Un cable fiador tensat instal·lat de punta a punta de la biga tot i facilitant el desplaçament de l'ancoratge mòbil.
En els desplaçaments a alçades diferents de l'estructura s'empraran escales metàl·liques manuals, les quals disposaran d'uns garfis en el seu extrem per poder subjectar-se als respectius pilars metàl·lics.
Esdevindrà obligatori disposar de cèrcols de protecció de caiguda en aquestes escales metàl·liques manuals que s'usen com les escales de gat, i ancoratge mòbil guiat a la seva part central.
És prohibit de recolzar-se, asseure's, desplaçar-se per sobre d'una biga alhora que aquesta es troba suspesa per la grua. Tot el treball s'haurà de fer des d'un lloc fix, sense que estigui suspès per cap grua.
La instal·lació de plataformes provisionals entre biga i biga hauran de disposar de les corresponents baranes reglamentàries, és a dir, passamans a 90 cm., barra intermèdia i entornpeu. L'amplada mínima de la plataforma haurà de ser de 60 cm.
S'ha de procurar que el muntatge de l'estructura metàl·lica no sobrepassi dues o tres plantes de la realització del corresponent forjat.
Les circumstàncies de què l' estructura vagi en avançada sobre els treballs en el forjat, permeten que puguin fixar-se les proteccions a pilars i bigues principals a l'alçada i al moment adient i d'aquesta forma realitzar els treballs amb total seguretat
El muntatge de pilars no acostuma a ser problemàtic, realitzat sobre forjat i amb proteccions de xarxes o barana. El muntatge de bigues caldrà realitzar-lo des de plataformes dissenyades per a aquesta finalitat.

Durant la construcció de forjat.
Tot esperant la construcció de les escales definitives entre les plantes, es garantirà l'accés a aquestes mitjançant escales manuals recolzades, a la seva part superior, a la planta i subjecta a aquesta, així com, en el recolzament de la planta inferior tot i procurant que aquesta disposi dels reforços antilliscants.
En la col·locació de la xapa metàl·lica de l'encofrat perdut es farà sempre des de la part que ja es trobi col·locada.
L' aplec de xapa, malles electrosoldades, etc. s'ha de fer estratègicament a tota la planta per evitar desplaçaments inútils per les bigues.
Un cop adormit el formigó s'instal·laran les corresponents xarxes subjectades per mènsules.

A la vegada s'instal·laran els ascensors i muntacàrregues auxiliars de l'obra. En referència als ascensors es muntaran les corresponents portes per evitar la caiguda al buit, així com les baranes perimètriques. I en referència als muntacàrregues, es posarà una barana abatible per protegir al personal a la plataforma de càrrega i descàrrega. Quan s'aixequi aquesta barana per entrar la càrrega, quedarà bloquejat el muntacàrregues.
A cada planta s'instal·larà a tots els seus perímetres, tant en l'interior com en l'exterior, dos cables d'acer tensats, un d'ells a 90 cm. de terra i altre a 45 cm. de terra. Des del cable superior fins a terra es col·locarà la xarxa tipus tennis plastificada la qual serà clavetejada al forjat ja realitzat i se subjectarà al cable superior.
Protecció de buits horitzontals.
Malla electrosoldada: la xarxa de repartiment es perllongarà a través dels buits en l'execució del propi forjat.
Fusta: Es taparan els forats amb fusta i en el cas que hi hagi llosa de formigó es clavetejaran a la mateixa.
Barana o xarxes: Posat que el buit sigui d'una dimensió que faci impossible la col·locació de les malles electrosoldades s'instal·laran les corresponents baranes o xarxes horitzontals.
S'establirà una zona d'aplec on prèviament es compactarà el terreny per a contenir en aquesta les peces de gran tonatge.
Si l' aplec de materials es trobés fora de l'àrea d'influència de gir de la grua torre, el transport de perfils metàl·lics de l'estructura a aquesta àrea es realitzarà mitjançant una grua mòbil, considerant les dimensions de la càrrega, aquesta haurà d'estar dirigida per dos operaris en el seu transport horitzontal, mitjançant sengles cordes lligades als extrems dels perfils per evitar possibles moviments d'oscil·lació.

L'eslingat de la càrrega es realitzarà mitjançant eslingues de dos braços suficientment separades per garantir la seva estabilitat (l' angle entre eslingues ha de ser major de 30º).
S'ha de complir a cada moment el RD 2370/1996, del 18 de novembre, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 4 del Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció referent a grues mòbils autopropulsades usades.
El transport de perfils, armadures, encofrats, puntals, bigueria, sotaponts, i altres elements auxiliars per a la realització de l'estructura es realitzarà convenientment eslingat, recomanant que l'eslinga sigui de dos braços.
Les maniobres d'ubicació in situ de pilars i bigues seran guiades per un operari. Entre pilars s'estendran cables de seguretat als quals s'hi lligarà el mosquetó de seguretat, que serà emprat en els desplaçaments sobre les ales de les bigues.
Els operaris que realitzin les tasques de col·locació de perfils metàl·lics hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en els treballs a desenvolupar hi ha qualsevol risc de caiguda a diferent nivell.
Una vegada s'hagi muntat la corresponent jàssera es col·locaran les xarxes tipus mènsula.
Les xarxes s'hauran de revisar puntualment una vegada finalitzats els treballs de soldadura realitzats sobre la seva verticalitat.
És prohibit d'elevar una nova alçada sense comprovar que s'hagin finalitzat els cordons de soldadura a les alçades immediates inferiors
A les operacions de soldadura per a bigues, jàsseres, etc. realitzades in situ es confeccionarà una guíndola de soldador, amb una barana perimètrica d'un metre d'alçada formada per passamans, barra intermitja i entornpeu.
Per evitar en la mesura del possible l'oxitallada en alçada, els perfiles s'hissaran tallats a la mesura requerida pel muntatge.
En l'ús del tall oxiacetilènic es tindrà present que el bufador contingui les vàlvules antirretrocés, que les mànegues d'alimentació estiguin en bon ús, que les bombones, de gas estiguin subjectes al carretó porta bombones i que els manòmetres estiguin en bones condicions.
Posat que s'empri el bufador per al tall de perifèria "in situ", amb risc d'incendi, es procurarà limitar en la mesura del possible, la cascada d'espurnes i trossos de ferro fosa, i per això es col·locarà a la seva verticalitat una manta ignífuga.
Posat que s'empri, la soldadura elèctrica també es procedirà de la mateixa manera, col·locant una manta ignífuga.
En l'ús de soldadura elèctrica es tindrà present que el porta elèctrodes estigui convenientment aïllat, que els cables d'alimentació estiguin en perfecte estat i que el grup de transformació estigui convenientment aïllat per evitar el risc de contactes elèctrics.
Posat que es faci el muntatge de l'estructura metàl·lica a base de passadors, l'operari que realitzi aquesta operació emprarà el cinturó de seguretat convenientment ancorat o situat dintre d'una guíndola.
L'operari que realitzi aquest treball haurà d'emprar casc de seguretat amb protector auditiu tipus orellera, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de seguretat de cuir.
En el control de la qualitat de la soldadura mitjançant processos de radiacions gamma, l'operari ha d'anar protegit amb davantal, guants adequats i polaines per evitar que les radiacions gamma li arribin el seu cos.
És prohibit, en el cas que s'abandoni el tall d'obra, dipositar a terra la pinça i l'elèctrode directament connectat al grup ; i inclòs en el cas d'un perllongat abandó del tall d'obra deixar el grup transformador en tensió.
És prohibida la permanència d'operaris a la vertical dels treballs de soldadura.
En el muntatge de l'estructura metàl·lica l'accés al tall d'obra es realitzarà mitjançant escales manuals, tenint present el lligat d'aquestes en la seva part superior i sabates antilliscant a la seva part inferior.
Per a l'accés entre plantes, tot esperant l'escala definitiva, es construirà un mòdul d'escala de dos o tres plantes, que s'anirà hissant a mesura que vagi avançant l'execució de l'estructura.
És prohibit d'enfilar-se directament per l'estructura.
No s'ha d'emprar l'acer corrugat per fer eines de treball o elements auxiliars.
Si l'encofrat es troba format per xapes metàl·liques d'encofrat perdut, s' aplegaran entre biga i biga, tot i procurant que la seva alçada no sigui mai superior a 0,5 metres.
La col·locació de l'encofrat es realitzarà sempre des de la part que ja es trobi muntada.
La malla electrosoldada s' aplegarà entre biga i biga, tot i procurant que la seva alçada no sigui mai superior a 0,5 metres.
A les lloses de formigó, en el procés de ferrallat per evitar l'aixafament de les armadures caldrà col·locar unes plataformes de circulació de 60 cm. d'amplada, com a mínim.

Posat que treballem amb encofrats unidireccionals amb biguetes, s'haurà de circular exclusivament sobre les bigues i biguetes, o sobre plataformes situades amb aquesta finalitat.
L'operari que realitzi l 'abocada del formigó i el seu posterior vibrat haurà d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
El vibrador es trobarà protegit de doble aïllament, així com l'aparell convertidor de freqüència.
En els processos de vibrat el treballador haurà d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
El subministrament elèctric al convertidor del vibrador es trobarà convenientment aïllat, conforme a les instruccions del Reglament de Baixa Tensió.
El quadre elèctric de zona haurà d'estar protegit per evitar contactes elèctrics i sobreintensitats i curtcircuits, per consegüent haurà de disposar del corresponent interruptor diferencial i els seus respectius magneto tèrmics.
Si hi ha edificis d 'una gran alçada, en la mesura del possible, un cop realitzat el forjat es procurarà que l'accés del personal a la planta es realitzi mitjançant ascensors d'obra, amb la finalitat de canalitzar el trànsit del personal a l'obra.
Les elevacions a les diferents plantes, on es prevegi la immediata construcció dels tancaments, es col·locaran plataformes de càrrega i descàrrega, per facilitar l'elevació de material.
El trasbals de material paletitzat a l'interior de les plantes es realitzarà mitjançant toros.
El transport horitzontal, si el forjat ho permet, pot realitzar-se mitjançant carretons elevadors.
Una vegada realitzat el forjat, i depenent de les dimensions d'aquest i del material emmagatzemat en ell, es col·locarà a prop de l'accés principal un extintor contra incendis del tipus que es necessiti.
Als quadres elèctrics de zona es col·locaran extintors de CO.
S'hauran d'emprar mantes ignífugues sempre que per les característiques del tipus de treball es pugui produir un incendi.
S'haurà de considerar la previsió d'un sistema contra incendis en els talls d'obra on es realitzin treballs susceptibles de generar un incendi (per exemple : soldadures, tall de metalls mitjançant bufador, tractament tèrmic mitjançant material bituminós).
S'haurà de mantenir a cada moment el tall d'obra net i endreçat.
S'haurà de garantir, a cada moment, la il·luminació diürna i nocturna.
S'haurà de garantir a tots els talls d'obra el subministrament elèctric.
S'haurà de garantir el subministrament d'aigua a totes les plantes.
S'haurà de garantir l'evacuació de runes.

ELEMENTS AUXILIARS

A aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Oxitallada
Escales de mà
Grup compressor i martell pneumàtic
Dúmpers de petita cilindrada
Planta de formigó
Bombatge de formigó
Serra circular
Armadura
Grues i aparells elevadors
Màquina pilotadora de trepà i grua mòbil de gelosia
Passarel·les
Soldadura elèctrica
Esmoladora angular

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives citades a les normes de seguretat es troben constituïdes per :

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamans, barra intermèdia i entornpeu L'alçada de la barana serà de 90 cm., i el passamà haurà de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars constituïdes per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un entramat de protecció constituït per una malla electrosoldada de 150x150mm. i un gruix de ferro de 6mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Barana formada per xarxes tipus tennis plastificada. A la part superior disposa d'un tub quadrat que es clavarà a la xarxa, aquest tub a la vegada estarà subjectat per guarda cossos cada 2,5m.
- Malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
- Xarxes horitzontals subjectes per mènsules : formades per un cargol de pressió i un tornapuntes. La xarxa estarà formada per panys de 3x3 metres, de xarxa de poliamida de 100x100 mm., com a màxim, i corda de 4 mm. com a mínim. La corda perimètrica ha de ser de poliamida de 12mm. com a mínim. La xarxa es subjectarà al forjat mitjançant anelles embegudes en el procés de formigonat, separades 20 cm i empotrades al forjat 5 cm. com a mínim. L'altre extrem de la xarxa anirà agafada a la barra metàl·lica que es recolza en l'extrem de les mènsules contigües. Formant tot plegat un conjunt, de manera que quedi garantit el fre de la caiguda d'un treballador des d'una alçada de 6 metres com a màxim.
- Extintors d'incendis tipus A i/o B, segons els casos.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
- Extintor de pols química seca.

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat :

- Senyal d'advertència de càrrega suspesa.
- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de material inflamable.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual de les activitats més representatives:

Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibrador (molt especialment per les traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

Treball amb encofrats i armadures:
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.

- Guants de lona i cuir (tipus americà).
- Granota de treball.
- Davantal, en cas de treballs en taller ferralla.

Pels treballs amb el bufador:
- Cascos de seguretat.
- Ulleres de vidre fumat per a la protecció de radiacions d'infrarojos.
- Guants de cuir.
- Davantal de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Pels treballs de soldadura elèctrica:
- Cascos de seguretat.
- Pantalla amb vidre inactínic.
- Guants de cuir.
- Davantal de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Treballs de bulonat:
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Treballs de formigonat i vibrat:
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat de goma de canya alta.
- Guants de neoprè.
- Granota de treball.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts al R.D. 773/1997, del 30 de maig; R.D. 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

ESTRUCTURA DE FORMIGÓ PREFABRICAT

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Conjunt d'elements, verticals i horitzontals, de formigó i rodons d'acer corrugat que constitueixen la part resistent i de suport de l'edifici.
El treball consistirà en el muntatge del pilars prefabricats, segons els plànols del projecte d'execució.
Es procedirà amb el procés natural de l'estructura de executar planta a planta.

Les operacions previstes per a la realització del forjat de plaques prefabricades, consisteixen en el replanteig, col·locació de plaques i formigonat posterior, tal com s'especifica en el projecte d'execució de l'obra.
El forjat començarà a realitzar-se una vegada realitzats els suports corresponents a la planta immediatament inferior.
Es procedirà amb el procés natural de l'estructura de executar planta a planta.
S'emprarà en els treballs del forjat la maquinària següent: grua torre, formigonera, vibradors d'agulla i serra circular de taula.

1.2 Descripció:

El treball consistirà en el muntatge del pilars prefabricats, segons els plànols del projecte d'execució.
Es procedirà amb el procés natural de l'estructura de executar planta a planta.
Les operacions previstes per a la realització del forjat de plaques prefabricades, consisteixen en el replanteig, col·locació de plaques i formigonat posterior, tal com s'especifica en el projecte d'execució de l'obra.
El forjat començarà a realitzar-se una vegada realitzats els suports corresponents a la planta immediatament inferior.
Es procedirà amb el procés natural de l'estructura de executar planta a planta.
S'emprarà en els treballs del forjat la maquinària següent: grua torre, formigonera, vibradors d'agulla i serra circular de taula.

Per realitzar estructures de formigó serà imprescindible considerar l'equip humà següent:

- encofradors.
- ferrallistes.
- operaris d'abocament i vibrat del formigó.
- conductors de formigonera.
- operaris per al bombeig del formigó.
- operadors de grua.

També serà necessari tenir present els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de l'estructura :

- Maquinària: Grua torre, Grua automuntant, Plataforma de tisora, Plataforma telescòpica, Plataforma elevadora, Camió de transport, Trossejadora, Trepants elèctrics, Trepants de bateria, Claus d'impacte pneumàtiques, Bastides en general
- Eines manuals.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lació d'higiene i benestar.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants.
I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Qualificació**
Caiguda de persones a diferent nivell.	MEDIA	GREU	MODERAT
Caiguda de persones al mateix nivell.	MEDIA	LLEU	TOLERABLE
Caiguda de materials per caiguda, esfondrament, transport, etc.	MEDIA	GREU	MODERAT
Caiguda d'objectes durant la manipulació.	MEDIA	LLEU	TOLERABLE
Caiguda d'objectes despresos: per defectuosa càrrega en grua, trencament de cables de maquinària de transports aeri de materials.	MEDIA	MOLT GREU	IMPORTANT
Cops i xocs contra apilats	BAIXA	GREU	TOLERABLE
Cops i xocs contra transports de càrrega	MEDIA	GREU	MODERAT
Cops amb eina manual	MEDIA	GREU	MODERAT

Petjades sobre objectes punxants	MEDIA	GREU	MODERAT
Talls i atrapaments.	MEDIA	GREU	MODERAT
Projecció de materials o partícules, durant tasques de tall de materials o durant l'abocament de formigó.	MEDIA	GREU	MODERAT
Contactes elèctrics	Mitja	MOLT GREU	IMPORTANT
Sorolls i vibracions	Mitja	GREU	MODERAT
Sobreesforços	Mitja	GREU	MODERAT
Atrapament per o entre objectes.	Mitja	GREU	MODERAT
Exposició a substàncies nocives	Mitja	MOLT GREU	IMPORTANT

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
L'accés a cotes inferiors a la rasant del carrer es realitzarà mitjançant escales incorporades a mòduls de bastida tubular.
Atesos els treballs que es desenvolupen a aquesta activitat de pilotatge s'haurà d'assegurar que ja es troben construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l'obra restant.

PROCÉS
El personal encarregat de la realització de l'estructura haurà de conèixer els riscos específics, així com l'ús dels mitjans auxiliars necessaris pel desenvolupament d'aquestes tasques amb la major seguretat possible.
S'hauran de tenir presents les proteccions per evitar riscos de caigudes a diferent nivell en el procés de construcció de l'estructura :

a- Planta en construcció del forjat.
Si la construcció del forjat es fa seguint l'encofrat tradicional, es protegirà tot el seu perímetre amb xarxes subjectes a màstils tipus forca. L'ancoratge de l'asta es farà mitjançant caixetí o mitjançant anella segons les característiques del forjat. En cas que hi hagués el caixetí, s'haurà de procurar realitzar la seva execució prenent com a distància mínima la vorera del forjat, de 15 cm. Posat que se subjectés l'asta amb anella, la mateixa tindrà preceptivament una longitud d'ancoratge no inferior al cantell del forjat quedant la pota, així mateixa situada, a una distància mínima de 15 cm. de la vorera del forjat. La separació màxima dels màstils entre ells serà de cinc metres. La xarxa es col·locarà de forma que cobreixi el perímetre del forjat que s'està construint i la planta immediata inferior, ancorant-la en ella. Per aquest motiu, en la fase de formigonada d'aquesta planta, es preveuran els elements d'ancoratge com a màxim a cada metre. Es prendran les precaucions adequades en totes les cantonades sortints del perímetre del forjat, de col·locar dos màstils en esquadra perpendiculars a la façana, amb l'objectiu de què la xarxa tingui la separació necessària per adaptar-se al perímetre adequadament. Posat que es donés la impossibilitat tècnica de col·locar xarxes verticals sustentades per forques, s'instal·laran xarxes horitzontals sustentades per mènsules, tenint present que s'instal·len al forjat immediat inferior al qual s'està construint.
En el formigonat de pilars, s'haurà d'emprar la torreta de formigonat amb baranes laterals a la plataforma.

b- A les plantes on es realitzi el desencofrat, neteja i evacuació de material de la planta.
El personal haurà de portar el cinturó de seguretat, ancorant-lo, posat que s'exposi a qualsevol risc de caiguda al buit.

c- Altres plantes fins al tancament.
En el cas que a les plantes no es prevegi la realització de cap treball en un període de temps, es procedirà a la seva clausura (impediment físic de l'accés).
A la resta de les plantes, qualsevol que sigui l'ús que es faci d'elles, es col·locaran baranes en tot el seu perímetre a 90 cm. d' alçada, amb barra intermèdia i entornpeu, es preveurà alhora que els muntants de subjecció de la barana, estiguin a una distància entre ells com a màxim de 2,5 mts. Per a aquests muntants es recomana emprar els guardacossos. També es recomana per poder operativizar al màxim l'anterior protecció que en el transcurs de l'aplec a les respectives plantes, es realitzi l'elevació de

materials d'una forma centralitzada. També es recomana al cap d'obra, amb la finalitat de disminuir el nombre de plantes a cobrir, que procedeixi de la manera més ràpida possible a executar els tancaments definitius.
Posat que s'instal·lin xarxes tipus tennis plastificades com a baranes es procurarà donar la rigidesa que demani la legislació laboral vigent, mitjançant un tub quadrat que s'instal·larà a la part superior de dita xarxa, tenint present de clavar-la al tub anteriorment citat.. Per a subjectar aquest tub s'hauran d'instal·lar muntants tipus guardacossos.

També poden instal·lar baranes modulars formades per una armadura perimètrica de tub buit de 30x30x1 i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 15x15 i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.

NOTA: Una altra mesura de protecció perimètrica esdevé la col·locació de bastides metàl·liques modulars situades en el perímetre de l'edifici protegint del risc de caiguda alhora que facilita l'accés a les diferents plantes a través de la bastida. Aquestes bastides, per a ser eficaces per a aquesta funció, hauran de reunir les següents condicions bàsiques:

- hauran de cobrir, totalment, el perímetre de la planta que s'està construint.
- el muntatge de la bastida s'ha de fer prèviament als treballs d'encofrat, de manera que l'estructura de la bastida superi, com a mínim, el nivell de la planta de treball amb una alçada equivalent a la distància entre forjats.
- la separació respecte a l'estructura de l'edifici ha de ser la mínima possible per evitar l'existència de buits entre la bastida i el perímetre del forjat.

d- Protecció de buits horitzontals.
S'haurà de protegir a la seva totalitat mitjançant la col·locació d'un dels següents elements esmentats en ordre de preferència:
Malla electrosoldada : La xarxa electrosoldada de repartiment es perllongarà través dels buits en l'execució del mateix forjat. Si el projecte no preveu l'ús de la malla electrosoldada, els buits anteriors es protegiran cobrint-los amb la malla electrosoldada embeguda al formigó.
Baranes : Baranes a 90 cm. d'alçada, amb barra intermèdia i entornpeu sustentat per muntants. És convenient emprar el guardacòs com a muntant de la barana.
Barana modular : També es recomana posat que se substituís l'anterior barana, s'haurà de col·locar la barana modular assenyala en l'apartat c4) que estarà sustentada per guardacossos en forma de muntant.
Xarxes tipus tennis plastificades: S'instal·laran de manera que la seva part superior disposi d'un tub quadrat al qual es clavarà per donar-li la consistència reglamentària, aquest tub a la vegada serà subjectat per guardacossos a cada 2,5 m.

Murs de formigó armat
En la realització de murs, mitjançant encofrats lliscants o trepants, S'ha de considerar :

- es construirà a la part superior de l'encofrat del mur una plataforma de treball que anirà de punta a punta del mur, aquesta plataforma ha de tenir com a mínim 60 cm. d´ample i s'haurà d'instal·lar en el seu perímetre la corresponent barana de seguretat.
- es recomana instal·lar una xarxa que cobreixi l'espai entre les plataformes.
- posat que la climatologia fos adversa s'haurà de tenir present la instal·lació de veles que cobreixin les zones de treball.
- s'haurà de garantir a cada moment un accés segur a l'encofrat, mitjançant escales adossades a bastides tubulars o sistemes d'elevació mecànica adaptat per a persones.
- donat el procés continu de construcció de l'encofrat lliscant s'ha de garantir a cada moment la il·luminació de la zona de treball i el seu accés.

Abans de la col·locació del motlle, aquest s'untarà amb líquid desencofrant, per a aquest treball l'operari utilitzarà guants de goma de neoprè per evitar el contacte directe amb aquest líquid. En la col·locació de l'encofrat d'elements verticals en procés de construcció, no només s'haurà d'anivellar i aplomar sinó que s'haurà d'estintolar per evitar la bolcada deguda al vent.

Per a la realització de murs de càrrega de formigó armat, es col·locarà el motlle de l'encofrat corresponent a l'extradós del mur, ancorat evitant així la seva bolcada.
El lligat de l'eslinga al motlle es realitzarà a través d'un element resistent de l'encofrat.
Per evitar moviments pendulars, el motlle anirà conduït, mitjançant una corda lligada al motlle, per un operari.
En la confecció de les tapes laterals, si es treballa amb la serra circular, el treballador haurà de tenir present emprar els acompanyadors per tallar les peces petites.
En la col·locació de passadors, entre els encofrats, és prohibit d'enfilar-se per l'encofrat, aquesta tasca s'haurà de realitzar auxiliats per escales o bastides.
L'abocada s'haurà de realitzar per tongades tot evitant l'acumulació excessiva dintre del motlle.
L'encarregat vetllarà a cada moment que no hi hagi cap moviment de l'encofrat a causa de la pressió hidrostàtica del formigó fresc.

Altres consideracions
En les lloses de formigó, en el procés de ferrallat per evitar l'aixafament de les armadures s'hauran de col·locar unes plataformes de circulació de 60 cm. d´ample, com a mínim.
En cas que siguin encofrats unidireccionals amb biguetes prefabricades, s'haurà de circular de manera exclusiva a sobre de les bigues i biguetes, o sobre plataformes situades amb aquesta finalitat.
El transport d'armadures, encofrats, puntals, bigueria, sotaponts, i d'altres elements auxiliars per a la realització de l'estructura es realitzarà convenientment eslingat, recomanant que l'eslinga sigui de dos braços.
Els operaris que realitzin la col·locació de les armadures hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir, granota de treball, botes de cuir de seguretat, cinturó portaeines i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar s'hi presenta qualsevol risc de caiguda a diferent nivell.
No s'haurà d'utilitzar l'acer corrugat per fer-ne útils de treball o altres elements auxiliars.
L'operari que realitzi l'abocada del formigó i el seu posterior vibrat haurà d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
El treballador que condueixi l'abocada del formigó, a través de cubilot o bomba, haurà d'estar situat sobre una plataforma de treball, col·locada a la part alta de l'encofrat, de 60 cm d'amplada i barana de seguretat.
Aquesta plataforma de treball pot estar sustentada per mènsules ancorades a l'encofrat o per una bastida tubular.
El vibrador estarà protegit de doble aïllament, així com l'aparell convertidor de freqüència.
Durant els processos de vibratge el treballador haurà d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball i botes de goma de seguretat de canya alta.
El subministrament elèctric al convertidor del vibrador estarà convenientment aïllat, seguint les instruccions del Reglament de Baixa Tensió.
El desencofrat el realitzarà un operari que emprarà guants de cuir, casc de seguretat, granota de treball i botes de cuir.
És prohibit de desencofrar amb la grua.
Els motlles es retiraran i es netejaran, d'aquesta manera es mantindrà l'obra endreçada i neta.
El quadre elèctric de zona haurà d'estar protegit per evitar contactes elèctrics, sobreintensitats i curtcircuits, en conseqüència s'haurà de disposar del corresponent interruptor diferencial i dels respectius magnetotèrmics.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Escales de mà
Grup compressor i martell pneumàtic
Dúmpers de petita cilindrada
Planta de formigó
Bombatge de formigó
Serra circular
Armadura
Grúes i aparells elevadors
Passarel·les

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat es troben constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamans, barra intermèdia i entornpeu L'alçada de la barana serà de 90 cm., i el passamà haurà de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars constituïdes per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un entramat de protecció constituït per una xarxa electrosoldada de 150x150mm. i un gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Barana formada per xarxes tipus tennis plastificades. A la part superior disposa d'un tub quadrat que es clavetejarà a la xarxa, aquest tub a la vegada estarà subjectat per guardacossos cada 2,5m.
- Xarxa electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
- Xarxes subjectes a màstils tipus forca: L'ancoratge del màstil es farà mitjançant caixetí o anella segons les característiques del forjat. En el cas de caixetí es procurarà realitzar la seva execució prenent com a distància mínima a la vorera del forjat, de 15 cm. Posat que es faci la subjecció amb anella, la mateixa tindrà preceptivament una longitud d'ancoratge mai inferior a la vora del forjat quedant la pota, així mateixa situada, a una distància mínima de 15 cm. de la vorera del forjat. La separació màxima entre màstils serà de cinc metres. La xarxa estarà formada per panys de 5x10 metres, de xarxa de 100x100 mm. com a màxim i corda de 4 mm. com a mínim. La corda perimetral ha de ser de poliamida de 12 mm. com a mínim.
- Xarxes horitzontals subjectes per mènsules: formades per un cargol de pressió i un tornapunta. La xarxa estarà formada per panys de 3x3 metres, de xarxa de poliamida de 100x100 mm., com a màxim, i corda de 4 mm. com a mínim. La corda perimetral ha de ser de poliamida de 12mm. com a mínim. La xarxa serà subjectada al forjat mitjançant anelles embegudes en el procés de formigonat, separades 20 cm i empoltrant-se en el forjat 5 cm. com a mínim. L'altre extrem de la xarxa anirà agafada a la barra metàl·lica que es recolza en l'extrem de les mènsules contigües. Formant tot plegat un conjunt, de manera que quedi garantit el fre de la caiguda d'un treballador des d'una alçada de 6 metres com a màxim.
- Bastides.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
- Xarxa electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, conforme a la normativa assenyalada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de càrrega suspesa.
- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (molt especialment per les traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

Treballs amb encofrats(encofradors):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Guants de lona i cuir(tipus americà).
- Granota de treball.

Treballs amb armadures(armadors):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Guants de lona i cuir(tipus americà).
- Granota de treball.

Treballs de formigonat i vibrat:
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat de goma de canya alta.
- Guants de neoprè.
- Granota de treball.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts en el RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes NE.

COBERTA PLANA

1.- Introducció.

1.1 Definició:

Conjunt constructiu amb petits pendents (aproximadament inferiors al 5%), que inclouen una làmina totalment impermeable i flexible, amb juntes també impermeables, per facilitar el vessament de l'aigua.

1.2 Descripció:

La coberta plana es construeix sobre l'últim forjat, que li serveix de suport. Generalment, aquest forjat ha estat construït igual que la resta. Hauran de ser accessibles pel manteniment.
Les cobertes planes poden tenir cambra de ventilació.

Les fases principals de la construcció d'una coberta plana són :
- la formació dels pendents.
- aïllament i impermeabilització.

- L'acabat.

El sistema utilitzat per a la formació dels pendents dependrà del tipus de coberta, es poden realitzar amb envanet de sostremort i solera, o bé mitjançant altres procediments més actuals, com per exemple l'ús de formigó cel·lular, argiles expandides, perlita, arlita,etc.

La impermeabilització es pot aconseguir mitjançant :
- Teles asfàltiques, aquestes làmines es solapen soldant-se en calent.
- Làmines butíliques, la unió es realitza amb coles que actuen com adhesiu.
- O recs asfàltics, formant una pel·lícula impermeable aplicada ""in situ"".

L'acabat té la funció de protegir la impermeabilització. Es pot realitzar amb rajoles comunes o rajoles, etc., si ha de ser transitable o amb grava, i teles auto protegides si no ho ha de ser.

Segons els paràmetres constructius anteriorment esmentats podem distingir diferents tipus de cobertes planes :

- Terrat a la catalana: consisteix a fer una solera, tan deslligada com sigui possible de les parets laterals, sustentada sobre envanets transversals a l'embigat, formant una cambra d'aire.
- Coberta convencional
- Coberta invertida: coberta no trepitjable que té l'aïllament tèrmic col·locat a l'exterior de la cara superior de la làmina impermeable, per protegir-la dels canvis tèrmics.

Per a realitzar estructures de formigó armat serà imprescindible considerar l'equip humà següent:

- Operaris d'abocada del formigó cel·lular.
- Operaris per al bombeig del formigó.
- Operadors de grua.
- Paletes.

També serà necessari tenir present els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de l'estructura :

- Maquinària: camió formigonera, grua, traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada pel transport auxiliar, bomba de formigó, etc.
- Estris: bastides de cavallets, bastida de façana, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals.
- Preses provisionals d'aigua i electricitat.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de Riscos i la seva avaluació.

Pel que fa a les causes dels accidents s'ha tingut present la guia d'avaluació de Riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els Riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant : la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el Risc, i la Gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del Risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, del 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació serà el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir els citats Riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del Risc**
1.- Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.- Caigudes de persones al mateix nivell.	ALTA	GREU	ELEVAT

4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
9.-Cops amb objectes o eines.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
11.-Atrapaments per o entre objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics	MEDIA	GREU	BAIX
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
19.-Exposició a radiacions.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	BAIXA	LLEU	ÍNFIMI
27.-Malalties causades per agents químics	BAIXA	LLEU	ÏNFIM
28.-Malalties causades per agents físics.	BAIXA	GREU	BAIX

OBSERVACIONS :
(8) Risc a causa del bombament de formigó "cop d'ariet".
(15 I 19) Risc específic a causa de la manipulació del calefactor per unir làmines asfàltiques.
(28) Risc causat per radiacions d'infraroigs.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
El muntacàrregues de l'obra es perllongarà per donar servei a la planta coberta, o quan no se'n tingui, s'emprarà la grua torre tenint en compte que la ploma passi 3 metres, com a mínim, per sobre de la cota més alta de la coberta.
Donats els treballs que es desenvolupen en l'activitat de la construcció de la coberta s'haurà d'assegurar que ja es troben construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l'obra restant.

PROCÉS
El personal encarregat de la construcció de la coberta haurà de conèixer els riscos específics de l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar la construcció de la coberta amb la major seguretat que sigui possible.
S'hauran de tenir presents les proteccions necessàries per evitar riscos de caigudes a diferent nivell durant la construcció de la coberta:

Protecció dels buits perimetrals.
En primer lloc s'haurà de procurar construir, quan abans millor, si es troba definit en el projecte, l'ampit perimetral.
Posat que aquesta coberta no tingués ampit, s'hauran d'instal·lar en tot el perímetre del forjat de la coberta les corresponents baranes de seguretat.
Posat que fos totalment impossible anul·lar el risc de caiguda amb els elements constructius o mitjançant baranes de seguretat, es recorrerà a cables fiadors lligats a punts forts de la llimatesa, per a l'ancoratge del mosquetó del cinturó de seguretat.
Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres agafades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
Bastida de façana: posat que la construcció de l'edifici s'hagi realitzat mitjançant la col·locació d'una bastida de façana es procurarà augmentar en un mòdul el mateix amb la finalitat d'anul·lar el risc de caiguda a diferents nivells i per facilitar l'accés a aquesta planta des de la mateixa bastida. En la coronació d'aquestes bastides s'establirà una plataforma quallada de taulons en tota la seva amplada complementant-se alhora amb una barana de seguretat que sobrepassi 90 cm. la cota del perímetre de la coberta.
Protecció dels buits del forjat horitzontal.
S'haurà de protegir la seva totalitat mitjançant la col·locació d'un dels següents elements esmentats a continuació:
- Malla electrosoldada: la xarxa de repartiment es perllongarà a través dels forats a l'execució del mateix forjat. Posat que el projecte no contepli l'ús de la malla electrosoldada, aquests buits es protegiran cobrint-los amb una malla electrosoldada embeguda al formigó.
- Tapes de fusta: els forats es taparan amb fusta i al posat que hi hagi llosa de formigó és clavetejarà a la mateixa.
- Baranes: Baranes a 90 cm. d'alçada, amb barra intermèdia i entornpeu sustentat per muntants. Es convenient emprar el guardacòs (cargols) com muntant de la barana.

Per evitar el risc de caiguda d'objectes a les elevacions de material al terrat es realitzarà mitjançant bateas (plataformes d'hissat). Així com el material ceràmic que s'empri s'hissarà convenientment lligat o encintat al corresponent palet.
Es suspendran els treballs al terrat quan la velocitat del vent sigui superior a 60 Km/h, per prevenir del risc de caiguda d'objectes i persones.
En el cas que es treballi a la coberta, i hi hagi la presència d'una línia elèctrica d'alta tensió no es treballarà a la coberta sense respectar la distància de seguretat; davant de la impossibilitat de respectar aquesta distància, serà necessari demanar a la companyia el tall del corrent elèctric per aquesta línia mentre es realitzen aquests treballs.
Els rotllos de tela asfàltica es repartiran uniformement per evitar sobrecàrregues, calçats per evitar que rodin per l'efecte del vent, aniran ordenats per zones de treball per facilitar la seva manipulació.
Els recipients que transportin líquids de segellaments (betums, asfalts, morters, silicones) s'ompliran de tal manera que no es produeixin vessaments innecessaris.
Les bombones de gas butà es mantindran en posició vertical, lligades al carret porta bombolles i a l'ombra, evitant la seva exposició al sol.
L'accés a la coberta amb l'escala de mà no es practicarà en buits inferiors a 50x70 cm. Sobrepassant l'escala en 1 metre l'alçada a guardar.
El formigó de formació de pendents (o formigó cel·lular, o alleugerit, etc.) es servirà a coberta amb el cubilet de la grua torre o, si no n'hi ha mitjançant bombeig.
S'establiran "camins de circulació" sobre les zones de procés de fraguat o enduriment d'una amplada de 60cms .
Les planxes de poliestirè es tallaran sobre banc i només seran admesos talls sobre el terra per realitzar els petits ajusts.
Hi haurà una zona d'emmagatzematge habilitada per a productes bituminosos i inflamables, i en aquesta zona hi haurà un extintor de pols química seca.
Si l'aplec de les bombones es realitza dintre d'un espai tancat cal garantir la seva ventilació.
S'instal·laran senyals de perills d'incendis.
L'hissat de la grava de remat de la coberta es realitzarà sobre plataformes emplintades. És prohibit d'omplir les plataformes per a evitar d'aquesta manera vessaments innecessaris.
Les plataformes d'hissat de grava es governaran mitjançant cordes i mai directament amb les mans o el cos.
La grava es dipositarà sobre la coberta per al seu batec i anivellació, tot i evitant sobrecàrregues puntuals sobre el forjat.
El material de coberta (teules, pissarres, etc.) s'hissarà sobre plataformes emplintades, segons són enviades pels fabricants, perfectament apilonats i anivellats els paquets i lligats tot el conjunt a la plataforma d'hissat. Es repartiran per la coberta evitant sobrecàrregues puntuals sobre el forjat.
A cada moment la coberta es mantindrà neta i ordenada, amb aquesta finalitat, els plàstics, cartrons, papers i fleixos procedents dels diversos empaquetats es recolliran immediatament després d'obrir els paquets per a la seva posterior evacuació.
Els operaris que realitzin la construcció de la coberta hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat.
El quadre elèctric de zona haurà d'estar protegit per evitar contactes elèctrics, sobreintensitats i curtcircuits, així mateix, s'haurà de disposar del corresponent interruptor diferencial i els respectius magneto.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran per realitzar els treballs d'aquesta activitat.

Escales de mà
Dúmpers de petita cilindrada
Bombatge de formigó
Grues i aparells elevadors
Grueta o Cabrestant mecànic "maquinillo"
Carretó elevador
Transpalet manual: carretó manual

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives esmentades a les normes de seguretat es troben constituïdes per :

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamans, barra intermèdia i entornpeu de fusta, subjectats a un muntant que podrà estar format per un cargol de pressió o un tub embegut al forjat o una fusta convenientment clavetejada a la cantonada del forjat. L'alçada de la barana serà de 90 cm., i el passamà haurà de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Barana formada per xarxes tipus tennis plastificades. La part superior disposa d'un tub quadrat que es clavetejarà a la xarxa, aquest tub alhora estarà subjectat per guarda cada 2,5m.
- Tapes de fusta: es taparan els forats amb fusta i posat que hi hagi llosa de formigó es clavetejarà a la mateixa.
- Malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
- Bastides.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el RD 485/1997, del 14 d'abril, conforme a la normativa assenyalada en aquesta activitat :

- Senyal d'advertència de càrrega suspesa.
- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de risc d'incendi.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibrador (molt especialment per a la traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada).

Treballs amb formigonat:
- Cascos de seguretat de goma de canya lata.
- Botes de seguretat.
- Guants de neoprè.
- Granota de treball.

Per a treballs amb l'encenedor de segellament:

- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

Pel ram de paleta:

- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de seguretat de goma de canya alta.
- Cinturó de seguretat, si calgués.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, seran proporcionats als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual s'hauran de complir a cada moment els requisits establerts al RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

TANCAMENTS EXTERIORS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Tancament d'edificis constituït per una estructura auxiliar que passa per davant de l'estructura de l'edifici i sobre la qual s'acoblen els elements lleugers de tancament.

1.2 Descripció:

El tancament amb panells estarà constituït fonamentalment pels següents elements:

- Estructura auxiliar, el muntatge de la qual es realitzarà segons els següents sistemes:
  Sistema 1 : format per muntants verticals i travessers horitzontals.
  Sistema 2 : format només per muntants verticals.

- Elements de tancament, pròpiament dits.

Pel sistema 1: elements opacs i/o transparents que s'acoblin individualment i per separat sobre l'estructura auxiliar.
Pel sistema 2 : plafons complets executats en taller formats per elements opacs i/o transparents muntats sobre bastidor i que s' acoblen sobre els muntants.
Per realitzar els tancaments de tancament cortina, serà imprescindible considerar l'equip humà següent:

- Operaris de grua
- Muntadors de subestructura metàl·lica
- Soldadors
- Vidriers

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per tal de dur a terme la realització de tancaments amb panells:

- Maquinària: grua.
- Estris: bastides de façana, penjats, plataformes elevadores, proteccions col·lectives i personals, etc..
- Eines manuals.
- Preses provisionals d'aigua i electricitat.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

En la relació dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant en cada activitat només els riscos més importants. I en la seva avaluació

s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució material de la obra, considerant que la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència esperada normalment de la materialització del risc.

En la confecció del Pla de Seguretat i condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o, en el seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Gravetat**	**Probabilitat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	ALTA	GREU	ELEVAT
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
6.-Trepitjada d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
7.-Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
9.-Cops contra objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
11.-Atrapaments per o entre objectes.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
14.-Exposició a temperatures extremes.	BAIXA	GREU	BAIX
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
19.-Exposició a radiacions.	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials tallants.	ALTA	LLEU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(14, 19 i 28) Risc específic de la soldadura elèctrica i del tall oxiacetilènic de metalls.
(26) Risc específic de manipulació de vidres.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Es garantirà el subministrament dels elements que conformen l'estructura del tancament cortina als diferents talls, mitjançant la grua torre.
Ateses les feines que es desenvolupen a l'activitat de tancaments, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i benestar definitives per l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS
El personal encarregat de la construcció de la façana ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar la construcció d'aquesta amb la major seguretat possible.
Per tal d'evitar el risc de caiguda al mateix nivell, s'haurà de mantenir el tall net, ordenat i convenientment il·luminat (100 lux mesurats a una alçada sobre el terra prop dels 2 metres).
Els muntants i travessers de l'estructura del tancament cortina no han d'actuar com a recolzament de bastides o d'altres mitjans auxiliars de l'obra (escales de mà).
En cas que per necessitats de construcció no pugui ser instal·lada la barana de seguretat, l'operari exposat a risc de caiguda a diferent nivell haurà de fer servir el cinturó convenientment ancorat.
S'ha d'evitar la presència de material prop dels perímetres i es vigilarà la instal·lació correcta dels sòcols a les baranes de seguretat, per tal d'evitar la caiguda d'objectes.
Pel que fa a la manipulació de materials, s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
Per evitar lumbàlgies, es farà de manera que el material a transportar manualment no superi els 30 Kg.
En la manipulació de la mola radial, i per tal d'evitar lesions als ulls, els operaris hauran d'emprar ulleres antiimpactes.

Sempre que sigui obligat de treballar a nivells superposats, es protegirà als treballadors situats a nivells inferiors amb viseres o mitjans equivalents.
Els soldadors hauran de fer servir casc de seguretat, ulleres o pantalla, mandil, guants, maneguins, polaines i botes de cuir, i cinturó de seguretat si fos necessari.
Els vidriers empraran casc de seguretat, granota de treball, manyoples de cuir, canelleres de cuir, botes de seguretat i cinturó de seguretat en cas que sigui procedent.
Les estructures del tancament cortina es descarregaran en blocs perfectament fleixats o lligats.
El bragat per realitzar el transport vertical mitjançant la grua, es realitzarà emprant bragues dobles.
L'hissat del material a les plantes, es realitzarà mitjançant blocs d'elements fleixats, i mai amb elements solts.
Els aplecs d'estructura metàl·lica per tancament cortina es faran en zones destinades a tal efecte.
L'aplec de materials mai ha d'envair les zones de pas.
Els talls es mantindran lliures de trossos, retalls metàl·lics i d'altres objectes punxants en tot moment.
Es desmuntaran les proteccions col·lectives (baranes de seguretat) quan obstaculitzin el pas d'elements del tancament cortina, i un cop introduïts a la planta, es reposaran immediatament; en aquest temps, l'operari que rep la càrrega suspesa, emprarà el cinturó de seguretat convenientment ancorat.
Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.
Abans de l'ús d'una màquina o eina elèctrica que no estigui proveïda de doble aïllament, l'operari haurà d'assegurar-se que estigui connectada al circuit de terra.
És prohibit d'anul·lar el cable de presa de terra als cables elèctrics.
L'operari, abans d'iniciar el treball amb màquines o eines manuals elèctriques, ha d'assegurar-se que estiguin connectades a un quadre amb diferencials i magneto.
Els elements metàl·lics seran "presentats" per un mínim de dos treballadors.
Les bastides per rebre les estructures del tancament cortina des de l'interior de la façana, aniran proveïdes de barana de seguretat.
És prohibit de muntar bastides amb elements que no siguin els estandarditzats, és a dir, bidons, caixes, etc.
Es disposaran ancoratges de seguretat a l'estructura de l'edifici on amarrar el mosquetó del cinturó de seguretat durant les operacions d'instal·lació del tancament cortina.
Els aplecs del vidre s'ubicaran als llocs destinats per a aquesta finalitat.
A nivell de carrer s'acotaran amb baranes pels vianants la vertical dels paraments en els quals s'està envidrant.
És prohibit de romandre o treballar en la vertical d'un tall d'instal·lació de vidres.
Els talls es mantindran lliures de trossos de vidres per tal d'evitar riscos de talls.
La manipulació de les planxes de vidre es realitzarà mitjançant ventoses.
El vidre "presentat" a l'estructura del tancament cortina corresponent, es rebrà i s'acabarà d'instal·lar immediatament.
Els vidres transparents ja instal·lats es senyalitzaran adequadament.
La instal·lació de vidre es farà des de l'interior de l'edifici, subjectat l'operari amb el cinturó de seguretat convenientment ancorat.
Es suspendran els treballs quan plogui, nevi o faci un vent superior als 50 Km/h.
En cas de plataformes elevades, es procurarà garantir la seva estabilitat.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars, s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat:

Oxitallada
Escales de mà
Grues i aparells elevadors
Soldadura elèctrica
Bastida amb elements prefabricats sistema modular
Bastida penjada
Bastida de borriquetes
Serra

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què es fa referència en les normes de seguretat seran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2'5 cm. de gruix i 10 cm. d'alçada. Els muntants (guarda) han de ser situats a 2.5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i, en la part central d'aquest mòdul, es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Barana formada per xarxes semblants a les de tennis plastificades: la part superior disposa d'un tub quadrat al qual s'enganxarà la xarxa; aquest tub serà subjectat per guarda situats cada 2.5 m.
- Malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
- Marquesines o viseres que volin entre 1.5 i 2 metres, quallades amb taulons de 2.5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
- Extintor de pols química seca.
- Tanques tubulars de peus drets de limitació i protecció, de 90 cm. d'alçada, o llices de peus inclinats units a la seva part superior per un tauló de fusta.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d' advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d' advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d' advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d' advertència de risc elèctric.
- Senyal d' advertència de material inflamable.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els equips de Protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport (operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.

Pels treballs amb bufador :
- Cascos de seguretat.
- Ulleres de vidre fumat per a la protecció de radiacions d'infraroigs.

- Guants de cuir.
- Mandil de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Pels treballs de soldadura elèctrica:
- Cascos de seguretat.
- Pantalla amb vidre inactínic.
- Ulleres contra impactes quan sigui procedent.
- Guants de cuir.
- Mandil de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.

Per les feines de muntatge:
- Cascos de seguretat.
- Ulleres antiimpactes quan sigui procedent.
- Guants de cuir i lona (del tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.

Pels treballs de cristalleria :
- Cascos de seguretat.
- Manyoples de cuir.
- Canelleres de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel R.D. 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

TANCAMENTS INTERIORS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Divisions fixes sense funció estructural, formades amb totxos col·locats de cantell, per a separacions interiors.

1.2 Descripció:

La construcció dels envans mitjançant totxos, encadellats, etc. Es realitza en les següents fases:
- Senyalització a planta, mitjançant blavet, de la primera filada.
- Col·locació de la primera filada i successives, fins a l'alçada de l'espatlla.
- Instal·lació d'una bastida de cavallets.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material, que normalment es realitza paletitzat, s'elevarà mitjançant la grua, si encara s'està construint l'estructura, i en cas que no n'hi hagi, mitjançant el muntacàrregues, auxiliat pels toros a la planta corresponent. El transport del material paletitzat des del

camió fins el muntacàrregues, es realitzarà mitjançant el carretó elevador.

Per realitzar els envans serà imprescindible considerar l'equip humà següent:
- operadors de grua.
- paletes.
- operaris de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització dels envans:
- Maquinària: formigonera, grua, traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada per a transport auxiliar, serra de trepar, carretó elevador, toro, etc.
- Estris: bastides de cavallets, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals.
- Presa provisional d'aigua: s'instal·larà un muntant al llarg de la façana per tal de subministrar aigua a cada planta.
- Es realitzarà una instal·lació elèctrica provisional a l'interior de l'edifici, connectada a la presa provisional general: de la presa general sortirà un cable que alimentarà cada bloc i, d'aquest últim quadre, partirà el muntant, que alhora alimentarà cada un dels quadres de les respectives plantes. Els quadres d'aquestes plantes disposaran de disjuntors diferencials i magneto per tal de protegir de contactes indirectes i de curtcircuits-sobreintensitats. Independentment, s'instal·larà un altre muntant, el qual alimentarà un punt de llum a cada planta, per tal de facilitar la il·luminació a les respectives escales.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

En la relació de les causes dels accidents, s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant en cada activitat només els riscos més importants. I en la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència esperada normalment de la materialització del risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà modificar-se en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per tal d'anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir aquestos riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
2.-Caigudes de persones al mateix nivell	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes	BAIXA	GREU	BAIX
6.-Trepitjada sobre objectes	MÈDIA	LLEU	BAIX
7.-Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	LLEU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(8) Risc causat pel tall de material ceràmic amb la serra de trepar.
(17) Risc causat per la inhalació de pols generada pel tall de material ceràmic amb la serra de trepar.
(27) Risc causat pel contacte de la pell amb el morter.
(28) Risc causat pel soroll generat pel tall de material ceràmic amb la serra de trepar.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant el muntacàrregues d'obra o, si manca, es farà servir la grua torre.
Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat d'envans, s'ha d'assegurar que ja estiguin construïdes les instal·lacions d'higiene i benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS
El personal encarregat de la construcció dels envans ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar la construcció d'aquesta amb la major seguretat possible.
Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir el tall net, endreçat i convenientment il·luminat.
Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades en les activitats anteriors.
En cas que per necessitats de construcció no es pogués instal·lar la barana de seguretat, l'operari exposat a risc de caiguda a diferent nivell haurà d'emprar el cinturó convenientment ancorat.
Quan per necessitats d'obra, s'hagin de treure proteccions col·lectives provinents del tall d'estructures o anteriors, aquestes hauran de ser reposades a tots aquells espais que les necessitin, i fins i tot, mentre aquell espai de temps en el qual, per una raó o altra, no s'estigui treballant en aquell punt.
S'ha de mantenir el tall net de substàncies pastoses per evitar relliscades.
Si l'entrada de material ceràmic paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliat per plataformes específiques. En cas de no ser així, els palets es col·locaran sempre més endins del cantell del forjat, per a que, d'aquesta manera, les baranes de perímetre puguin continuar realitzant la seva funció.
S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
Els fleixos s'han de tallar, donat que, en cas de no fer-ho, poden convertir-se en un llaç amb el qual, en ensopegar, es produeixin caigudes al mateix nivell, o fins i tot, des d'alçada.
En la manipulació de materials, s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
En la manipulació del toro, es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i en especial es tindrà la precaució de no posar el peu sota el palet.
Per tal d'evitar lumbàlgies, es procurarà que el material per transportar manualment no superi els 30 kg.
Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.
En aquells treballs en els quals sigui necessari escarpa i punxó, els operaris es protegiran els ulls amb ulleres antipartícules.
Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir i cinturó de seguretat, si en aquests treballs a desenvolupar hi hagués risc de caiguda a diferent nivell.
Els operaris que realitzin la manipulació de morters, hauran d'emprar casc de seguretat, guants de goma, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi hagués risc de caiguda a diferent nivell.
S'han de disposar les bastides de manera que l'operari mai treballi per sobre de l'alçada de l'espatlla.
Posat que es treballés a bastida de cavallets amb risc de caiguda al buit, es posarà una protecció a base de barana perimètrica.
Les reixes de totxos i els munts de runa es disposaran de manera que no transmetin als forjats, esforços superiors als d'ús.
Diàriament s'evacuaran les runes mitjançant els conductes d'evacuació situats a la façana, els quals disposaran a cada planta de la seva corresponent obertura per una correcta evacuació de les runes a sobre del contenidor situat a l'extrem inferior del conducte.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran per al desenvolupament d'aquesta activitat.

Escales de mà
Camions i dúmpers de gran tonatge

Dúmpers de petita cilindrada
Grueta o Cabrestant mecànic "maquinillo"
Carretó elevador
Transpalet manual: carretó manual
Formigonera pastera
Bastida de borriquetes
Serra

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què s'ha fet referència en les normes de seguretat, estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir, com a mínim, 2,5 cm. de gruix i 10 cm. d'alçada. Els muntants (guarda) hauran d'estar situats a 2.5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm., i reforç central amb tub buit, i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tram de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs amb forma de muntant.
- Barana formada per xarxes tipus tennis plastificades: en la seva part superior disposa d'un tub quadrat, al qual es clavarà la xarxa. Aquest tub, alhora, serà subjectat per guarda cada 2,5 m.
- Malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de 6 mm.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres, quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada a aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibrador (especialment a traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

Pels treballs de maçoneria :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Guants de goma (neoprè), en cas de manipulació de morters.
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si calgués.
- Màscara amb filtre antipols, en la manipulació de la serra trepadora.
- Ulleres antiimpactes, en la manipulació de la serra trepadora.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors amb ells, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; R.D. 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

REVESTIMENTS EXTERIORS

1.- Definició i descripció:

1.1 Definició:

Element superficial que, aplicat a un parament exterior, està destinat a millorar les seves propietats i/o aspecte.

1.2 Descripció:

Els revestiments es realitzen en les següents fases:

Revestits o xapats:
- col·locació d'ancoratge.
- muntatge de plaques.

Arrebossats:
- tapar desperfectes del suport amb el mateix tipus de morter que s'emprarà.
- Humectar el suport prèviament net, i arrebossar.
- es suspendrà el treball amb temperatures extremes i es protegirà si plou.
- passades 24 hores de la seva execució, s'humectarà la superfície fins que s'adormi.

Pintures:
- la superfície del suport estarà seca i neta, eliminant-se eflorescències, etc.
- s'ha d'evitar la generació de pols a les proximitats de les zones per pintar.
- es suspendrà el pintat amb temperatures extremes i es protegirà si plou.

Adreçat:
- s'ha de comprovar que el morter de l'arrebossat sobre el qual s'acabarà s'ha adormit.
- es suspendrà l'adreçat amb temperatures extremes i es protegirà si plou.
- s'evitaran els cops o vibracions mentre duri l'adormiment del morter.
- passades 24 hores de la seva execució, s'humectarà la superfície fins que s'adormi.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material s'elevarà a través de maquinària instal·lada per a aquest fi: muntacàrregues, gruetes, etc. El transport s'auxiliarà mitjançant toros a la corresponent planta. Pel transport del material paletitzat des del camió o magatzem fins als aparells elevadors, es realitzarà mitjançant carretó elevador.

Per a realitzar els revestiments serà imprescindible considerar el següent equip humà:
- operadors de grua.
- operaris de muntatge de plaques, pintors o manipuladors de morter, segons el cas.
- operadors de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització dels revestiments:
- maquinària: formigonera pastera, bomba de morter, carretó elevador, toro, etc.
- estris: bastides tubulars modulars, bastides penjades, bastides de cavallets, escales de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
- eines manuals: pistola fixa-claus, perforadora portàtil, etc.
- presa provisional d'aigua.
- instal·lació elèctrica provisional.
- instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà modificar-se en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o en el seu cas controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	ALTA	GREU	ELEVAT
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
6.-Trepitjades sobre objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
7.-Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	BAIXA	GREU	BAIX
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de bombaments de material de revestiment.
(18 i 27) Risc causat pel contacte de la pell amb el morter o a l'ús de dissolvents o pigments tòxics.
(20 i 21) Risc causat per l'ús de dissolvents.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant la grua, el muntacàrregues d'obra, per a elements de poc pes, la grueta, i bombes per a les elevacions de morters, formigons, guixos i materials a granel.

Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat de revestiments, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de l'obra.

PROCÉS

El personal encarregat de la realització dels revestiments ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.

Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir la bastida neta i endreçada.

Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors /balconeres, cornises, etc.).

En iniciar-se la jornada, es revisarà tota la bastimentada i mitjans auxiliars, comprovant-se les seves proteccions i estabilitat.

Posat que per necessitats de construcció no es pogués instal·lar la barana de seguretat, l'operari exposat a risc de caiguda a diferent nivell haurà d'emprar el cinturó convenientment ancorat.

S'ha de mantenir la bastimentada neta de substàncies pastoses per evitar lliscaments.

Si l'entrada de material paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliada per plataformes específiques.

S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.

Els fleixos s'han de tallar, doncs, posat que no es tallessin, podrien convertir-se en "llaç" amb el qual, en ensopegar, es produïssin caigudes al mateix nivell i fins i tot des d'alçada.

En la manipulació de materials, s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.

En la manipulació del toro, es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i es tindrà especial cura de no posar el peu sota del palet.

Per evitar lumbàlgies es procurarà, en el transport manual de material, que aquest no superi els 30 Kg.

Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.

Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

Posat que es treballi a una bastida de cavallets amb risc de caiguda al buit, es posarà una protecció a base de barana perimètrica.

És prohibit l'ús de cavallets en balcons sense haver instal·lat un sistema de protecció contra les caigudes des d'alçada. Si no existeix aquesta protecció, es penjaran d'elements ferms de l'estructura cables amb els què amarrar el fiador del cinturó de seguretat.

Aplacat o xapat

En el cas d'aplacats o xapats, la bastida ha de ser fixa, quedant completament prohibit l'ús de bastida penjada.

Es suspendrà la col·locació de l'aplacat o xapat quan la temperatura descendeixi per sota de +5 ºC.

No s'ha de recolzar cap element auxiliar a l'aplacat.

El transport de les plaques es farà en gàbies, safates o dispositius semblants dotats de laterals fixos o abatibles.

S'haurà d'acotar la part inferior on es realitza l'aplacat i a la part superior no es realitzarà un altre treball simultàniament, qualsevol que sigui aquest.

Els operaris que realitzin la col·locació de plaques hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

Arrebossats i estucats en fred

Els sacs d'aglomerats s'aplegaran ordenadament repartits al costat dels talls on s'hagin d'emprar, el més separats possible dels trams per evitar sobrecàrregues innecessàries.

Els sacs d'aglomerant es disposaran de manera que no obstaculitzin les zones de pas.

Quan les plataformes de treball siguin mòbils (bastida penjada, plataforma de treball sustentada mitjançant elements pneumàtics o per cabrestants moguts per accionament elèctric, etc.) s'empraran dispositius de seguretat que evitin el seu lliscament involuntari.

S'acotarà la part inferior on es realitza l'arrebossat o estucat en fred senyalitzant el risc de caiguda d'objectes.

És prohibida la simultaneïtat de treballs a la mateixa vertical
Els operaris que realitzin la manipulació de morters hauran d'emprar casc de seguretat, guants de goma, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.
En cas que s'empressin procediments pneumàtics per a la realització d'arrebossats, es vigilarà que la instal·lació elèctrica compleixi amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Pintures
S'evitarà el contacte directe de pintures amb la pell, per la qual cosa es dotarà als treballadors que realitzin l'emprimació, de peces de treball adequades, que els protegeixin d'esquitxades i permetin la seva mobilitat (casc de seguretat, pantalla facial antiesquitxades, granota de treball, guants de neoprè, botes de seguretat i, quan es necessiti, cinturó de seguretat).
El vessament de pintures i matèries primeres sòlides com pigments, ciments o d'altres, es portarà a terme des de poca alçada per evitar esquitxades i núvols de pols.
Quan es treballi amb pintures que continguin dissolvents orgànics o pigments tòxics, no es fumarà, menjarà ni es beurà,
Quan s'apliquin emprimacions que desprenguin vapors orgànics, els treballadors hauran d'estar dotats d'adaptador facial que ha de complir amb les exigències legals vigents; a aquest adaptador facial anirà acoblat el seu corresponent filtre químic o filtre mecànic quan les pintures continguin una alta càrrega pigmentària i sense dissolvents orgànics que evitin la ingestió de partícules sòlides.
Quan s'apliquin pintures amb riscos d'inflamació, s'allunyaran del treball les fonts irradiadores de calor, com treballs de soldadura o d'altres, tenint previst a les proximitats del tall un extintor.
L'emmagatzematge de pintures susceptibles d'emanar vapors inflamables s'haurà de fer a recipients tancats, allunyant-los de fonts de calor i, en particular, quan s'emmagatzemin recipients que continguin nitrocel·lulosa s'haurà de realitzar una volta periòdica dels mateixos per evitar el risc d'inflamació. S'instal·laran extintors de pols química seca al costat de la porta d'accés al magatzem de pintures.
Els pots industrials de pintures i dissolvents s'aplegaran a sobre de taulons de repartiment de càrregues per evitar sobrecàrregues innecessàries.
El magatzem de pintures haurà de disposar de ventilació.
A sobre de la porta del magatzem de pintures s'hauran d'instal·lar els següents senyals: advertència material inflamable, advertència material tòxic, no fumeu.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat :

Escales de mà
Dúmpers de petita cilindrada
Grues i aparells elevadors
Grueta o Cabrestant mecànic "maquinillo"
Carretó elevador
Transpalet manual: carretó manual
Formigonera pastera
Bombatge de morter
Bastida amb elements prefabricats sistema modular
Bastida penjada
Bastida de borriquetes
Pistola fixa-claus
Taladradora portàtil

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització

Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm. de gruix i 10 cm. d'alçada. Els muntants (guarda) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres, quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
- Extintor de pols química seca.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de risc de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibrador (especialment a traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

Pels treballs de pintura:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.
- Màscara amb filtre químic o mecànic segons el tipus de producte.
- Pantalla facial, si correspon.

Pels treballs amb morters:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.

Pels treballs d'aplacat o xapat:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel R.D. 773/1997, del 30 de maig; R.D. 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

REVESTIMENTS INTERIORS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Element superficial que, aplicat a un parament interior, està destinat a millorar les seves propietats i/o aspecte.

1.2 Descripció:

Tipus de revestiments interiors:
- aplacats o xapats.
- arrebossats.
- pintures.
- Enrajolats de parets:
  - amb morter de ciment
  - amb adhesiu.
- referits i lliscats.
- tèxtils.
- flexibles.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material s'elevarà mitjançant maquinària instal·lada per a aquesta finalitat: muntacàrregues, gruetes, etc. El transport s'auxiliarà mitjançant toros a la respectiva planta. El transport de material paletitzat des del camió o magatzem fins els aparells elevadors es realitzarà mitjançant el carretó elevador.

Per tal de realitzar els revestiments, serà imprescindible considerar el següent equip humà:
- operadors de grua.
- operaris de muntatge, pintors o manipuladors de morter i guixos, segons el cas.
- operadors de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització dels revestiments:
- Maquinària: formigonera pastera, bomba de morter, carretó elevador, toro, etc.
- Estris: bastides tubulars modulars, bastides de cavallets, escales de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: pistola fixa-claus, perforadora portàtil, etc.
- Presa provisional d'aigua.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lacions d'higiene i benestar

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà modificar-se en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.

L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar o en el seu cas controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.-Caiguda d'objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
6.-Trepitjades sobre objectes.	MÈDIA	LLEU	BAIX
7.-Cops contra objectes immòbils.	ALTA	LLEU	MEDI
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	BAIXA	GREU	BAIX
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de bombament de material de revestiment o degut a la manipulació de l'esmoladora angular.
(18 i 27) Risc causat pel contacte de la pell amb el morter o a l'ús de dissolvents o pigments tòxics.
(17, 20 i 21) Risc causat per l'ús de dissolvents.
(26) Risc causat per la manipulació de materials per xapats, enrajolats de parets, aplacats, etc.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant la grua, el muntacàrregues d'obra; per a elements de poc pes, la grueta, i bombes per elevacions de morters, formigons, guixos i materials a granel.
Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat de revestiments, s'han d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS
El personal encarregat de la realització dels revestiments ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per tal de realitzar-los amb la major seguretat possible.
Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell, s'haurà de mantenir el tall net, endreçat i ben il·luminat.
Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.).
És prohibida la formació de bastides a base d'un tauló recolzat als escalons de dues escales de mà, tant les de recolzament lliure, com les de tisores, per evitar el risc de caiguda a diferent nivell.
És prohibida la formació de bastides a base de bidons, piles de materials i assimilables per evitar la realització de treballs sobre superfícies insegures,
Fins a 3 metres d'alçada, es podran utilitzar bastides de cavallets fixes.
Per sobre de 3 metres, s'han d'emprar cavallets fornits de bastidors mòbils travats.

La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
En cas que s'hagi de treballar en bastides de cavallets amb risc de caiguda al buit, es posarà una protecció a base de barana perimètrica.
Les plataformes de treball sobre bastides tubulars mòbils, no es posaran en servei sense abans haver ajustat els frens de trànsit per evitar moviments indesitjables.
La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
S'ha de mantenir el tall net de substàncies pastoses per evitar relliscades.
Si l'entrada de material paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliada per plataformes específiques de càrrega i descàrrega.
S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
Els fleixos s'han de tallar, doncs, posat que no es fes, aquests es podrien convertir en un "llaç" amb el qual, en ensopegar, es podrien produir caigudes al mateix nivell o fins i tot des d'alçada.
En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per tal d'evitar cops, ferides i erosions.
En la manipulació del toro, es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i en especial, es tindrà la precaució de no posar el peu sota el palet.
Per evitar lumbàlgies, es procurarà que el material per transportar manualment no superi els 30 Kg.
És prohibida la connexió de cables als quadres de subministrament d'energia sense les clavilles mascle-femella.
Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.
Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

Aplacat o xapat
En el cas d'aplacats o xapats, la bastida haurà de ser fixa, essent totalment prohibit d'emprar el bastiment penjat.
No s'ha de recolzar cap element auxiliar al xapat.
El transport de les plaques es farà en gàbies, plàteres o dispositius similars dotats de laterals fixos o abatibles.
Els operaris que realitzin la col·locació de plaques hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

Entaulellat
El tall, mitjançant la serra de trepar, de les plaquetes i demés peces ceràmiques es realitzarà a locals oberts per evitar la respiració d'aire amb gran quantitat de pols.
Els talls es netejaran de "retalls" i "deixalles de pasta".
Les runes s'apilaran ordenadament per a la seva evacuació mitjançant trompes.
És prohibit de llençar les runes directament pels forats de façana o dels patis.
Les caixes de plaquetes o rajoles de València s'aplegaran a les plantes repartides al costat dels talls, on les necessitin, situades el més allunyades possible dels trams, per evitar sobrecàrregues innecessàries.
Les caixes de plaquetes aplegades, mai es disposaran de manera que obstaculitzin les zones de pas.
Els operaris hauran d'emprar casc de seguretat, guants de làtex, granota de treball i botes de cuir de seguretat.

Arrebossats, referits i lliscats.
Els sacs de conglomerats s'aplegaran ordenadament, repartits al costat dels talls on siguin necessaris, el més separat possible dels trams, per evitar sobrecàrregues innecessàries.
Els sacs d'aglomerant es disposaran de manera que no obstaculitzin les zones de pas.
Quan les plataformes de treball siguin mòbils (plataformes de treball sustentades mitjançant elements pneumàtics o per cabrestants moguts per accionament elèctric, etc.) s'empraran dispositius de seguretat que evitin el seu lliscament voluntari.

Els operaris que realitzin la manipulació de morters i guixos hauran d'emprar casc de seguretat, guants de goma, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat, si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.
En els treballs d'arrebossat amb màquina s'haurà de vigilar en tot moment que es compleixi el Reglament de Baixa Tensió.

Tèxtils i flexibles.
El transport de paquets de llates d'empostissar (rotlles de tela, moqueta, goma espuma, etc.) es realitzarà mitjançant dos operaris per tal d'evitar els accidents per interferències, ensopegades o sobreesforços.
Durant l'ús de coles i dissolvents, es mantindrà constantment un corrent d'aire suficient tant com per la renovació constant com per evitar les possibles intoxicacions.
S'establirà un lloc per l'emmagatzematge de les coles i dissolvents; i aquest magatzem haurà de mantenir una ventilació constant.
És prohibit de mantenir en el magatzem pots de dissolvents i coles sense estar perfectament tancats, per tal d'evitar la formació d'atmosferes nocives.
Els recipients d'adhesius inflamables i dissolvents estaran allunyats de qualsevol focus de calor, foc o espurna.
Els revestiments tèxtils s'emmagatzemaran totalment separats dels dissolvents i coles per evitar possibles incendis.
S'instal·laran cartells de perill d'incendis i de no fumeu a sobre de la porta del magatzem de coles i dissolvents, i del magatzem de productes tèxtils.
En cada magatzem s'instal·larà un extintor de pols química seca.
En l'accés a cada planta, on s'estiguin fent servir coles i dissolvents, s'instal·larà un cartell de no fumeu.
És prohibit d'abandonar directament a terra, tisores, ganivets, grapadores, etc.
Els operaris hauran d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball, botes de cuir de seguretat i màscara de filtre químic si l'adhesiu conté productes volàtils químics tòxics.

Pintures
Es farà el màxim per evitar el contacte directe de pintures amb la pell, per la qual cosa es dotarà els treballadors que realitzin l'emprimació, de peces de treball adequades, que els protegeixin d'esquitxades i permetin la seva mobilitat (casc de seguretat, pantalla facial antiesquitxades, granota de treball, guants de neoprè, botes de seguretat i en els casos que es necessiti, cinturó de seguretat
El vessament de pintures i matèries primes sòlides com pigments, ciments, i d'altres, es durà a terme des de poca alçada per evitar esquitxades i núvols de pols.
Quan es treballi amb pintures que continguin dissolvents orgànics o pigments tòxics, no es fumarà, ni es menjarà ni es beurà.
Quan s'apliquin emprimacions que desprenguin vapors orgànics, els treballadors hauran de ser dotats d'adaptador facial que ha de complir amb les exigències legals vigents, a aquest adaptador facial hi anirà acoblat el seu corresponent filtre químic, o filtre mecànic quan les pintures continguin una alta càrrega de pigment i sense dissolvents orgànics que evitin la ingestió de partícules sòlides.
Quan s'apliquin pintures amb risc d'inflamació, s'allunyaran del treball les fonts irradiadores de calor, com treballs de soldadura i d'altres, tenint previst pels voltants del tall un extintor.
L'emmagatzematge de pintures susceptibles d'emanar vapors inflamables s'hauran de fer en recipients tancats, allunyant-los de fonts de calor i, en particular, quan s'emmagatzemin recipients que continguin nitrocel·lulosa s'haurà de realitzar una volta periòdica dels mateixos per tal d'evitar el risc d'inflamació.
S'instal·laran extintors de pols química seca al costat de la porta d'accés al magatzem de pintures
Els pots industrials de pintures i dissolvents s'aplegaran a sobre de taulons de repartiment de càrregues per evitar sobrecàrregues innecessàries.
El magatzem de pintures disposarà de ventilació.
Sobre de la porta del magatzem de pintures s'hauran d'instal·lar les següents senyals: advertència de material inflamable, advertència material tòxic, no fumeu.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat:

Escales de mà
Dúmpers de petita cilindrada

Grues i aparells elevadors
Grueta o Cabrestant mecànic "maquinillo"
Carretó elevador
Transpalet manual: carretó manual
Formigonera pastera
Bombatge de morter
Bastida amb elements prefabricats sistema modular
Bastida de borriquetes
Serra
Pistola fixa-claus
Taladradora portàtil

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamans, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guarda) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm i reforç central amb tub buit i, a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
- Extintor de pols química seca.

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de risc d'incendi.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.

- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibrador (especialment a traginadores de trabuc “dúmpers” de petita cilindrada).

Pels treballs amb pintura i coles:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Màscara amb filtre químic o mecànic segons el tipus de producte.
- Pantalla facial, si s’escau..

Pels treballs amb morters i guixos:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

Pels treballs de revestit o xapat:
- Cascos de seguretat
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d’altres elements de protecció, es dotarà els treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l’empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel R.D. 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

PAVIMENTS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Element superficial que, aplicat a un sòl, està destinat a millorar les seves propietats i/o aspecte.

1.2 Descripció:

Tipus de revestiments amb peces rígides:

amb rajoles de pedra, ceràmiques rebudes amb morter, ceràmiques enganxades, de ciment, de ciment permeable, de terratzo, de formigó, de parquet hidràulic, de fosa, de xapa d’acer i d’asfalt.
amb llistons d’empostissar (mosaic).
amb posts (fusta).
amb lloses de pedra.
amb plaques de formigó armat.
amb llambordins de pedra i formigó.

Ttipus de revestiments flexibles:

Llosetes de moqueta autoadhesives, de linòleum adherides, de PVC homogeni o heterogeni adherides a tocar o soldades.
Rotlles de moqueta adherits, tesats per adhesió o tesats per llates d’empostissar; de linòleum adherits, de goma adherits o rebuts amb ciment, de PVC homogeni o heterogeni adherits amb juntes a tocar o soldades.
Rajoles de policloroprè adherides o rebudes amb ciment, de goma adherides o rebudes amb ciment.

Tipus de soleres: per a instal·lacions, lleugeres, semi pesants i pesants.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per la seva construcció. Per això s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material s'elevarà mitjançant la maquinària instal·lada per a aquella fi: grues, muntacàrregues, gruetes, etc. El transport s'auxiliarà mitjançant toros a la corresponent planta. El transport del material paletitzat des del camió o magatzem fins els aparells elevadors es realitzarà mitjançant el carretó elevador.

Per realitzar els paviments serà imprescindible considerar el següent equip humà:
- operadors de grua.
- enrajoladors i d'altres.
- operadors de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització dels paviments:
- Maquinària: formigonera pastera, bomba de morter, traginadora de trabuc "dúmper" de petita cilindrada per transport auxiliar, carretó elevador, toro, etc.
- Estris.
- Eines manuals.
- Presa provisional d'aigua.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	Probabilitat	Gravetat	Avaluació del risc
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
2.-Caigudes de persones al mateix nivell	MÈDIA	GREU	MEDI
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
10.-Projecció de fragments o partícules	MÈDIA	LLEU	BAIX
11.-Atrapaments per o entre objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
13.-Sobreesforços.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	MÈDIA	GREU	MEDI
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de bombatge de material o degut a la manipulació de l'esmoladora angular.
(11) En treballs de manutenció de càrregues paletitzades.
(16) Risc específic en treballs de poliment
(18 I 27) Risc causat pel contacte de la pell amb el morter o a l'ús de dissolvents o pigments tòxics.

(17, 20 i 21) Risc causat per l'ús de dissolvents.
(26) Risc causat per la manipulació de peces per pavimentar.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant la grua, el muntacàrregues d'obra; per elements de poc pes, la grueta, i bombes per les elevacions de morters, formigons i materials a granel.
Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat de revestiments s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS
El personal encarregat de la realització dels paviments ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir el tall net, endreçat i ben il·luminat.
Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.)
Si hi ha substàncies pastoses (pel poliment del paviment) s'haurà de limitar amb garlandes i senyalitzar el risc de pis lliscós.
La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
El material paletitzat serà transportat mitjançant ungles portadores de palets convenientment bragat a la grua.
Si l'entrada de material paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliat per plataformes específiques.
S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
Els fleixos s'han de tallar, doncs, posat que no es faci, aquests podrien convertir-se en un "llaç", amb el qual, en ensopegar, es produïssin caigudes a diferent nivell, i fins i tot des d'alçada.
En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
En la manipulació del toro es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i en especial, es tindrà la precaució de no posar el peu sota el palet.
Per evitar lumbàlgies es procurarà que el material a transportar manualment no superi els 30 Kg.
Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.
És prohibit de connectar cables als quadres de subministrament d'energia sense les clavilles mascle-femella.
Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

Peces rígides
El tall de peces de paviment s'executarà a una via humida per evitar lesions als pulmons per treballar en ambients amb pols neumoconiòtiques.
El tall de peces de paviment en via seca amb serra de trepar es realitzarà situant el tallador a sotavent, per evitar en la forma del possible, de respirar els productes del tall en suspensió.
Posat que es realitzessin els talls amb serra circular o rotaflex (radial) es tindrà molt de compte amb la projecció de partícules, per la qual cosa s'ha de fer a un lloc on el trànsit de personal sigui mínim, i cas de no ser així, s'haurà d'apantallar la zona de tall.
Les peces de paviment s'aixecaran sobre palets convenientment fetes les vorades.
Les peces del paviment s'aixecaran a les plantes a sobre de plataformes emplintades, cas de no estar paletitzats i totalment fetes les vorades.
Les peces s'hauran d'apilar correctament dins de la plataforma emplintada, apilades dins de les caixes de subministrament i no es trencaran fins a l'hora d'utilitzar el seu contingut.
El conjunt apilat es fleixarà o lligarà a la plataforma d'hissat per evitar vessaments de la càrrega.
Les peces de paviment soltes s'hauran d'hissar perfectament apilades a l'interior de gàbies de transport per evitar accidents per vessament de la càrrega.

Els sacs d'aglomerant s'hissaran perfectament apilats i fleixats o lligats a sobre de plataformes emplintades, fermament amarrades per evitar vessaments.
Els llocs de trànsit de persones s'hauran d'acotar mitjançant cordes amb banderoles a les superfícies recentment solades.
Les caixes o paquets de paviment s'aplegaran a les plantes linealment i repartides al costat dels talls, a on es vagi a col·locar.
Les caixes o paquets de paviment mai s'han de disposar de mode que obstaculitzin les zones de pas.
Quan estigui en fase de pavimentació un lloc de pas i comunicació interna de l'obra, es tancarà l'accés, indicant-se itineraris alternatius mitjançant senyals de direcció obligatòria.
Els llocs en fase de poliment seran senyalitzats mitjançant un senyal d'advertència de "perill" amb rètol de "paviment lliscant"
Les polidores i abrillantadores a emprar estaran dotades de doble aïllament, per evitar els accidents per risc elèctric.
Les polidores i abrillantadores estaran dotades de cèrcol de protecció antiatrapaments, per contacte amb els raspalls i papers de vidre.
Les operacions de manteniment i substitució o canvi d'aquells raspalls o papers de vidre es realitzaran amb la màquina "desendollada de la xarxa elèctrica".
Els llots, producte dels poliments, han de ser retirats sempre cap a les zones que no siguin de pas, i han de ser eliminats immediatament de la planta un cop finalitzat el treball.
Els operaris que realitzin el transport de material hauran d'emprar el casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.
Els operaris que manipulin llots, morters, etc. hauran d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè o làtex, granota de treball, botes de goma de seguretat amb sola antilliscant.
Els operaris que realitzin el tall de les peces hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat, ulleres antiimpactes i als casos en què es necessitin, màscara antipols.
Els paquets de lamel·les de fusta seran transportats per un mínim de dos homes, per evitar accidents per descontrol de la càrrega i lumbàlgies.
Els accessos a zones en fase d'arrebossats, s'assenyalaran amb "prohibit el pas" i amb un rètol de "superfície irregular", per prevenir de caigudes al mateix nivell.
Els llocs en fase de fregat amb paper de vidre, romandran constantment ventilats per tal d'evitar la formació d'atmosferes nocives (o explosives) per pols de fusta.
Les màquines de fregar a emprar, estaran dotades de doble aïllament, per evitar accidents per contacte amb energia elèctrica.
Les polidores a emprar tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant de l'electricitat.
Les operacions de manteniment i substitució dels papers de vidre es realitzaran sempre amb la màquina "desendollada de la xarxa elèctrica".
Les serradures produïdes seran escombrades mitjançant raspalls i eliminades immediatament de les plantes.
Es disposaran a cada planta petits contenidors per emmagatzemar les deixalles generades; que s'hauran d'evacuar als muntacàrregues.

Flexibles
Les caixes de llosetes o rotlles s'aplegaran a les plantes linealment i repartides al costat dels talls on s'hagin d'emprar, situades el més allunyats possible dels trams, per evitar sobrecàrregues innecessàries.
Els aplecs de material mai es disposaran de manera que obstaculitzin els llocs de pas.
És prohibit d'abandonar i deixar encesos els encenedors i bufadors; un cop utilitzats s'apagaran immediatament, per tal d'evitar incendis.
Durant l'ús de coles i dissolvents, es mantindrà constantment un corrent d'aire suficient per a la renovació constant, evitant atmosferes tòxiques.
S'establirà un lloc per l'emmagatzematge de coles i dissolvents; aquest magatzem haurà de mantenir una ventilació constant.
És prohibit de mantenir i emmagatzemar coles i dissolvents a recipients sense estar perfectament tancats, per evitar la formació d'atmosferes nocives.
Els paviments plàstics s'emmagatzemaran separadament dels dissolvents i coles, per evitar incendis.
S'instal·laran dos extintors de pols química seca ubicats cada un d'ells al costat de cada porta del magatzem (al de dissolvents i al de productes plàstics)
S'instal·laran rètols de perill d'incendis i de no fumeu a sobre de la porta del magatzem de coles i dissolvents i del magatzem de productes plàstics.

En l'accés a cada planta on s'estiguin utilitzant coles i dissolvents, s'instal·larà un rètol de no fumeu..
Els recipients d'adhesius inflamables i dissolvents estaran, allunyats de qualsevol focus de calor, foc o espurna.
És prohibit d'abandonar directament a terra, tisores, ganivets, grapadores, etc.
Els operaris hauran d'emprar casc de seguretat, guants de neoprè, granota de treball, botes de cuir de seguretat i màscara de filtre químic si l'adhesiu conté productes volàtils químics tòxics.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat:

Dúmpers de petita cilindrada
Grues i aparells elevadors
Grueta o Cabrestant mecànic "maquinillo"
Carretó elevador
Transpalet manual: carretó manual
Formigonera pastera
Bombatge de morter

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, barra intermèdia i sòcol. La barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guarda) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit, i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Extintor de pols química seca.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal de perill.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de risc d'incendi.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibrador (especialment a traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

Pels treballs amb coles i dissolvents:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Màscara amb filtre químic o mecànic segons el tipus de producte.
- Pantalla facial, si s'escau.

Pels treballs amb morters, formigons i llots:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de goma de seguretat.

Pels treballs de col·locació de paviment:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Genolleres.
- Ulleres antiimpactes als casos de paviments rígids.
- Màscara antipols, als casos de tall de paviments rígids.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel R.D. 773/1997, del 30 de maig; R.D. 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

RECOBRIMENTS DE SOSTRES

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Cara inferior del forjat que cobreix una construcció, edifici i els espais interiors que el composen.
Cel ras constituït per canyís, escaiola o peces especials d'un material qualsevol, que es penja del forjat, donat que no té funció resistent.

1.2 Descripció:

Un cop realitzats els tancaments tant exteriors com interiors, iniciarem el recobriment dels sostres, distingint els diferents tipus:
Revestiment de sostres:
Per a la realització de revestiment, es muntarà una tarima sustentada sobre cavallets, aquesta plataforma haurà de cobrir, en una o vàries fases, segons la dimensió de la superfície, tota la superfície a recobrir. Aquesta es realitza per donar facilitat al treballador que ha d'atendre al sostre i no per on

circula, als diferents treballs de col·locació de guixos i pintures.

Cels rasos:
Per a la realització de cels rasos s'auxiliaran els treballs amb escales de tisora per a la col·locació de les guies o penjadors fins a 3 metres i per alçades superiors es realitzarà la col·locació amb petites torres de bastida tubular modular amb rodes.

Els cels rasos es poden realitzar:

- sense guies: formació de sostres mitjançant plaques suspeses mitjançant penjadors, a interiors d'edifici.
- amb guies (discontinus) : formació de sostres amb juntes aparents, suspesos mitjançant entramats metàl·lics, a interiors d'edificis.

En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a les respectives plantes. Aquest aplec de material s'elevarà mitjançant maquinària instal·lada per a aquesta fi: muntacàrregues, gruetes, etc. El transport s'auxiliarà mitjançant toros a la corresponent planta. Pel transport del material paletitzat, des del camió o magatzem fins els aparells elevadors es realitzarà mitjançant carretó elevador.

Per a realitzar els revestiments serà imprescindible considerar el següent equip humà:

- operadors de grua.
- operaris de muntatge, pintors o manipuladors de morter i guix, segons el cas.
- operadors de carretó elevador.

També serà necessari tenir en compte els mitjans necessaris per dur a terme la realització dels revestiments:

- Maquinària: formigonera pastera, bombatge de morter, carretó elevador, toro, etc.
- Estris: bastides tubulars modulars, bastides de cavallet, escales de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: pistola fixa-claus, perforadora portàtil, etc.
- Presa provisional d'aigua.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	MÈDIA	MOLT GREU	ELEVAT
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	MÈDIA	LLEU	BAIX
5.-Caiguda d'objectes.	BAIXA	GREU	MEDI
6.-Trepitjades sobre objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
7.-Cops contra objectes immòbils.	MÈDIA	LLEU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX

10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
11.-Atrapaments per o entre objectes.	BAIXA	GREU	BAIX
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	MÈDIA	GREU	MEDI
18.-Contactes amb substàncies càustiques o corrosives	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	MÈDIA	LLEU	BAIX
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de bombeig de material o degut a la manipulació de l'esmoladora angular.
(11) En treballs de manutenció de càrregues paletitzades.
(18 i 27) Risc causat pel contacte de la pell amb el morter o a l'ús de dissolvents.
(17, 20 i 21) Risc causat per l'ús de dissolvents.
(26) Risc causat per la manipulació de peces per recobrir sostres.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant el muntacàrregues d'obra i la grueta per a elements de poc pes.
Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat de revestiments, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS
El personal encarregat de la realització dels cels rasos ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell, s'haurà de mantenir el tall (bastida) net, endreçat i ben il·luminat.
Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.).
És prohibida la formació de bastides mitjançant un tauló recolzat als graons de dos escales de mà, tant les de recolzament lliure com les de tisores, per evitar el risc de caiguda a diferent nivell.
És prohibida la formació de bastides mitjançant bidons, piles de materials i assimilables, per evitar la realització de treballs sobre superfícies insegures.
Les bastides per a la instal·lació de cels rasos sobre rampes tindran la superfície horitzontal i vorejats de baranes reglamentàries en el cas de risc de caigudes a diferent nivell. És permès el recolzament a un graó definitiu i cavallet sempre que aquesta s'immobilitzi i els taulons s'ancorin i falquin.
En iniciar-se la jornada, es revisaran les bastides i mitjans auxiliars, comprovant-se les seves proteccions i estabilitat.
S'ha de mantenir la bastida neta de substàncies pastoses per tal d'evitar relliscades.
La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.
Els fleixos s'han de tallar, doncs, cas de no fer-ho es podrien convertir en un "llaç" amb el que, en ensopegar, es produïssin caigudes al mateix nivell i fins i tot, des d'alçada.
En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
En la manipulació del toro es procurarà no introduir les mans ni els peus als elements mòbils, i en especial es tindrà la precaució de no posar el peu sota el palet.
Per evitar lumbàlgies es procurarà que el material a transportar manualment no superi els 30 Kg.
És prohibit de connectar cables als quadres de subministrament d'energia sense les clavilles mascle-femella.
És vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.

Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha riscos de caiguda a diferent nivell.
Les runes s'aplegaran en contenidors amb rodes pel seu posterior trasllat fins el muntacàrregues.
És prohibit de llençar les runes directament pels forats de la façana o dels patis.
Els sacs i planxes s'aplegaran ordenadament repartits, al costat dels talls on es vagin a utilitzar, el més separats possible dels trams on s'han d'evitar sobrecàrregues innecessàries.
Els aplecs de sacs o planxes es col·locaran de manera que no obstaculitzin les zones de pas.
Revestiments de sostres (referits, lliscats i pintures)
En tot moment es mantindran netes i endreçades les superfícies de trànsit intern de l'obra. Quan un pas quedi tallat temporalment per les bastides s'haurà de senyalitzar un pas alternatiu amb senyals de direcció obligatòria.
Posat que la plataforma de treball estigui situada a una alçada inferior a 2 metres, es recolzarà sobre cavallets.
Les plataformes sobre cavallets per a la instal·lació de cels rasos tindrà la superfície horitzontal i quallada de taulons, que cobreixin tota la zona a treballar, evitant graons i buits que puguin originar ensopegades i caigudes.
Les bastides per a la instal·lació de cels rasos s'executarà sobre cavallets metàl·lics o de fusta. És prohibida expressament la utilització de bidons, piles de materials i escales recolzades contra el parament.
En cas que la plataforma estigui per sobre dels dos metres, es col·locaran bastides tubulars modulars.
Els sacs de guix s'aplegaran ordenadament, repartits al costat dels talls en què s'hagin d'emprar, el més separats possible dels trams, per evitar sobrecàrregues innecessàries.
Els sacs de guix es disposaran de manera que no obstaculitzin les zones de pas.
Els operaris que realitzin la manipulació de guixos, hauran d'emprar casc de seguretat, guants de goma, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si a aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

NOTA: Pel que fa a pintures, veure pintures

Cels rasos sense guies
En tot moment es mantindran netes i endreçades les superfícies de trànsit intern de l'obra. Quan un pas quedi tallat temporalment per les bastides s'haurà de senyalitzar el pas alternatiu amb senyals de direcció obligatòria.
Posat que la plataforma de treball estigui situada a una alçada inferior a 2 metres es recolzarà sobre cavallets.
Les plataformes sobre cavallets per a la instal·lació de cels rasos tindrà la superfície horitzontal i quallada de taulons, que cobreixin tota la zona a treballar, evitant graons i buits que puguin originar ensopegades i caigudes.
Les bastides per a la instal·lació de cels rasos s'executarà a sobre de cavallets metàl·lics o de fusta. És prohibida expressament la utilització de bidons, piles de materials i escales recolzades contra el parament.
Posat que la plataforma estigui per sobre dels dos metres, es col·locaran bastides tubulars modulars.
Per apuntalar les plaques fins l'enduriment del penjat (estopa, canya, etc.) s'utilitzaran suports de taulonet a sobre de puntals metàl·lics telescòpics, per evitar els accidents per desplom.
El transport de sacs i planxes es realitzarà interiorment, preferentment dalt d'un carretó de mà, per evitar sobreesforços.

Cels rasos amb guies
Les escales de mà per emprar han de ser del tipus de tisora, dotades de sabates antilliscants i cadeneta de control d'obertura màxima, per evitar accidents per inestabilitat.
Les plataformes de treball dalt de cavallets tindrà un ample mínim de 60 cm.
La instal·lació de cels rasos es realitzarà des de plataformes ubicades dalt d'una bastida tubular (a més de dos metres d'alçada) que estaran closes per una barana de seguretat amb passamà a 90 cm d'alçada, barra intermèdia i sòcol.
Les plataformes instal·lades a bastides tubulars sobre rodes no s'utilitzaran sense haver ajustat els frens de trànsit, abans de pujar a elles.
Les bastides que s'han de construir per a la instal·lació de cels rasos (metàl·lics, cartró premsat, etc.) es muntaran dalt de cavallets sempre que l'alçada sigui inferior a dos metres.

ELEMENTS AUXILIARS
En aquest apartat considerarem els elements auxiliars, s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat:

Escales de mà
Dúmpers de petita cilindrada
Grues i aparells elevadors
Esmoladora angular
Grueta o Cabrestant mecànic "maquinillo"
Carretó elevador
Transpalet manual: carretó manual
Bastida amb elements prefabricats sistema modular
Bastida de borriquetes
Serra
Taladradora portàtil

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guarda) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i, a la part central d'aquest mòdul, es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Extintor de pols química seca.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada a aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de risc d'incendi.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els equips de protecció individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibrador (especialment a traginadores de trabuc "dúmpers" de petita cilindrada).

Pels treballs amb pintura:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Màscara amb filtre químic o mecànic segons el tipus de producte.
- Pantalla facial, si convingués.

Pels treballs amb guixos:
- Cascos de seguretat.
- Guants de goma (neoprè).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

Pels treballs de col·locació de guies, plaques i lamel·les:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel R.D. 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

RAM DE FUSTER

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

S'entén per fusteria d'un edifici el conjunt de bastiments de base, marcs, batents i vidres de finestres, portes i armaris encastats, de funció no estructural.

1.2 Descripció:

Abans de l'inici de la col·locació dels bastiments de base i marcs, s'ha de comprovar l'aplom dels paraments i l'escairat de brancals i llindes.
Un cop realitzada aquesta operació prèvia, es col·locaran els bastiments de base encastats o ancorats.
Posteriorment es col·locaran els marcs de la porta o finestra subjectats al bastiment de base o directament a l'obra. Sobre aquests marcs s'hi fixaran els batents corresponents a les finestres o portes.
En la realització d'aquesta activitat constructiva, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament d'elements necessaris per a la seva construcció. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a la planta baixa. Aquest aplec de material s'elevarà mitjançant la maquinària instal·lada per a aquest fi: grues o muntacàrregues, a mesura que es necessitin per a la seva col·locació a les diferents plantes.

Per realitzar la fusteria serà imprescindible considerar el següent equip humà:
- operadors de grua.
- fusters.
- vidriers.

També serà necessari tenir en compte els mitjans necessaris per dur a terme la realització de la fusteria:
- Maquinària: grues, muntacàrregues, etc.
- Estris: bastides de cavallets, escales de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: pistola fixa-claus, perforadora portàtil, màquina de fregar portàtil, esmoladora, serra circular manual, etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

En la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant en cada activitat només els riscos més importants. I en la seva avaluació s'ha tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.	MÈDIA	GREU	MEDI
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
6.-Trepitjades sobre objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
7.-Cops contra objectes immòbils.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	BAIXA	GREU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	BAIXA	GREU	BAIX
11.-Atrapaments per o entre objectes.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
17.-Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	MÈDIA	GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
26.-O. R.: manipulació de materials tallants.	ALTA	LLEU	MEDI
27.-Malalties causades per agents químics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(8) Risc específic causat per l'ús de la màquina d'escatar i serra circular manual per a fusta.
(17 i 21) Risc causat per l'ús de dissolvents i vernissos.
(26) Risc causat per la manipulació de vidres.
(27) Risc causat per l'ús de dissolvents i vernissos.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Es garantirà el subministrament de material als diferents talls mitjançant la grua o el muntacàrregues d'obra.
A causa dels treballs que es desenvolupen a l'activitat, s'ha d'assegurar que ja estiguin construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS

El personal encarregat de la col·locació de la fusteria ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.

Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'ha de mantenir el tall net i endreçat.

Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.)

Si l'entrada de material paletitzat a planta es realitza amb la grua torre, ha de ser auxiliat per plataformes específiques.

S'ha de controlar el bon estat de fleixat dels materials paletitzats.

Els fleixos s'han de tallar, doncs posat que no es faci, aquests es podrien convertir en un "llaç" amb el qual, en ensopegar, es produirien caigudes al mateix nivell o fins i tot des d'alçada.

En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.

Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.

Els operaris que realitzin la manipulació del material paletitzat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

En cas que s'hagués de treballar a una bastida de cavallets amb risc de caiguda al buit, es posarà una protecció a base de barana perimètrica.

És prohibit l'ús de cavallets a balcons sense haver constituït una protecció contra les caigudes des d'alçada. Si no existís aquesta protecció, es penjaran d'elements ferms de l'estructura, cables a on amarrar el fermall del cinturó de seguretat.

És prohibida la formació de bastides a base de bidons, piles de materials i assimilables per evitar la realització de treballs dalt de superfícies insegures.

La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.

La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.

Ram de fuster

Els aplecs de fusteria s'ubicaran en zones prèviament delimitades i senyalitzades.

En tot moment es mantindran lliures els camins de pas interior a l'obra.

Els bastiments de base (marcs, portes de pas, tapajunts, etc.) es descarregaran en blocs perfectament fleixats, penjats mitjançant eslingues de la grua torre.

Posat que es faci servir el muntacàrregues, els bastiments de base (o marcs, etc.) s'hissaran a les respectives plantes convenientment fleixats i subjectats al muntacàrregues. En arribar a la planta d'ubicació, es deixaran anar els fleixos i es descarregarà a mà.

En cas que l'hissat es realitzi mitjançant la grua, una vegada a la planta d'ubicació, es deixaran anar els fleixos i es descarregaran a mà.

Els bastiments de base o els marcs es repartiran immediatament per la planta per a la seva ubicació definitiva segons el replanteig efectuat, vigilant que el seu apuntalament, falcat, estampit sigui segur; és a dir, que impedeixi que es desplomin en rebre un cop lleu.

Per facilitar l'ancoratge dels marcs, es construirà una bastida de cavallets, que haurà de tenir barana de seguretat si hi ha risc de caiguda a diferent nivell de més de 2,5 metres.

Es desmuntaran aquelles proteccions que obstaculitzin el pas dels marcs, i un cop passats, es reposarà immediatament la protecció. Posat que en aquest interval hi hagi risc de caiguda a diferent nivell, el treballador haurà d'emprar el cinturó de seguretat convenientment ancorat.

Els retalls i serradures produïts durant els ajustaments, es recolliran i s'eliminaran mitjançant trompes d'abocament o mitjançant petits contenidors previstos per a aquest fi.

Els treballs de col·locació dels bastiments de base i marcs es realitzaran com a mínim entre dos operaris.

Els llistons inferiors contra deformacions es desmuntaran immediatament després d'haver acabat el procés d'enduriment de la part de rebut del bastiment de base, per a que acabi el risc d'ensopegades i caigudes.

Les operacions de fregat mitjançant màquina de fregar manual es realitzarà sempre sota ventilació per "corrent d'aire".

El magatzem de coles i vernissos s'ubicarà a un lloc definit i ha de tenir ventilació directa i constant, així com un extintor de pols química seca al costat de la porta d'accés i sobre d'aquesta, un senyal de perill d'incendi, i un altre de no fumeu.
Els operaris que realitzin la col·locació de marcs, bastiments de base, batents, etc. hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs per desenvolupar hi hagués risc de caiguda a diferent nivell.

Muntatge de vidre
Els aplecs de vidre s'ubicaran a llocs indicats per a aquest fi.
A nivell de carrer s'acotarà amb baranes per als vianants la vertical dels paraments que s'estan envidrant.
És prohibit de romandre o treballar a la vertical d'un tall d'instal·lació de vidres.
Es mantindran lliures de fragments de vidres els talls per tal d'evitar el risc de talls.
Els vidres es tallaran a la mida adient per a cada forat del local assenyalat amb aquesta finalitat.
La manipulació de les planxes de vidre es realitzarà mitjançant ventoses.
El vidre "presentat" a la fusteria corresponent, es rebrà i s'acabarà d'instal·lar immediatament.
Els vidres transparents ja instal·lats s'assenyalaran adequadament.
Els vidres s'emmagatzemaran, a les plantes, als llocs destinats amb aquest fi dalt d'un jaç de taulons de fusta; el vidre es col·locarà quasi verticalment, lleugerament decantat contra un parament determinat.
Les planxes de vidre transportades a mà es mouran sempre en posició vertical.
Les bastides que s'hagin d'emprar per a la instal·lació dels vidres a les finestres, estaran protegides a la part de davant (la que dóna a la finestra) per una barana sòlida de 90 cm. d'alçada, mesurada des de la plataforma de treball, formada per passamans, llistó intermedi i sòcol, per evitar el risc de caiguda al buit durant els treballs.
Els operaris que realitzin la col·locació del vidre hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si en aquests treballs a desenvolupar hi ha risc de caiguda a diferent nivell.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat

Escales de mà
Grues i aparells elevadors
Esmoladora angular
Bastida de borriquetes
Pistola fixa-claus
Taladradora portàtil

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què fan referència les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guarda) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i, a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Marquesines o viseres de protecció que volin entre 1,5 i 2 metres quallades amb taulons de 2,5 cm. de gruix i 20 cm. d'ample.
- Extintor de pols química seca.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda d'objectes.
- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal d'advertència de risc d'incendi.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de les vies respiratòries.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport (conductors i operadors de grua):
- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.

Pels treballs de fusteria de fusta:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.
- Màscara antipols pels fregadors amb paper de vidre.
- Màscara amb filtre químic posat que manipulessin coles, vernissos, etc.

Pels treballs de tancaments metàl·lics:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.
- Ulleres antiimpactes per a manipulació de l'esmoladora.

Pels treballs de cristalleria:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

SANEJAMENT

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Evacuació d'aigües pluvials i residuals des de les connexions de servei fins al llit receptor o fins a l'estació depuradora.

1.2 Descripció:

Les connexions de servei (albellons i embornals) evacuen les aigües residuals i pluvials a l'exterior de l'edifici conduint-les al clavegueram, el qual aboca les aigües als col·lectors secundaris. Aquests col·lectors secundaris desemboquen en col·lectors principals els quals vertebren el sanejament d'una conca, sent finalment els emissaris els que canalitzen les aigües fins una depuradora.

Sistemes d'evacuació:

- Sistema Unitari : la xarxa evacua tota classe d'aigües, ja siguin residuals o pluvials.
- Sistema Separatiu : són xarxes independents, per una les aigües residuals i per una altra les pluvials o de reg.

En la realització d'aquesta activitat, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels materials necessaris per a dur a terme la instal·lació. Per a això, s'haurà de considerar una prèvia arreplega de material en un espai predeterminat.

Per a realitzar l'excavació de rases i pous, la instal·lació de tubs prefabricats per a l'evacuació d'aigües residuals o pluvials, la formació d'embornals, arquetes, etc., i el farciment i/o compactació serà imprescindible considerar l'equip humà següent:

- conductors de maquinària de moviment de terres (excavació, transport, farcit i compactació).
- conductors de grues.
- obrers.
- personal auxiliar.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per a dur a terme la realització de la instal·lació:

- Maquinària: excavadora (retroexcavadora), dúmper, piconadora, formigonera o planta de formigó, serra circular, bomba de formigó, camió formigonera, grup compressor, martell pneumàtic i piconadora pneumàtica manual.
- Útils:escales, estampidors , taulers, taulons , tanca de vianants, senyals vials (horitzontals, verticals i balisaments) i proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: martells, tests, pal·les, pics, rastell,etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lació provisional d'aigua.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos

Segons s'especifica en l'apartat 2 dels articles 5 i 6 del Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, realitzem a continuació una relació dels riscos més importants d'aquesta activitat.
En la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte l'Annex II : Codis de la guia d'avaluació de riscos per a petites i mitjanes empreses editada pel Departament de Treball de la Generalitat de Catalunya, considerant a cada activitat només els riscos més importants, tant els propis d'aquesta activitat com dels elements auxiliars necessaris per a portar-la a terme.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta relació de riscos podrà modificar-se en funció de les característiques de l'obra i dels sistemes d'execució que aportació l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'article 7 del R.

D.1627/1997, de 24 d'octubre.

Tenint en compte l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals l'empresari (constructor), en desenvolupar els seus principis d'acció preventiva (Pla de Seguretat i Condicions de Salut), haurà de considerar els riscos evitables amb les seves corresponents mesures preventives ; i en el cas de riscos que no es puguin evitar per la seva naturalesa, haurà de realitzar la seva avaluació, tenint en compte la probabilitat de la materialització del risc i la severitat del dany causat, establint les mesures preventives per a minorar aquests riscos.

Riscos
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.
3.-Caiguda d'objectes per desplom.
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.
5.-Caiguda d'objectes.
6.-Trepitjades sobre objectes.
7.- Cops contra objectes immòbils.
8.- Cops amb elements mòbils de màquines.
9.- Cops per objectes o eines.
12.-Atrapaments per bolcada de màquines.
13.-Sobreesforços.
16.-Contactes elèctrics.
20.-Explosions.
21.-Incendis.
23.-Atropellaments, cops i topades contra vehicles.
26.-Altres : Caiguda de màquines i col·lisions.
27.-Malalties causades per agents químics.
28.-Malalties causades per agents físics.
29.-Malalties causades per agents biològics.

OBSERVACIONS :
(3) Risc específic causat pel lliscament de terres no coherents i sense contenció.
(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres.
(16, 20 I 21) Risc específic causat per serveis afectats o existents.
(27) Risc causat per la possible presència de gasos tòxics o pols.
(28) Risc causat per vibracions del dúmper i del martell destrossador i risc causat pel nivell de soroll.
(29) Risc causat per l'extracció de terres contaminades

3.- Norma de seguretat.

POSADA AL PUNT DE L'OBRA PER A REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

Donats els treballs que es desenvolupen en l'activitat s'ha d'assegurar que ja estiguin instal·lats els serveis d'Higiene i Benestar per al personal de l'obra.

PROCÉS

En la realització de les rases, pous, arquetes i embornals es tindrà en compte la normativa d'excavació de rases i pous .
El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per a realitzar-los amb la major seguretat possible.
Tots els buits o desnivells s'hauran de tancar amb tanques de vianants per a evitar el risc de caiguda a diferent nivell, aquesta tanca s'instal·larà a un metre de la coronació de buits o desnivells.
En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per a evitar cops, ferides i erosions.
Els operaris que realitzin el transport del material hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuiro i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuiro de seguretat, i en cas d'inclemències del temps usaran botes d'aigua i impermeables.
En proximitat (1,5 metres) de la coronació de talusos, rases, pous, etc, s'ha de prohibir el pas de la maquinària pesada (maquinària de moviment de terres, camions-grua i grues automòbils).

Els tubs per a les conduccions s'arreplegaran a una superfície el més horitzontal possible sobre dorments de fusta, en un receptacle delimitat per diversos peus drets que impedeixin que per qualsevol causa els conductes llisquin o rodin.
Quan es descarreguin els tubs prefabricats per a connexions de servei, albellons i pous o qualsevol altre material al costat de les rases o pous s'haurà de deixar una distància mínima de seguretat de 2 metres d'aquestes.
L'aixecament de material s'ha de realitzar mitjançant un ganxo a la qual es subjecta el ganxo de la grua, per a facilitar l'enganxall i desenganxament dels tubs.

Per a realitzar l'eslingat:

- S'ha de cuidar que les eslingues estiguin ben muntades.
- S'ha d'evitar que les eslingues s'encreuïn, ja que això podria produir la ruptura de la que quedés creuada.
- L'eslinga ha d'estar formada per ganxos, cable, aprietahilos, guardacabos i anella.
- S'han de triar els elements anteriors segons les característiques de la càrrega.
- S' haurà d'assegurar la resistència dels punts d'enganxall.
- Les eslingues s'hauran de conservar en perfecte estat . No s'han de deixar a la intempèrie, ni s'hauran de deixar a terra.

S'hauran de prendre totes les precaucions a fi d'evitar la caiguda d'objectes durant el transport.
S'han de tesar els cables una vegada enganxada la càrrega.
En iniciar l'hissat, s'ha d'elevar la càrrega lleugerament per a permetre que adquireixi la seva posició d'equilibri.
S'ha de comprovar que els cables estiguin ben fixats i que els ramals estiguin estesos de la mateixa manera.
Si la càrrega no es troba ben lligada o ben equilibrada, s'haurà de depositar sobre el terra i s'haurà de tornar a lligar correctament.
Si quan s'inicia l'hissat, s'observés qualsevol dificultat en l'elevació de la càrrega, no s'haurà d'insistir en això i caldrà comprovar quina pot haver estat la causa.
No subjectar mai els cables al moment de posar-los en tensió, a fi d'evitar que les mans quedin atrapades entre la càrrega i els cables.
S'ha de realitzar el desplaçament quan la càrrega es trobi a una alçada suficient per a no trobar obstacles.
Si el recorregut és prou llarg, s'ha de realitzar el desplaçament de la màquina amb la càrrega a poca alçada i a marxa moderada.
En cas de desplaçament, el maquinista ha de tenir, a cada moment, visió de la càrrega.
S'ha d'assegurar que la càrrega no colpejarà amb cap obstacle en adquirir la seva posició d'equilibri.
S'ha de procurar que la càrrega estigui el menor temps possible suspesa, descendint-la a arran de terra o al seu lloc de col·locació.
No s'ha de deixar, sota cap concepte, una càrrega suspesa a sobre d'una zona de pas o treball. S'haurà de procurar no depositar les càrregues en passadissos de circulació.
S'ha de vigilar no agafar els cables en depositar la càrrega.
S'ha de comprovar l'estabilitat de la càrrega al terra, afluixant una mica els cables.
S'ha de calçar la càrrega que pugui rodar, utilitzant falques de gruix 1/10 el diàmetre de la càrrega.
L'àrea de treball ha d'estar convenientment senyalitzada i aïllada.
Els treballs de hissat, desplaçament i dessolatguet o col·locació de tubs i càrregues ha de ser auxiliat per una persona que conegui els senyals de comandament de la grua.
Sempre que es prevegi el pas de persones o vehicles aliens a l'obra es disposaran a tot al llarg de la rasa, en la vorera contrària a on s'arrepleguen els productes de les tanques de vianants que s'il·luminaran, cada 15 metres, amb llum vermella. De la mateixa manera ,es col·locaran sobre les rases passos a distàncies no superior a 50 metres.
La il·luminació portàtil, a l'interior de les rases o pous, serà de material antideflagrant .
Es disposarà a l'obra dels mitjans adequats de bombeig per a treure qualsevol inundació que es pugui produir.
Quan es prevegi l'existència de canalitzacions en servei a la zona d'excavació es determinarà el seu traçat i es sol·licitarà, si calgués, el tall de fluid o la desviació, paralitzant-se els treballs fins que s'hagi adoptat una de les dues alternatives, o per la direcció Tècnica d'obra s'ordenin les condicions de treball.
En començar la jornada es revisaran les estrebacions, es comprovarà l'absència de gasos i vapors a les rases i als pous, i es posaran els mitjans que calgui per a eliminar-los.

En cas d'inclemències del temps els operaris usaran impermeable i botes d'aigua independentment de les proteccions individuals necessàries segons el treball a realitzar.
Les escales de mà a utilitzar hauran d'estar dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per a evitar els riscos de caiguda a diferent nivell causat per treballs realitzats sobre superfícies insegures.
Els bancs de treball es mantindran en òptimes condicions d'ús, evitant que saltin estelles durant les tasques.

Mesures preventives a adoptar en els treballs de reparació, conservació i neteja.

Atés que els treballs de reparació, conservació i neteja impliquen el desenvolupament alternatiu de treballs a l'interior de la galeria i treballs a l'exterior, es fixarà en un mínim de 5 hores/jornada la permanència d'operaris a l'interior d'aquestes galeries, per a aquest motiu s'establiran els torns pertinents.
Diàriament i amb anterioritat a l'inici dels treballs a la xarxa de clavegueram, s'entregarà als encarregats dels equips, informació per escrit que haurà de contenir: el plànol d'abocaments tòxics de les zones de treball previstes per a la jornada, informació metereològica de les previsions per a la jornada, plànols reduïts en planta dels trams de galeries detallant amb claredat la ubicació de pous de registre, així com de l' estat del seu el conjunt d'esglaons, i informació sobre qualsevol anomalia que afecti a les zones en què s'hagin de realitzar treballs.
Cada equip de treball ha de disposar de tanques de limitació i protecció, senyals de trànsit i cons per a la desviació del trànsit, cintes de balisament, balisament lluminós, un extintor, una farmaciola, reixes per a pous, un equip motoventilador, un aparell de lectura directa, detector de monòxid de carboni, àcid sulfhídric i porcentatge d'oxigen, amb alarma òptica i acústica.
Els operaris que realitzin aquests treballs hauran d'utilitzar casc miner, granota de treball de roba de teixit reflector o impermeable, llum elèctrica, botes de mitja canya amb sola antilliscant i plantilles d'acer o botes llargues amb sola antilliscant o botes pantaló amb sola antilliscant, guants de P.V.C o neoprè, cinturó de seguretat, mascareta de fuita amb provisió d'oxigen per a 5 min. i mascareta respiratòria buconasal dotada de filtre mecànic.
Diàriament, s'hauran de posar en coneixement dels treballadors els punts perillosos que puguin existir en la galeria, si són anomalies que puguin donar origen a situacions greus, es comunicarà amb caràcter d'urgència, i per part de l'empresa s'adoptaran les mesures pertinents per a evitar que en aquests llocs es desenvolupin treballs que resultin aliens als propis de reparació o condicionament.
El personal estarà subjecte a revisions mèdiques periòdiques, que com a mínim, es portaran a terme amb caràcter anual. Independentment, s'ha d'establir un pla de vacunació per a tot el personal de neteja, reparació o condicionament.
Amb anterioritat a qualsevol treball de neteja a l'interior de galeries de clavegueram, s'obriran almenys dues tapes de pous de registre i es col·locarà una tanca de protecció sobre el pou que no siguin utilitzades.
Els albellons que ho requereixen, segons el parer de l'encarregat d'equip, ja sigui per instruccions reflectides en el full diari d'informació facilitada per l'empresa o per decisió pròpia davant de situacions no previstes, s'utilitzaran els ventiladors de què obligatòriament s'haurà de disposar a cada equip de neteja.
Els treballs de neteja manual de les galeries de clavegueram només es realitzaran quan la distància entre els pous de registre resulti com a màxim de 75 m.
En tots els pous de registre serà obligatori que els esgraons per a accés als albellons estiguin en les degudes condicions, havent de reposar immediatament tots els que faltin o es trobin en deficient estat .
Els treballs d'albellons d'altures lliures inferiors a 1,60 m. seran realitzats sempre que sigui possible per mitjans mecànics i en els casos mínims indispensables. Per part dels encarregats s'establiran torns que en cap cas han de sobrepassar els 30 minuts continuats, amb un màxim de 60 minuts/dia i temps mínims de descans d'igualment 60 min.
El personal haurà d'estar degudament format, sobre els riscos a què està sotmés i les precaucions que s'han d'adoptar a cada cas.
A tota aquella maquinària accionada per motors elèctrics que s'utilitzi durant l'execució d'aquests treballs, així com, en les instal·lacions per a l'enllumenat a l'interior de les galeries de clavegueram, hi haurà una posada a terra associada a un interrruptor diferencial d'adequada sensibilitat.
Quan es realitzin treballs en proximitats de vies urbanes amb circulació de vehicles, s'haurà de senyalitzar la zona de treball convenientment i suficientment, molt especialment els pous d'accés en cas de tasques a l'interior de galeries. En cas de treballs nocturns o en proximitats de carreteres, el personal haurà d'anar equipat amb armilles reflectores.

En treballs de reparacions de galeries amb caràcter urgent, previ a l'inici dels treballs, s'haurà d'efectuar un exhaustiu reconeixement de les zones afectades, als efectes de determinar els possibles riscos que es poguessin presentar amb caràcter específic. Una vegada determinats aquests riscos es procedirà a l'adopció de les adequades mesures preventives.
En els treballs que es realitzin en espais confinats s'analitzarà, prèviament, les condicions respirables de l'atmosfera del lloc de treball mitjançant detectors manuals específics.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran en els treballs d'aquesta activitat, la normativa de seguretat dels diferents elements auxiliars s'especifica al final de la relació d'activitats constructives, complementant la norma d'aquesta activitat.

Escales de mà
Camions i dúmpers de gran tonatge
Retroexcavadora
Grua mòbil
Passarel·les
Formigonera pastera
Grup compressor
Martell pneumàtic
Piconadora
Camió grua

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

4.- Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització

Les proteccions col·lectives referenciades en les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Tanques de vianants, de 90 cm.d'alt;

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)
Senyalització de seguretat viària, segons el codi de circulació, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal de perill indefinit.
- Senyal de perill d'obres.
- Senyal de limitació de velocitat.
- Senyal de prohibit avançar.
- Senyal de final de prohibició.
- Senyal manual de "stop" i "direcció obligatòria".
- Balisament llampegants per a la seguretat de la conducció nocturna.

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de protecció individual obligatòria contra caigudes.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria de l'oïda.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció de les vies respiratòries.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de senyalització, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent (Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, Senyalització

de seguretat i salut en el treball), reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

5.- Relació d'equips de protecció individual.

Treballs d'excavació, transport mecànics i compactació (conductors):

- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (especialment en dúmpers de petita cilindrada).
- Botes d'aigua de seguretat.
- Impermeable.

Treballs elevació i distribució de càrregues (conductors):

- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.

Treballs en rases i pous (operaris):

- Cascos.
- Pantalla facial.
- Botes de seguretat de cuiro en llocs secs.
- Botes d'aigua de seguretat en llocs humits.
- Guants de lona i cuiro (tipus americà).
- Guants de neoprè (treballs d'obra)
- Granota de treball.
- Cinturó de seguretat anticaiguda, ancoratge mòbil.
- Protecció auditiva (auriculars o taps).
- Canelleres.
- Armilla d'alta visibilitat.
- Impermeable.
- Si escau, mascaretes antigas.

Treballs de formigonat :

- Cascos de seguretat.
- Botes de seguretat de goma de canya alta.
- Guants de neoprè.
- Granota de treball.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir a cada moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.
A cada moment l'empresa constructora haurà de complir amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, Llei 31/1995, de 8 de novembre.
L'empresa constructora haurà de complir amb el Reial Decret 773/1997, de 30 de maig sobre Utilització d'Equips de protecció personal.

XARXA SUBTERRÀNIA D´ELECTRICITAT I ENLLUMENAT

1.- Definició i descripció

1.1 Definició:

Xarxa elèctrica: Instal·lacions per a subministrament i distribució d'energia elèctrica des de la xarxa general de la companyia subministradora fins a la connexions dels centres de consum.
Xarxa d'enllumenat: Instal·lacions de distribució d'energia elèctrica en baixa tensió per a subministrar a uns elements receptors que tenen com a funció il·luminar una àrea pública determinada.

Xarxa de telecomunicacions: Instal·lacions per a la transmissió per cable de senyals elèctrics prèviament modulats.

1.2 Descripció:

Xarxa elèctrica: La instal·lació de subministrament i distribució d'energia elèctrica a una àrea consta, bàsicament, dels següents elements:

- Connexió a la xarxa existent.
- Xarxa de distribució en alta i mitja tensió.
- Estacions de transformació de la tensió (ET)
- Xarxa de distribució en baixa tensió.

La xarxa d'enllumenat públic consta, bàsicament, dels següents elements:

- Xarxa de distribució: conjunt de conductors elèctrics aïllats en baixa tensió i armaris amb mecanismes de comandament i de protecció que alimenten els elements receptors.
- Receptors: elements per a la il·luminació de zones públiques: sabata, bàcul, luminària i llum.

La xarxa de telecomunicacions consta, bàsicament, dels següents elements:

- Xarxa d'alimentació: aquesta xarxa es distribueix des de la central fins al punt d'interconnexió i està formada per cables multipolars amb coberta metaloplàstica que des de la central arribin a les zones urbanitzades.
- Xarxa de distribució: aquesta constitueix la xarxa pròpiament dita de les zones urbanitzades que part dels punts d'interconnexió acabant en els punts o armaris de distribució de connexions. La funció dels armaris o punts de distribució és permetre que al seu interior es vagi a efectuar la connexió dels parells dels cables de distribució amb els parells individuals segons si la seva instal·lació es realitza a l'exterior o a l'interior dels edificis.

En la realització d'aquestes activitats, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels materials necessaris per a dur a terme la instal·lació. Per a això, s'haurà de considerar una prèvia arreplega de material en un espai predeterminat.
Per a realitzar l'excavació de rases i pous; la construcció d'arquetes, armaris, cambres o petites construccions auxiliars; la instal·lació de tubs o cables i el farciment i/o compactació serà imprescindible considerar l'equip humà següent:

- conductors de maquinària de moviment de terres (excavació, transport, farcit i compactació).
- conductors de grues mòbils.
- obrers.
- personal especialitzat en instal·lacions d'electricitat i telecomunicacions.

També s'haurà de considerar els mitjans auxiliars necessaris per a dur a terme la realització de la instal·lació:

- Maquinària: excavadora (retroexcavadora), dúmper, piconadora, grup compressor, martell pneumàtic i piconadora pneumàtica manual.
- Eines: escales, estampidors , taulers, taulons , tanca de vianants, senyals vials (horitzontals, verticals i balisaments) i proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: martells, tests, pales, pics, rastell,etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lació provisional d'aigua.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos.

Segons s'especifica en l'apartat 2 dels articles 5 i 6 del Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, realitzem a continuació una relació dels riscos més importants d'aquesta activitat.
En la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte l'Annex II: Codis de la guia d'avaluació de riscos per a petites i mitjanes empreses editada pel Departament de Treball de la Generalitat de Catalunya, considerant a cada activitat només els riscos més importants, tant els propis d'aquesta activitat com dels elements auxiliars necessaris per a portar-la a terme.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta relació de riscos podrà modificar-se en funció de les característiques de l'obra i dels sistemes d'execució que aportació l'empresa

constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
Tenint en compte l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals l'empresari (constructor), en desenvolupar els seus principis d'acció preventiva (Pla de Seguretat i Condicions de Salut), haurà de considerar els riscos evitables amb les seves corresponents mesures preventives ; i en el cas de riscos que no es puguin evitar per la seva naturalesa, haurà de realitzar la seva avaluació, tenint en compte la probabilitat de la materialització del risc i la severitat del dany causat, establint les mesures preventives per a minorar aquests riscos.

Riscos
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.
3.-Caiguda d'objectes per desplom.
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.
5.-Caiguda d'objectes.
6.-Trepitjades sobre objectes.
7.- Cops contra objectes immòbils.
8.- Cops amb elements mòbils de màquines.
9.- Cops per objectes o eines.
10.-Projecció de fragments o partícules.
11.-Atrapaments per o entre objecte.
12.-Atrapaments per bolcada de màquines.
13.-Sobreesforços.
16.-Contactes elèctrics.
20.-Explosions.
21.-Incendis.
23.-Atropellaments, cops i topades contra vehicles.
27.-Malalties causades per agents químics.
28.-Malalties causades per agents físics.
29.-Malalties causades per agents biològics.

OBSERVACIONS :
(3) Risc específic causat pel lliscament de terres no coherents i sense contenció.
(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres.
(16, 20 i 21) Risc específic causat per serveis afectats o existents.
(27) Risc causat per la possible presència de gasos tòxics o pols.
(28) Risc causat per vibracions del dúmper i del martell destrossador i risc causat pel nivell de soroll.
(29) Risc causat per l'extracció de terres contaminades

3.- Norma de seguretat.

POSADA AL PUNT DE L'OBRA PER A REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Donats els treballs que es desenvolupen en l'activitat s'ha d'assegurar que ja estiguin instal·lats els serveis d'Higiene i Benestar per al personal de l'obra.

PROCÉS

En la realització de les rases per a les xarxes subterrànies de distribució, arquetes, etc. es tindrà en compte la normativa d'excavació de rases i pous
El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per a realitzar-los amb la major seguretat possible.
Tots els buits o desnivells es tancaran amb baranes de vianants per a evitar el risc de caiguda a diferent nivell, aquesta barana s'instal·larà a un metre de la coronació de buits o desnivells.
En la manipulació de materials, s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per a evitar cops, ferides i erosions.
Els operaris que realitzin el transport del material hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuiro i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuiro de seguretat, i en cas d'inclemències metereològiques usaran botes d'aigua i impermeables.
En proximitat (1,5 metres) de la coronació de talusos, rases, etc, s'ha de prohibir el pas de maquinària pesada (maquinària de moviment de terres, camions-grua i grues automòbils).

Els tubs per a les conduccions i columnes de suport de les lluminàries s'arreplegaran en una superfície el més horitzontal possible sobre dorments de fusta, en un receptacle delimitat per diversos peus drets que impedeixin que per qualsevol causa els conductes llisquin o rodin.
S'immobilitzaran els corrons dels cables perquè no es puguin desplaçar rodant, de forma involuntària.
Quan es descarreguin els tubs, corrons de cables, bàculs, columnes o qualsevol altre material al costat de les rases s'haurà de deixar una distància mínima de seguretat de 2 metres.
L'hissat dels tubs, corrons columnes i bàculs s'ha de realitzar convenientment eslingat.

Per a realitzar l'eslingat:

- S'ha de vetllar que les eslingues estiguin ben muntades.
- S'ha d'evitar que les eslingues s'encreuïn ja que això podria produir la ruptura de la que quedés creuada.
- L'eslinga ha d'estar formada per ganxos, cable, aprietahilos, guardacabos i anella
- S'ha de triar els elements anteriors segons les característiques de la càrrega.
- S'ha d'assegurar la resistència dels punts d'enganxall.
- Les eslingues s'hauran de conservar en perfecte estat. No s'hauran de deixar-les a la intempèrie, ni deixar-les a terra .

S'han de prendre totes les mesures a fi d'evitar la caiguda d'objectes durant el transport.
S'han de tesar els cables una vegada enganxada la càrrega.
En iniciar l'hissat, s'ha d'elevar lleugerament la càrrega per a permetre que adquireixi la seva posició d'equilibri.
S'ha de comprovar que els cables estiguin ben fixats i que els ramals estiguin estesos de la mateixa manera.
Si la càrrega no es troba ben lligada o ben equilibrada, s'haurà de depositar al terra i s'haurà de torna a lligar bé.
Si quan s'inicia l'hissat s'observa dificultat en l'elevació de la càrrega, no caldrà insistir en aquesta activitat i s'haurà de comprovar quina pot haver estat la causa.
No subjectar mai els cables al moment de posar-los en tensió, a fi d'evitar que les mans quedin atrapades entre la càrrega i els cables.
S'ha de realitzar el desplaçament quan la càrrega es trobi a una alçada suficient per a no trobar obstacles.
Si el recorregut és prou llarg, s'ha de realitzar el desplaçament de la màquina amb la càrrega a poca altura i a marxa moderada.
En cas de desplaçament, el maquinista ha de tenir a cada moment visió de la càrrega.
S'ha d'assegurar que la càrrega no colpejarà amb cap obstacle en adquirir la seva posició d'equilibri.
S'ha de procurar que la càrrega estigui el menor temps possible suspesa, descendint-la a arran de terra o al seu lloc de col·locació.
No s'ha de deixar, sota cap concepte, una càrrega suspesa damunt d'una zona de pas o treball.
S'ha de procurar no depositar les càrregues en passadissos de circulació.
S'ha de vigilar no agafar els cables en depositar la càrrega.
S'ha de comprovar l'estabilitat de la càrrega al terra, afluixant una mica els cables.
S'ha de calçar la càrrega que pugui rodar, utilitzant calzos de gruix 1/10 el diàmetre de la càrrega.
L'àrea de treball ha d'estar convenientment senyalitzada i aïllada .
Els treballs de hissat, desplaçament i dessolatguet o col·locació de tubs i càrregues ha de ser auxiliat per una persona que conegui els senyals de comandament de la grua.
Es delimitarà la zona de treball amb tanques indicadores de la presència de treballadors amb els senyals previstos pel codi de circulació, i a la nit, aquestes es senyalitzaran amb llums vermelles.
Sempre que es prevegi el pas de persones o vehicles aliens a l'obra es disposaran a tot al llarg de la rasa, en el costat contrari a qual s'arrepleguin els productes, les tanques de vianants que s'il·luminaran, cada 15 metres, amb llum vermella. Igualment es col·locaran sobre les rases passos a distàncies no superior a 50 metres.
La il·luminació portàtil, a l'interior de les rases, serà de material antideflagrant .
Es disposarà a l'obra dels mitjans adequats de bombeig per a treure qualsevol inundació que es pugui produir.

Quan es prevegi l'existència de canalitzacions en servei a la zona d'excavació es determinarà el seu traçat i es sol·licitarà, si escau, el tall de fluid o la desviació, paralitzant-se els treballs fins que s'hagi adoptat una de les dues alternatives.
En començar la jornada es revisaran les estrebacions, es comprovarà l'absència de gasos i vapors en rases, i es posaran els mitjans que calgui per a eliminar-los en cas necessari.
Les eines a utilitzar pels instal·ladors, estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
Les eines dels instal·ladors, l'aïllament de les quals estigui deteriorat seran retirats i substituïts per altres en perfecte estat , de manera immediata.
Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuiro i lona (tipus americà) o guants aïllants si calgués, granota de treball i botes de cuiro de seguretat.
Les connexions es realitzaran sempre sense tensió a les línies.
En cas d'inclemències del temps els operaris hauran d'usar impermeable i botes d'aigua, independentment de les proteccions individuals necessàries segons el treball a realitzar.
Les escales de mà a utilitzar hauran d'estar dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per a evitar els riscos de caiguda a diferent nivell causat per treballs realitzats sobre superfícies insegures.
El transport de trams de canonada a pes, per un sol home, es realitzarà inclinant la càrrega cap a darrere, de tal forma, que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home, tot i evitant cops i ensopegades amb altres operaris.
Els bancs de treball es mantindran en òptimes condicions d'ú , evitant que saltin estelles durant la realització de les tasques.

Estació transformadora

El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per a realitzar-los amb la major seguretat possible.
Durant el procés d'instal·lació es deixaran les línies sense tensió, tenint en compte les cinc regles d'or de la seguretat en els treballs en línies i aparells d'Alta Tensió:

- Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió mitjançant interruptors i seccionadors que assegurin la impossibilitat de tancament intempestiu.
- Enclavatge o bloqueig, si és possible, dels aparells de tall.
- Reconeixement de l'absència de tensió.
- Posar a terra i en curtcircuit totes la possibles fonts de tensió.
- Col·locar els senyals de seguretat adequades, delimitant la zona de treball.

S' haurà de garantir l'absència de tensió mitjançant un comprovador adequat abans de qualsevol manipulació.
En el lloc de treball es trobaran presents com a mínim dos operaris que hauran d'usar casc de seguretat, protecció facial, guants aïllants, estora aïllant, banqueta i perxa.
Abans de fer entrar en servei les estacions de transformació es procedirà a comprovar l'existència real en la sala de la banqueta de maniobres, perxes de maniobra, extintors de pols química seca i farmaciola, i que els operaris es trobin vestits amb les peces de roba de protecció personal.
Per als treballs de revisió i manteniment, el Centre de Transformació estarà dotat dels elements següents:

- placa d'identificació de cel·la.
- instruccions relatives als perills que presenten els corrents elèctrics i els auxilis a impartir a les víctimes.
- esquema del centre de transformació.
- perxa de maniobra.
- banqueta aïllant.
- insuflador per a respiració boca a boca.

En l'entrada del centre es col·locaran plaques per a la identificació del centre i triangle d'advertència de perill.
En els treballs d'instal·lació del grup transformador i annexos s'haurà de considerar els treballs auxiliars d'obra, i treballs de soldadura per a la col·locació de eines que es regiran segons la norma de soldadura elèctrica.
La col·locació del grup transformador s'ajudarà mitjançant una grua mòbil que haurà de complir amb la normativa de grues mòbils
Tingui's present que en els treballs a realitzar a les estacions d'Alta Tensió s'ha de considerar el "Reglament sobre Centrals Elèctrica, Subestacions i Centres de Transformació" (R.D. 3275/1982 de 12 de novembre, BOE 288 d'1 de desembre de 1982. Ordre de 23 de juny de 1988, BOE de 5 de juliol de

1988).
En els treballs a realitzar a les estacions de Baixa Tensió s'ha de considerar la legislació vigent en aquesta matèria.
En el cas de necessitats de construccions que alberguin centre de transformació o un altre tipus d'infraestructura de formigó o obra de fàbrica es consultarà la normativa d'edificació (Estudi de Seguretat i Salut en obres d'Edificació).

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran en els treballs d'aquesta activitat, la normativa de seguretat dels diferents elements auxiliars s'especifica al final de la relació d'activitats constructives, complementant la norma d'aquesta activitat.

Camions i dúmpers de gran tonatge
Retroexcavadora
Grua mòbil
Passarel·les
Formigonera pastera
Grup compressor
Martell pneumàtic
Piconadora
Camió grua

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització

Les proteccions col·lectives referenciades en les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Tanques de viannats, de 90 cm. d'alt;

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

Senyalització de seguretat viària, segons el codi de circulació, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal de perill indefinit.
- Senyal de perill d'obres.
- Senyal de limitació de velocitat.
- Senyal de prohibit avançar.
- Senyal de final de prohibició.
- Senyal manual de "stop" i "direcció obligatòria".
- Balisament llampegant per a la seguretat de la conducció nocturna.

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants .
- Senyal de protecció individual obligatòria contra caigudes.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria de l'oïda.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.

- Senyal de protecció obligatòria de la vista.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de senyalització, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent (Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, Senyalització de seguretat i salut en el treball), reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

5.- Relació d'equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

Treballs d'excavació, transport mecànics i compactació (conductors):
- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (especialment en dúmpers de petita cilindrada).
- Botes d'aigua de seguretat.
- Impermeable.

Treballs elevació i distribució de càrregues (conductors):
- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.

Treballs en rases i pous (operaris):
- Cascos.
- Pantalla facial.
- Botes de seguretat de cuiro en llocs secs.
- Botes d'aigua de seguretat en llocs humits.
- Guants de lona i cuiro (tipus americà).
- Guants de neoprè (treballs d'obra)
- Granota de treball.
- Cinturó de seguretat anticaiguda, ancoratge mòbil.
- Protecció auditiva (auriculars o taps).
- Canelleres.
- Armilla d'alta visibilitat.
- Impermeable.

Per als treballs d'instal·lació (baixa tensió i telecomunicacions) :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuiro i lona (tipus americà).
- Guants aïllants, en el cas que sigui precís.
- Granota de treball.
- Botes de cuiro de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si escau.

Per als treballs d'instal·lació (alta tensió) :
- Cascos de seguretat.
- Guants aïllants.
- Granota de treball.
- Botes aïllants.
- Protecció d'ulls i cara.
- Banqueta aïllant i/o estoreta aïllant.
- Perxa aïllant.

Per als treballs d'obra (ajudes) :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuiro i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuiro de seguretat.
- Ulleres antiimpactes.

- Protecció de les oïdes.
- Mascareta amb filtre mecànic antipols.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art.7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir a cada moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.
En tot moment l'empresa constructora haurà de complir amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, Llei 31/1995, de 8 de novembre.
L'empresa constructora haurà de complir amb el Reial Decret 773/1997, de 30 de maig sobre Utilització d'Equips de protecció personal.

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Instal·lació elèctrica: Conjunt de mecanismes i utillatges destinats a la distribució i consum d'energia elèctrica a 220/380 volts, des del final de la presa de la companyia subministradora fins a cada punt d'utilització de l'edifici.

Instal·lació d'àudio-visuals: Conjunt de sistemes electrònics destinats a la transmissió per cable de senyals elèctriques d'alta freqüència per a les funcions de telefonia, tèlex, vídeo, megafonia, TV, etc.

1.2 Descripció:

Les instal·lacions per cable per a la transmissió dels impulsos elèctrics de freqüència industrial (instal·lació elèctrica de 220/380 volts) i d'alta freqüència (instal·lació d'àudio-visuals de molt baixa tensió) es realitzaran mitjançant cables entubats, i a cada punt de distribució hi haurà la seva corresponent caixa de connexions.
S'han d'individualitzar les canalitzacions segons les diferents funcions a exercir: electricitat, telefonia, vídeo, megafonia, TV per cable, etc.
Els tubs o canalitzacions que porten cables poden anar encastats o vistos, així com les seves caixes de distribució, que hauran de tenir accés per realitzar les operacions de connexió i reparació.

En la realització d'aquestes activitats, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels materials necessaris per dur a terme la instal·lació. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a un espai predeterminat tancat(cables, tubs, etc.).

Per realitzar la instal·lació elèctrica i d'àudio-visuals serà imprescindible considerar el següent equip humà:
- electricistes.
- ajudes de maçoneria.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de la instal·lació:
- Estris: escala de tisora, escala de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: comprovants de tensió (voltímetre), pistola fixa-claus, perforadora portàtil, màquina per fer regates, etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

En la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I

a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	ALTA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	ALTA	MOLT GREU	ELEVAT
26.-O. R.: manipulació de materials abrasius.	ALTA	LLEU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(10) Risc específic de l'operari que manipula la màquina de fer regates.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS
Xarxa interior elèctrica i àudio-visual
El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell, s'haurà de mantenir el tall net i endreçat.
Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.).
En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
Els operaris que realitzin el transport del material hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.
Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.
En la fase d'obra d'obertura i tancament de regates, es tindrà cura de l'ordre i la neteja del tall per evitar el risc d'ensopegades.
La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
És prohibida la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
Les escales de mà a utilitzar, seran tipus tisora, dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per evitar els riscos de caiguda a diferent nivell degut a treballs realitzats sobre superfícies insegures.
En la realització del cablejat, penjat i connexió de la instal·lació a zones de risc de caiguda al buit (escales, balconeres, etc.) es protegirà el buit mitjançant una xarxa de seguretat.
Les eines a emprar pels electricistes instal·ladors, estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
Les eines dels instal·ladors, els aïllaments de les quals estiguin deteriorats, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat de manera immediata.

Per evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica de l'edifici, l'últim cablejat que s'executarà serà el que vagi del quadre general al de la companyia subministradora, guardant a un lloc segur els mecanismes necessaris per a la connexió, que seran els últims a instal·lar-se.
Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal abans d'iniciar-se, per evitar accidents.
Abans de fer entrar a càrrega la instal·lació elèctrica, s'haurà de fer una revisió a fons de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres elèctrics, d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa interior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà) o guants aïllants si els calgués, granota de treball i botes de cuir de seguretat.

Xarxa exterior elèctrica
El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
La instal·lació dels cables d'alimentació des de la presa fins els punts, es realitzarà entubats i enterrats a rases.
A la realització de les rases es tindrà en compte la normativa d'excavació de rases i pous (MovEZ).
Les connexions es realitzaran sempre sense tensió a les línies.
Durant l'hissat dels pals o bàculs a zones de trànsit, s'acotarà una zona amb un radi igual a l'alçada d'aquests elements més cinc metres.
Es delimitarà la zona de treball amb tanques indicadores de la presència de treballadors amb senyals previstes per al codi de circulació, i per la nit, aquestes es senyalitzaran amb llums vermells.
Durant l'hissat d'aquests bàculs o pals, es vigilarà en tot moment que es respectin les distàncies de seguretat respecte a d'altres línies d'Alta Tensió aèries que hi hagi pels voltants, és a dir: per a tensions no superiors a 66 Kv, a una distància de 3 metres, i superiors a 66 Kv, a una distància de seguretat de 5 metres.
Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa exterior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.

Estació transformadora d'Alta a Baixa Tensió
El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
Durant el procés d'instal·lació es deixaran les línies sense tensió, tenint en compte les cinc regles d'or de seguretat als treballs a línies i aparells d'Alta Tensió:
Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió mitjançant interruptors i seccionadors que assegurin la impossibilitat de tancament intempestiu.
Enclavament o bloqueig, si és possible, dels aparells de tall.
Reconeixement de l'absència de tensió.
Posar a terra i en curtcircuit totes les possibles fonts de tensió.
Col·locar els senyals de seguretat adequades, delimitant la zona de treball.
S'haurà de garantir l'absència de tensió mitjançant un comprovant adequat abans de qualsevol manipulació.
En el lloc de treball es trobaran presents com a mínim dos treballadors, que hauran d'emprar casc de seguretat, protecció facial, guants aïllants, catifa aïllant, banqueta i perxa.
L'entrada en servei de les estacions de transformació, tant d'Alta com de Baixa Tensió es realitzarà amb l'edifici desallotjat de personal, en presència del comandament d'obra i de la direcció facultativa.
Abans de fer entrar en servei les estacions de transformació es procedirà a comprovar l'existència real a la sala de la banqueta de maniobres, perxes de maniobres, extintors de pols química seca i farmaciola, i que els operaris es trobin vestits amb les peces de protecció personal.
Pels treballs de revisió i manteniment del Centre de Transformació estaran dotats dels elements següents:
placa d'identificació de cel·la.
Instruccions pel que fa a perills que presenten els corrents elèctrics i els socors a impartir a les víctimes.
Esquema del centre de transformació.
- Perxa de maniobra.
- Banqueta aïllant.
- Insuflador per a la respiració boca a boca.

En l'entrada del centre es col·locaran plaques per a la identificació del centre i triangle d'advertència de perill.

En els treballs d'instal·lació del grup transformador i annexos s'hauran de considerar els treballs auxiliars de maçoneria, que es regiran segons la norma CinLa i treballs de soldadura per a la col·locació de ferramentes que es regiran segons la norma de soldadura elèctrica EstAc5.
La col·locació del grup transformador s'auxiliarà mitjançant una grua mòbil que haurà de complir amb la normativa de grues mòbils de ConMu4.

S'ha de tenir en compte que pels treballs a realitzar a les estacions d'Alta Tensió s'ha de considerar el "Reglament sobre Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació" (RD 3275/1982 de 12 de novembre, BOE 288 d'1 de desembre de 1982. Ordre de 23 de juny de 1988, BOE de 5 de juliol de 1988).
Pels treballs a realitzar a les estacions de Baixa Tensió s'ha de considerar el "Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i la Instrucció Tècnica Complementària del 9 d'octubre de 1973"

ELEMENTS AUXILIARS
En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'empraran per realitzar els treballs d'aquesta activitat:

Escales de mà
Pistola fixa-claus
Taladradora portàtil
Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Xarxes de seguretat horitzontals o verticals segons el cas, seran de poliamida, amb un diàmetre mínim de la corda de 4 mm. i una llum de malla màxima de 100x100 mm. La xarxa anirà proveïda de corda perimètrica de poliamida de 12 mm. de diàmetre com a mínim, convenientment ancorada. L'ancoratge òptim de les xarxes són els elements estructurals, donat que així la xarxa pot quedar convenientment tensa de manera que pugui suportar al centre un esforç de fins a 150 Kp.
- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm de gruix i 10 cm d'alçada. Els muntants (guarda) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Baranes modulars formades per una carcassa perimètrica de tub buit de 30x30x1 mm. i reforç central amb tub buit i a la part central d'aquest mòdul es col·locarà un tramat de protecció format per malla electrosoldada de 150x150 mm. i gruix de ferro de 6 mm. Aquesta barana modular estarà sustentada per un guardacòs en forma de muntant.
- Extintor de pols química seca.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.

Pels treballs d'instal·lació (baixa tensió i ÀUDIO-VISUALS) :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Guants aïllants, si els calgués.
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Cinturó de seguretat, si els calgués.

Pels treballs d'instal·lació (alta tensió) :
- Cascos de seguretat.
- Guants aïllants.
- Granota de treball.
- Botes aïllants.
- Protecció d'ulls i cara.
- Banqueta aïllant i/o catifa aïllant.
- Perxa aïllant.

Pels treballs de maçoneria (ajudes) :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Ulleres antiimpactes (en realitzar regates).
- Protecció de les oïdes (en realitzar regates).
- Màscara amb filtre mecànic antipols (en realitzar regates).

Pels treballs de soldadura elèctrica:
- Cascos de seguretat.
- Pantalla amb vidre inactínic.
- Guants de cuir.
- Mandil de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors amb els mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RAD 1627/1997).
Els Equips de Protecció Individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

XARXA D´ABASTIMENT D´AIGUA

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Xarxa d'abastiment d'aigua: conjunt d'instal·lacions (dipòsits, vàlvules, etc.) i conduccions (tubs), per a garantir la distribució i subministrament als usuaris.

Xarxa d'abastiment de gas: conjunt d'instal·lacions (estacions de regulació i mesura, etc.) i conduccions (tubs), per a garantir la distribució i subministrament als usuaris.

1.2 Descripció:

Les parts fonamentals en la xarxa d'abastiment d'aigua:

- Conducció d'alimentació: transporta l'aigua des de la font subministradora fins al dipòsit o estació de tractament.
- Dipòsit: aporta la pressió necessària a la xarxa ; regula els règims d'aportació i de consum, i assegura el cabal instantani contra incendis. Tindrà un volum que permeti el subministrament necessari en un dia de màxim consum.
- Xarxa de distribució: conjunt de canonades, vàlvules, sistemes de regulació de pressió, etc. que es disposen en l'entramat interior d'una població, es trobin connectades entre si i d'elles es deriven les preses per als usuaris (connexions) i altres serveis públics (reg, fonts, boques contraincendis, etc.).

Les parts fonamentals en la xarxa d'abastiment de gas:

- Gaseoducte: transporta el gas a alta pressió (APB) des de la font subministradora fins a les estacions de regulació i mesura.
- Escalonament d' estacions de regulació i mesura i xarxes de distribució: que transformen l'alta pressió (80 a 72 bar) del gaseoducte a la pressió màxima de consum (0,05 bar).

En la realització d'aquestes activitats, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels materials necessaris per a dur a terme la instal·lació. Per a això, s'haurà de considerar una prèvia arreplega de material en un espai predeterminat.

Per a realitzar l'excavació de rases i pous; la construcció d'arquetes, petites construccions auxiliars; la instal·lació de tubs i el farciment i/o compactació serà imprescindible considerar l'equip humà següent:

- conductors de maquinària de moviment de terres (excavació, transport, farcit i compactació).
- conductors de grues mòbils.
- obrers.
- personal especialitzat en instal·lacions d'aigua i gas.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per a dur a terme la realització de la instal·lació:

- Maquinària: excavadora (retroexcavadora), dúmper, piconadora, grup compressor, martell pneumàtic i piconadora pneumàtica manual.
- Útils: escales, estampidors , taulers, taulons , tanca de vianants, senyals vials (horitzontals, verticals i balisaments) i proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: martells, tests, pal·les, pics, rastell,etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lació provisional d'aigua.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos

Segons s'especifica en l'apartat 2 dels articles 5 i 6 del Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, realitzem a continuació una relació dels riscos més importants d'aquesta activitat.
En la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte l'Annex II : Codis de la guia d'avaluació de riscos per a petites i mitjanes empreses editada pel Departament de Treball de la Generalitat de Catalunya, considerant a cada activitat només els riscos més importants, tant els propis d'aquesta activitat com dels elements auxiliars necessaris per a portar-la a terme.
En la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta relació de riscos podrà modificar-se en funció de les característiques de l'obra i dels sistemes d'execució que aportació l'empresa constructora o empreses que intervinguin en el procés constructiu, segons disposa l'article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
Tenint en compte l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals l'empresari (constructor), en

desenvolupar els seus principis d'acció preventiva (Pla de Seguretat i Condicions de Salut), haurà de considerar els riscos evitables amb les seves corresponents mesures preventives ; i en el cas de riscos que no es puguin evitar per la seva naturalesa, haurà de realitzar la seva avaluació, tenint en compte la probabilitat de la materialització del risc i la severitat del dany causat, establint les mesures preventives per a minorar aquests riscos.

Riscos
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.
2.-Caigudes de persones al mateix nivell.
3.-Caiguda d'objectes per desplom.
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.
5.-Caiguda d'objectes.
6.-Trepitjades sobre objectes.
7.- Cops contra objectes immòbils.
8.- Cops amb elements mòbils de màquines
9.- Cops per objectes o eines.
10.-Projecció de fragments o partícules.
11.-Atrapaments per o entre objectes.
12.-Atrapaments per bolcada de màquines.
13.-Sobreesforços.
16.-Contactes elèctrics.
20.-Explosions.
21.-Incendis.
23.-Atropellaments, cops i topades contra vehicles.
27.-Malalties causades per agents químics.
28.-Malalties causades per agents físics.
29.-Malalties causades per agents biològics.

OBSERVACIONS :

(3) Risc específic causat per lliscament de terres no coherents i sense contenció.
(8) Risc causat pel moviment d'elements mòbils de maquinària de moviment de terres.
(16, 20 I 21) Risc específic causat pels serveis afectats o existents.
(27) Risc causat per la possible presència de gasos tòxics o pols.
(28) Risc causat per vibracions del dúmper i del martell destrossador i risc causat pel nivell de soroll.
(29) Risc causat per l'extracció de terres contaminades

3.- Norma de seguretat.

POSADA AL PUNT DE L'OBRA PER A REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

Donats els treballs que es desenvolupen en l'activitat s'ha d'assegurar que ja estiguin instal·lats els serveis d'Higiene i Benestar per al personal de l'obra.

PROCÉS

En la realització de les rases, arquetes, etc. es tindrà en compte la normativa d'excavació de rases i pous.
El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per a realitzar-los amb la major seguretat possible.
S'hauran de limitar tots els buits o desnivells, a un metre de la seva coronació, amb baranes de vianants per a evitar el risc de caiguda a diferent nivell.
En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per a evitar cops, ferides i erosions.
Els operaris que realitzin el transport del material hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuiro i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuiro de seguretat, i en cas d'inclemències metereològiques usaran botes d'aigua i impermeables.
En proximitat (1,5 metres) de la coronació de talusos, rases, etc, s'ha de prohibir el pas de maquinària pesada (maquinària de moviment de terres, camions-grua i grues automòbils).
Els tubs per a les conduccions s'arreplegaran en una superfície el més horitzontal possible sobre dorments de fusta, en un receptacle delimitat per diversos peus drets que impedeixin que per qualsevol causa els conductes llisquin o rodin.

Quan es descarreguen els tubs, o qualsevol altre material al costat de les rases s'haurà de deixar una distància mínima de seguretat de 2 metres.
L'hissat dels tubs s'ha de realitzar convenientment eslingat.
Per a realitzar l'eslingat:

- S'ha de cuidar que les eslingues estiguin ben muntades.
- Evitar que les eslingues s'encreuïn ja que això podria produir la ruptura de la que quedés creuada.
- L'eslinga ha d'estar formada per ganxos, cable, aprietahilos, guardacabos i anella
- S'ha de triar els elements anteriors segons les característiques de la càrrega.
- S'ha d'assegurar la resistència dels punts d'enganxall.
- Les eslingues s'hauran de conservar en perfecte estat . No deixar-les a la intempèrie, ni deixar-les al terra .

S'han de prendre totes les precaucions a fi d'evitar la caiguda d'objectes durant el transport.
S'han de tesar els cables una vegada enganxada la càrrega.
En iniciar l'hissat, s'ha d'elevar lleugerament la càrrega per a permetre que adquireixi la seva posició d'equilibri.
S'ha de comprovar que els cables estiguin ben fixats i que els ramals estiguin estesos de la mateixa manera.
Si la càrrega es trobés malament lligada o mal equilibrada, s'ha de depositar sobre el terra i tornar-se a lligar correctament.
Si quan s'inicii l'hissat, s'observés qualsevol dificultat en l'elevació de la càrrega, no caldrà insistir en això i cal comprovar quina pot haver estat la causa.
No subjectar mai els cables en el moment de posar-los en tensió, a fi d'evitar que les mans quedin atrapades entre la càrrega i els cables.
S'ha de realitzar el desplaçament quan la càrrega es trobi a una alçada suficient per a no trobar obstacles.
Si el recorregut és prou llarg, s'ha de realitzar el desplaçament de la màquina amb la càrrega a poca alçada i a marxa moderada.
En cas de desplaçament, el maquinista ha de tenir a cada moment visió de la càrrega.
S'ha d'assegurar que la càrrega no colpejarà amb cap obstacle en adquirir la seva posició d'equilibri.
S'ha de procurar que la càrrega estigui el menor temps possible suspesa, descendint-la arran de terra o al seu lloc de col·locació.
No s'ha de deixar, sota cap concepte, una càrrega suspesa damunt d'una zona de pas o treball.
S'ha de procurar no depositar les càrregues en passadissos de circulació.
S'ha de vigilar no agafar els cables en depositar la càrrega.
S'ha de comprovar l'estabilitat de la càrrega a terra, afluixant un una mica els cables.
S'ha de calçar la càrrega que pugi rodar, utilitzant calzos de gruix 1/10 el diàmetre de la càrrega.
L'àrea de treball ha de estar convenientment senyalitzada i aïllada .
Els treballs de hissat, desplaçament i dipòsit o col·locació de tubs i càrregues s'ha de ser auxiliada per una persona que conegui les senyals de comandament de la grua.
Es delimitarà la zona de treball amb tanques indicadores de la presència de treballadors amb les senyals previstes por el codi de circulació, i a la nit, aquestes es senyalitzaran amb llums vermelles.
Sempre que es prevegi el pas de persones o vehicles aliens a l'obra es disposaran a tot el llarg de la rasa, a la vorera contrària al que s'arrepleguin els productes de les tanques de vianants que s'il·luminaran, cada 15 metres, amb llum vermella. Igualment es col·locaran sobre les rases passos a distàncies no superior a 50 metres.
La il·luminació portàtil, a l'interior de les rases, serà de material antideflagrant.
Es disposarà en obra dels mitjans adequats de bombeig per a treure qualsevol inundació que es pugi produir.
Quan es prevegi 'existència de canalitzacions en servei a la zona d'excavació es determinarà el seu traçat i es sol·licitarà, si fos necessari, el tall de fluid o el desviament, paralizant-se els treballs fins que s'hagin adoptat una de les dos alternatives, o por la Adreça Tècnica d'obra s'ordenin les condiciones de treball.
Al començar la jornada es revisaran els estintolaments, es comprovarà l'absència de gases i vapors en rases, i es posaran els mitjans que calgui per a eliminar-los en cas necessari.
Les eines a utilitzar, estaran protegides por doble aïllament (categoria II).
Les eines dels instal·ladors l'aïllament del qual estigui deteriorat seran retirats i substituïts per altres en perfecte estat , de forma immediata.

Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuiro i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuiro de seguretat.
En cas de inclemències del temps, els operaris usaran impermeable i botes de aigua independientment de les proteccions individuals necessàries segons el treball a realitzar.
Les escales de mà a utilitzar hauran d'estar dotades amb sabata antilliscants i cedeneta limitadora d'obertura, per a evitar els riscos de caiguda a diferent nivell degut a treballs realitzats sobre superfícies insegures.
El transport de trams de canonada a l'espatlla per un sol home es realitzarà inclinant la càrrega cap a enrera, de tal forma, que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home, per evitar cops i ensopegades amb d'altres operaris.
Els bancs de treball es mantindran en bones condiciones d'ús, evitant s'altin estelles durant les tasques.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que s'utilitzaran en els treballs d'aquesta activitat, la normativa de seguretat dels diferents elements auxiliars s'especifica al final de la relació de activitats constructives, complementant la norma d'aquesta activitat.

Camions i dúmpers de gran tonatge
Retroexcavadora
Bombatge de formigó
Grua mòbil
Passarel·les
Formigonera pastera
Grup compressor
Martell pneumàtic
Piconadora
Camió grua

Sempre que les condiciones de treball exigeixen altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condiciones de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització

Les proteccions col·lectives referenciades en les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Tanques de vianants, de 90 cm. d'alt;

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

Senyalització de seguretat viària, segons el codi de circulació, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal de perill indefinit.
- Senyal de perill d'obres.
- Senyal de limitació de velocitat.
- Senyal de prohibit avançar.
- Senyal de final de prohibició.
- Senyal manual de "stop" i "direcció obligatòria".
- Balisament llampegant per a la seguretat de la conducció nocturna.

Senyalització de seguretat en el Treball, segons el RD 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.
- Senyal de prohibit el pas als vianants .
- Senyal de protecció individual obligatòria contra caigudes.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.

- Senyal de protecció obligatòria de l'oïda.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de senyalització, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent (Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, Senyalització de seguretat i salut en el treball), reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

5.- Relació d'equips de protecció individual

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar els següents:

Treballs d'excavació, transport mecànics i compactació (conductors):
- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó antivibratori (especialment en dúmpers de petita cilindrada).
- Botes d'aigua de seguretat.
- Impermeable.

Treballs elevació i distribució de càrregues (conductors):
- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.

Treballs en rases i pous (operaris):
- Cascos.
- Pantalla facial.
- Botes de seguretat de cuiro en llocs secs.
- Botes d'aigua de seguretat en llocs humits.
- Guants de lona i cuiro (tipus americà).
- Guants de neoprè (treballs d'obra)
- Granota de treball.
- Cinturó de seguretat anticaiguda, ancoratge mòbil.
- Protecció auditiva (auriculars o taps).
- Canelleres.
- Armilla d'alta visibilitat.
- Impermeable.

Per als treballs d'obra (ajudes) :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuiro i lona (tipus americà) o de neoprè.
- Granota de treball.
- Botes de cuiro de seguretat.
- Ulleres antiimpactes (en realitzar fregues).
- Protecció de les oïdes (en realitzar fregues).
- Mascareta amb filtre antipols (en realitzar fregues).
- Cinturó de seguretat, si es calgués.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los en el Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art.7 RD 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir a cada moment els requisits establerts pel RD 773/1997, del 30 de maig; RD 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

A cada moment l'empresa constructora haurà de complir amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, Llei 31/1995, de 8 de novembre.

L'empresa constructora haurà de complir amb el Reial Decret 773/1997, de 30 de maig sobre Utilització d'Equips de protecció personal.

INSTAL·LACIONS PER A FLUIDS

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris: conjunt d'instal·lacions per a aigua potable (bombes, vàlvules, comptadors, etc.), conduccions (muntants), distribució per plantes i aparells pel subministrament i consum.
Instal·lació de sanejament: sistemes d'evacuació i tractament d'aigües brutes.
Instal·lació de gas: conjunt d'instal·lacions per al subministrament de gas (vàlvules, comptadors, etc.), conduccions (muntants), distribució per plantes i aparells pel subministrament i consum.

Instal·lació de calefacció: conjunt format pel calefactor, radiadors i conduccions que fan moure l'aigua calenta, no superior a 90 ºC, per un circuit tancat, per augmentar la temperatura ambiental mitjançant la radiació tèrmica dels radiadors.

1.2 Descripció:

Considerarem dos tipus d'instal·lacions de fluids:
- les connectades a una xarxa de subministrament o evacuació pública: aigua, sanejament i gas.
- les que són totalment independents: calefacció.

En la realització d'aquestes activitats, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels materials necessaris per dur a terme la instal·lació. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a un espai predeterminat tancat (cables, tubs, etc.).

Per realitzar la instal·lació de conductes de fluids, serà imprescindible considerar l'equip humà següent:
- lampistes.
- paletes.
- operari que realitza les regates.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de la instal·lació:

- Estris: bastida modular tubular, bastiment penjat, bastida de cavallets, escala de tisora, escala de mà, passarel·les, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: comprovant de tensió (voltímetre), pistola fixa-claus, perforadora portàtil, màquina per fer regates (regatadora elèctrica), màquina de forjar, esmoladora angular, etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lació provisional d'aigua.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es

desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	ALTA	GREU	ELEVAT
7.-Cops contra objectes immòbils.	MÈDIA	LLEU	BAIX
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
19.-Exposició a radiacions.	MÈDIA	GREU	MEDI
20.-Explosions.	BAIXA	MOLT GREU	MEDI
21.-Incendis.	BAIXA	GREU	BAIX
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(3) Risc degut al desplom de bastides de façana i/o lliscaments de terres en rases.
(8) Risc específic en l'ús de la màquina de fregar i serra circular manual per a fusta.
(10) Risc específic de l'operari que manipula la màquina de fer regates i la pistola fixa-claus.
(19) Risc causat per les radiacions d'infraroigs generades en l'ús del bufador.
(28) Risc causat per les radiacions d'infraroigs generades en l'ús del bufador i a la manipulació de la màquina de fer regates.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT
Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS
Xarxa interior
El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell, s'haurà de mantenir el tall net i endreçat.
Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell, s'hauran de respectar les baranes de seguretat.
En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
Els operaris que realitzin el transport de material hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.
Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.
En la fase d'obra d'obertura i tancament de regates, es posarà cura en l'ordre i la neteja del tall, per evitar el risc d'ensopegades.
La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta, alimentats a 24 Volts.
És prohibit de connectar els cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
Les escales de mà a emprar hauran d'estar dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per evitar els riscos de caiguda a diferent nivell degut a treballs realitzats a sobre de superfícies insegures.
Les eines a emprar pels electricistes instal·ladors, estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
Les eines dels instal·ladors, l'aïllament de les quals estigui deteriorat, seran retirades i substituïdes per d'altres en bon estat de manera immediata.
Instal·lació de fontaneria, aparells sanitaris, calefacció i evacuació d'aigües residuals.
El magatzem pels aparells sanitaris, radiadors, etc. s'ubicarà a l'obra, a un local tancat.
Durant el transport, és prohibit d'emprar els fleixos dels paquets com anses.

Els blocs i aparells sanitaris fleixats a sobre de batees, es descarregaran fleixats amb l'ajuda del ganxo de la grua. La càrrega serà guiada per una persona mitjançant un cap guia que penjarà d'ella, per evitar els riscos de cops i enganxades.
Els blocs d'aparells sanitaris, un cop rebuts a planta, es transportaran directament al lloc d'ubicació, per evitar accidents a les vies de pas intern.
El taller magatzem s'ubicarà a un lloc senyalat de l'obra, i estarà dotat de porta, ventilació per corrent d'aire i il·luminació artificial si fos necessària.
El transport de trams de canonada a l'espatlla per un sol home es realitzarà inclinant la càrrega cap a darrera, de manera que, l'extrem que vagi davant superi l'alçada d'un home, per tal d'evitar cops i ensopegades amb d'altres operaris a llocs poc il·luminats.
Els bancs de treball es mantindran en bones condicions d'ús, evitant que s'aixequin estelles durant la feina.
Es reposaran les proteccions dels buits dels forjats un cop realitzat l'aplomat, per a la instal·lació dels muntants, evitant així el risc de caiguda. L'operari, en realitzar l'operació de l'aplomat, emprarà el cinturó de seguretat contra les caigudes.
Es rodejarà amb barana de seguretat els buits de forjat pel pas de tubs que no puguin cobrir-se després d'haver acabat l'aplomat, per evitar el risc de caiguda.
Es mantindran nets de trossos i retalls els llocs de treball. Es netejaran a mesura que s'avanci, aplegant la runa per al seu vessament, pels conductes d'evacuació, per evitar el risc de trepitjades sobre objectes.
És prohibit de soldar amb plom a llocs tancats. Sempre que s'hagi de soldar amb plom s'establirà un corrent d'aire de ventilació, per evitar el risc de respirar productes tòxics.
El local destinat a emmagatzemar les bombones o ampolles de gasos liquats s'ubicarà a un lloc preestablert a l'obra; que haurà de tenir ventilació constant per corrent d'aire, porta amb pany de seguretat i il·luminació artificial.
La il·luminació elèctrica del lloc on s'emmagatzemen les ampolles o bombones de gasos liquats es realitzarà mitjançant mecanismes estancs antideflagrants de seguretat.
A sobre de la porta del magatzem de gasos liquats s'establirà un senyal normalitzada de "perill explosió" i un altre de "No fumeu".
Al costat de la porta del magatzem de gasos liquats s'instal·larà un extintor de pols química seca.
És prohibit l'ús d'encenedors i bufadors al costat de materials inflamables.
És prohibit de deixar els encenedors i bufadors encesos.
Es controlarà la direcció de la flama durant les operacions de soldadura per evitar incendis.
Les ampolles o bombones de gasos liquats es transportaran i romandran als carros porta ampolles.
S'evitarà de soldar amb les ampolles o bombones de gasos liquats exposades al sol.
Es vigilarà en tot moment el bon estat dels manòmetres, i es vigilarà que a les mànegues hi hagi les vàlvules antiretrocés.
Les instal·lacions de fontaneria a balcons, tribunes, terrasses seran executades un cop s'hagin aixecat els parapets o baranes definitives.
Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa interior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si els calgués.
Els operaris que realitzin regates hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), ulleres antiimpactes, protectors auditius, granota de treball i botes de cuir de seguretat.
Els operaris que realitzin treballs amb el bufador hauran d'emprar casc de seguretat, guants i maneguins de cuir, espiell amb vidre fumat, granota de treball, mandil de cuir, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i màscara antifums tòxics si els calgués.
Els operaris que realitzin treballs amb soldadura elèctrica hauran d'emprar casc de seguretat, guants i maneguins de cuir, pantalla amb vidre inactínic, granota de treball, mandil de cuir, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i màscara antifums tòxics si calgués.
Els operaris que realitzin treballs de maçoneria hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà) o de neoprè, segons els casos, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si els calgués.

Xarxa exterior
El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
La instal·lació dels conductes d'alimentació des de la xarxa general fins a l'edifici es realitzarà enterrada a rases.
En la realització de les rases i pericons, es tindrà en compte la normativa d'excavació de rases i pous.

Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa exterior hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els nous elements auxiliars que s'empraran per realitzar els treballs d'aquesta activitat:

Oxitallada
Escales de mà
Grua mòbil
Passarel·les
Soldadura elèctrica
Esmoladora angular
Bastida amb elements prefabricats sistema modular
Bastida penjada
Bastida de borriquetes
Pistola fixa-claus
Taladradora portàtil
Màquina de regates elèctrica

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm., i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm. de gruix i 10 cm. d'alçada. Els muntants (guarda) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Extintor de pols química seca.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc, material inflamable.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 RD 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport i fontaneria:

- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó de seguretat, si calgués

Pels treballs amb bufador:
- Cascos.
- Ulleres de vidre fumat per a la protecció de radiacions d'infrarojos.
- Guants de cuir.
- Mandil de cuir.
- Maneguins de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Pels treballs de maçoneria (ajudes) :
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà) o de neoprè.
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Ulleres antiimpactes (en realitzar regates).
- Protecció de les oïdes (en realitzar regates).
- Màscara amb filtre antipols (en realitzar regates).
- Cinturó de seguretat, si calgués

Pels treballs de soldadura elèctrica:
- Cascos de seguretat.
- Pantalla amb vidre inactínic.
- Guants de cuir.
- Mandil de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

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

INSTAL·LACIÓ D'AIRE CONDICIONAT

1.- Definició i descripció.

1.1 Definició:

Conjunt d'aparells i conductes que agafen l'aire, i físicament el tracten per aconseguir unes condicions d'higroscopicitat, temperatura i depuració determinades, per a subministrar-lo immediatament.

1.2 Descripció:

Es distingeixen els diferents sistemes de condicionament de l'aire:
- sistemes de tot aire.
- sistemes d'aigua-aire.
- sistemes d'aigua i expansió directa.

Cada un d'aquests sistemes està composat per un equip de tractament d'aire (ventiladors, aparells de

condicionament, etc.), d'un equip de refrigeració i/o calefacció i un equip auxiliar (bombes, motors, etc)
En la realització d'aquestes activitats, abans del seu inici, s'ha de garantir el subministrament dels materials necessaris per dur a terme la instal·lació. Per fer-ho, s'haurà de considerar un previ aplec de material a un espai predeterminat tancat (cables, tubs, maquinària, etc.).

Per realitzar la instal·lació de l'aire condicionat serà imprescindible considerar l'equip humà següent:

- instal·ladors d'aire condicionat
- paletes.

També serà necessari tenir en compte els mitjans auxiliars necessaris per dur a terme la realització de la instal·lació:

- Estris: bastida modular tubular, escala de tisora, escala de mà, proteccions col·lectives i personals, etc.
- Eines manuals: comprovant de tensió (voltímetre), pistola fixa-claus, perforadora portàtil, esmoladora angular, etc.
- Instal·lació elèctrica provisional.
- Instal·lació provisional d'aigua.
- Instal·lacions d'higiene i benestar.

2.- Relació de riscos i la seva avaluació.

A la relació de les causes dels accidents s'ha tingut en compte la guia d'avaluació de riscos editada pel Departament de Treball de la Generalitat, considerant a cada activitat només els riscos més importants. I a la seva avaluació s'han tingut en compte les consideracions constructives del Projecte d'Execució Material de l'obra, considerant que: la probabilitat és la possibilitat que es materialitzi el risc, i la gravetat (severitat) és la conseqüència normalment esperada de la materialització del risc.
A la confecció del Pla de Seguretat i Condicions de Salut, aquesta avaluació podrà ésser modificada en funció de la tecnologia que aporti l'empresa constructora o empreses que intervinguin al procés constructiu, segons disposa l'Article 7 del R. D. 1627/1997, de 24 d'octubre.
L'objectiu principal d'aquesta avaluació és el d'establir un esglaonament de prioritats per anul·lar, o al seu cas, controlar i reduir aquests riscos, tenint en compte les mesures preventives que es desenvolupen a continuació.

Riscos	**Probabilitat**	**Gravetat**	**Avaluació del risc**
1.-Caigudes de persones a diferent nivell.	ALTA	MOLT GREU	CRÍTIC
3.-Caiguda d'objectes per desplom.	BAIXA	GREU	BAIX
4.-Caiguda d'objectes per manipulació.	BAIXA	LLEU	ÍNFIM
5.-Caiguda d'objectes.	MÈDIA	GREU	MEDI
8.-Cops amb elements mòbils de màquines.	MÈDIA	GREU	MEDI
9.-Cops amb objectes o eines.	MÈDIA	LLEU	BAIX
10.-Projecció de fragments o partícules.	MÈDIA	LLEU	BAIX
13.-Sobreesforços.	MÈDIA	GREU	MEDI
15.-Contactes tèrmics.	BAIXA	GREU	BAIX
16.-Contactes elèctrics.	MÈDIA	GREU	MEDI
19.-Exposició a radiacions.	MÈDIA	GREU	MEDI
28.-Malalties causades per agents físics.	MÈDIA	GREU	MEDI

OBSERVACIONS :
(8) Risc específic en l'ús de la màquina d'escatar i serra circular manual per a fusta.
(10) Risc específic de l'operari que manipula la màquina de fer regates i la pistola fixa-claus.
(19) Risc causat per les radiacions ultraviolades i d'infraroigs generades per la soldadura elèctrica.
(28) Risc causat per les radiacions generades per la soldadura elèctrica i a la manipulació de maquinària de fer regates.

3.- Norma de Seguretat

POSADA A PUNT DE L'OBRA PER REALITZAR AQUESTA ACTIVITAT

Donats els treballs que es desenvolupen a l'activitat, s'ha d'assegurar que ja estan construïdes les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives per a l'execució de la resta de l'obra.

PROCÉS
El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars per realitzar-la amb la major seguretat possible.
Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir el tall net i endreçat.
Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell s'hauran de respectar les baranes de seguretat.
A la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, caigudes i erosions.
Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magneto al quadre de zona.
La il·luminació mínima a les zones de treball ha de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el paviment de dos metres.
La il·luminació mitjançant portàtils es realitzarà emprant "portabombetes estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta, alimentats a 24 Volts.
És prohibit de connectar cables als quadres de subministrament elèctric de l'obra, sense emprar clavilles mascle-femella.
Les eines a emprar pels electricistes instal·ladors estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
Les eines dels instal·ladors, l'aïllament de les quals estigui deteriorat, seran retirades i substituïdes per d'altres en bon estat.
Els operaris que realitzin la instal·lació de l'aire condicionat hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si els calgués.
Els operaris que realitzin treballs amb el bufador hauran d'emprar casc de seguretat, guants i maneguins de cuir, espiell amb vidre fumat, granota de treball, mandil de cuir, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i màscara antifums tòxics si calgués.
Els operaris que realitzin treballs amb soldadura elèctrica hauran d'emprar casc de seguretat, guants i maneguins de cuir, pantalla amb vidre inactínic, granota de treball, mandil de cuir, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i màscara antifums tòxics si calgués.
Els operaris que realitzin treballs de maçoneria hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà) o de neoprè segons els casos, granota de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat si els calgués.

Per fer més operativa aquesta norma, considerarem els següents apartats:
A) Recepció i aplec de material i maquinària.
Es prepararà la zona del solar per estacionar els camions de subministrament de material, de manera que el paviment tingui la resistència adequada per evitar capgirells i atrapaments.
Les màquines de gran dimensió s'hissaran amb la grua mòbil amb l'ajuda de balancins que subjectaran la càrrega mitjançant les bragues, hissant la càrrega del transport i posant-la a terra a una zona preparada a priori amb taulons de repartiment, des d'aquest punt, es transportarà posteriorment al lloc d'aplec definitiu.
Les càrregues suspeses es governaran mitjançant caps subjectats a la càrrega i guiats per dos operaris, per poder guiar còmodament la càrrega.
És prohibit expressament de guiar les càrregues pesades directament amb les mans.
El transport o canvi d'ubicació horitzontal mitjançant corrons, es realitzarà emprant exclusivament el personal necessari, per evitar així l'acumulació d'operaris i evitar confusions.
S'empenyerà la càrrega des dels laterals per evitar el risc de caigudes i cops pels corrons ja emprats.
El transport ascendent o descendent per mitjà de corrons lliscant per rampes o llocs inclinats es dominarà mitjançant aparells designats per a aquest fi, el ganxo de maniobra es subjectarà a un lloc sòlid, capaç de suportar la càrrega amb seguretat.
És prohibit el pas o acompanyament lateral del transport a sobre de corró de fusta quan la distància lliure de pas entre aquesta i els paraments verticals sigui igual o inferior a 60 cm., per evitar així el risc d'atrapament per descontrol de la direcció de la càrrega.
Els aparells anteriorment esmentats, de suport del pes de l'element ascendit o descendit per la rampa, s'ancorarà a llocs que garanteixin la seva resistència.
L'ascens o descens a una banqueta de posició d'una determinada màquina, s'executarà mitjançant un pla inclinat construït en funció de la càrrega que ha de suportar i la inclinació adequada.
L'aplec de fan-coils s'ubicarà a un lloc preestablert a l'obra per evitar interferències amb altres tasques.

Les caixes contenidores dels fan-coils es descarregaran fleixades o lligades a sobre de batees o plataformes emplintades, per evitar vessaments de la càrrega.
És prohibit d'emprar els fleixos com anses de càrrega
Els blocs de caixes contenidors de fan-coils, etc. ,un cop situats a planta, es descarregaran a mà i s'aniran repartint pels llocs d'ubicació per evitar interferències als llocs de pas.
El muntatge de la maquinària a les cobertes (torres de refrigeració, climatitzadors, etc.), no s'iniciarà fins que no s'hagi acabat el tancament perimètric de la coberta, per evitar el risc de caiguda.
Els blocs de xapa (metàl·lica, fibra de vidre, etc.) seran descarregats fleixats mitjançant el ganxo de la grua.
Les batees seran transportades fins el magatzem d'aplec, governades mitjançant caps guiats per dos operaris. És prohibit de dirigir-los directament amb les mans.
Els sacs de guix es descarregaran aplegats i lligats a batees o plataformes emplintades.
L'emmagatzematge de xapes s'ubicarà a llocs senyalitzats a l'obra, per evitar interferències als llocs de pas.

B) Muntatge de canonades.
El taller i emmagatzematge de canonades s'ubicarà a un lloc preestablert, dotat de porta, ventilació i il·luminació artificial al seu cas.
El transport de trams de canonada de diàmetre reduït a espatlles d'un sol home, es realitzarà inclinant la càrrega cap a darrera, de manera que, l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home, per evitar cops o ensopegades amb d'altres operaris.
Les canonades pesants seran transportades per un mínim de dos homes, guiats per un tercer a les maniobres de canvi de direcció i ubicació.
Els bancs de treball es mantindran en un bon estat d'ús, evitant la formació d'estelles mentre dura la tasca (les estelles poden ocasionar punxades i talls a les mans).
Un cop aplomades les columnes, es reposaran les proteccions de manera que deixin passar els fils de les plomades. Les proteccions s'aniran traient a mesura que ascendeixi la columna muntada. Si queda buit amb risc d'ensopegada o caiguda per ell, es reposarà la protecció.
Els retalls sobrers s'aniran traient a mesura que es produeixin a un lloc determinat, per a la seva posterior recollida i vessat pels conductes d'evacuació instal·lats per a aquest fi, i així evitar el risc de trepitjades sobre objectes.
És prohibit de soldar amb plom a llocs tancats per evitar respirar atmosferes tòxiques. Els talls amb soldadura de plom es realitzaran a l'exterior o sota corrent d'aire.
El local destinat per emmagatzemar les bombones o ampolles de gasos liquats, s'ubicaran a un lloc ressenyat a l'obra, que estarà dotat de ventilació d'aire corrent, portes amb pany de seguretat i il·luminació artificial si calgués.
La il·luminació del local on s'emmagatzemin les bombones o ampolles de gasos liquats es realitzarà mitjançant mecanismes estancs antideflagrants de seguretat.
A sobre de la porta del magatzem de gasos liquats s'establirà un senyal normalitzat de "perill explosió" i un altre de "no fumeu".
Al costat de la porta del magatzem de gasos liquats s'instal·larà un extintor de pols química seca.
La il·luminació al tall de muntatge de canonades serà d'un mínim de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el nivell del paviment pels voltants de dos metres.
Les ampolles de gasos liquats es transportaran i romandran als carros port ampolles.
S'evitarà soldar o utilitzar l'oxitallada amb les bombones o ampolles de gasos liquats exposades al sol.
S'instal·laran uns rètols de precaució al magatzem de gasos liquats, al taller de muntatge i a sobre de l'aplec de canonades recomanant no emprar acetilè per soldar coure.

C) Muntatge de conductes i reixetes.
Els conductes de xapa es tallaran i muntaran a llocs senyalitzats a l'obra per evitar riscos per interferències.
Les xapes metàl·liques s'emmagatzemaran en paquets a sobre de soles de repartiment als llocs senyalitzats a l'obra. Els aplecs no superaran 1,6 metres d'alçada.
Les xapes metàl·liques seran retirades del seu aplec pel seu tall i formació del conducte per un mínim de dos homes, per evitar el risc de talls o cops per desequilibris.
Durant el tall amb cisalla, les xapes romandran recolzades a sobre dels bancs i subjectades, per evitar els accidents per moviments indesitjats.
Els trams de conducte s'evacuaran del taller de muntatge l'abans possible per a la seva conformació a la seva ubicació definitiva i evitar accidents al taller per saturació d'objectes.

Els trams de conducte es transportaran mitjançant bragues que l'abracin de boca a boca mitjançant el ganxo de la grua, per evitar el risc de vessament de la càrrega a sobre de les persones. Seran guiades per dos operaris que els governaran mitjançant caps disposats per a aquest fi.
És prohibit expressament de guiar-los directament amb la mà, per evitar el risc de caiguda per balanceig de la càrrega, etc.
Les planxes de fibra de vidre seran tallades a sobre del banc mitjançant ganivetes.
És prohibit d'abandonar a terra ganivetes, tallants, grapadores i màquines de reblar per evitar els accidents per trepitjades a sobre d'aquestos objectes.
Els muntatges dels conductes a les cobertes es suspendran amb vents forts per evitar el descontrol de les peces.
Les reixetes es muntaran des de escales de tisora dotades de sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per evitar el risc de caiguda.
Els conductes per col·locar a alçades considerables s'instal·laran des de bastides tubulars amb plataformes de treball amb un mínim de 60 cm. d'ample, rodejades de baranes de seguretat.

D) Posada a punt i proves.
Abans de l'inici de la posada en marxa, s'instal·laran les proteccions de les parts mòbils per evitar risc d'atrapaments.
No es connectaran ni posaran en funcionament les parts mòbils de la màquina sense haver apartat d'elles, eines que s'estiguin emprant, per evitar el risc d'objectes o fragments.
Es notificarà al personal la data de les proves de càrrega per evitar els accidents.
Mentre durin les proves, quan s'hagi de tallar l'energia elèctrica d'alimentació, s'instal·larà al quadre elèctric un rètol de precaució amb la llegenda "No connecteu, homes treballant a la xarxa".
És prohibida expressament la manipulació de parts mòbils de qualsevol màquina sense abans haver procedit a la desconnexió de la xarxa elèctrica d'alimentació, per evitar atrapaments.

ELEMENTS AUXILIARS

En aquest apartat considerarem els elements auxiliars que, s'empraran pel desenvolupament d'aquesta activitat:

Oxitallada
Escales de mà
Grua mòbil
Soldadura elèctrica
Esmoladora angular
Bastida amb elements prefabricats sistema modular
Pistola fixa-claus
Taladradora portàtil
Màquina portàtil de roscar
Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

4.- Sistemes de Protecció Col·lectiva i Senyalització.

Les proteccions col·lectives a què es refereixen les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'alçada de la barana ha de ser de 90 cm. i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm. de gruix i 10 cm. d'alçada. Els muntants (guarda) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Extintor de pols química seca.

Senyalització de seguretat al Treball, segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:

- Senyal d'advertència de risc d'ensopegar.
- Senyal d'advertència de risc de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'advertència de risc material inflamable.
- Senyal d'advertència de risc elèctric.

- Senyal d'advertència de perill en general.
- Senyal d'advertència de càrregues suspeses.
- Senyal de prohibit el pas als vianants.
- Senyal de no fumeu.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara.
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.

Sempre que les condicions de seguretat exigeixin d'altres elements de protecció, es col·locaran a l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

5.- Relació d'Equips de protecció individual.

Els Equips de Protecció Individual seran, segons els treballs a desenvolupar, els següents:

Treballs de transport i fontaneria:
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà).
- Botes de seguretat.
- Granota de treball.
- Cinturó de seguretat, si calgués

Pels treballs amb bufador:
- Cascos.
- Ulleres de vidre fumat per a la protecció de radiacions d'infraroigs.
- Guants de cuir.
- Mandil de cuir.
- Maneguins de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Pels treballs de maçoneria (ajudes):
- Cascos de seguretat.
- Guants de cuir i lona (tipus americà) o de neoprè.
- Granota de treball.
- Botes de cuir de seguretat.
- Ulleres antiimpactes (en realitzar regates).
- Protecció de les oïdes (en realitzar regates).
- Màscara amb filtre antipols (en realitzar regates).
- Cinturó de seguretat, si calgués

Pels treballs de soldadura elèctrica :
- Cascos de seguretat.
- Pantalla amb vidre inactínic.
- Guants de cuir.
- Mandil de cuir.
- Granota de treball.
- Botes de cuir amb polaines.

Sempre que les condicions de treball exigeixin d'altres elements de protecció, es dotarà als treballadors dels mateixos, reflectint-los al Pla de Seguretat i condicions de Salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).
Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts pel R.D. 773/1997, del 30 de maig; R.D. 1407/1992, del 20 de novembre, i les corresponents Normes UNE.

ELEMENTS AUXILIARS

OXITALLADA

El subministrament i transport intern en l'obra de les ampolles de gas liquats es farà tenint present les següents condicions :

- Hauran d'estar protegides, les vàlvules de tall, amb la corresponent caperutxa protectora.
- No es mesclaran les bombones de gasos diferents.
- Les bombones s'hauran de transportar en batees engabiades en posició vertical i lligades.

S'ha de prohibir que les bombones de gasos liquats romanguin exposades al sol de manera perllongada.
S'han d'emprar les bombones de gasos liquats en posició vertical.
S'ha de prohibir l'abandonament de les bombones després de la seva utilització.
Les bombones de gasos s'aplegaran a llocs d'emmagatzematge tot destriant
les buides de les que estiguin plenes.
El magatzem de gasos liquats s'ubicarà a l'exterior de l'obra, amb una ventilació constant i directa.
Es senyalitzaran les entrades al magatzem amb el senyal de perill d'explosió i no fumeu.
Es controlarà que el bufador romangui completament apagat un cop finalitzada la tasca.
S'haurà de comprovar que estiguin instal·lades les vàlvules antirretrocès de la flama.
S'ha de vetllar perquè no hagi cap fuita de gas a les mànegues d'alimentació.
Tots els operaris de l'oxitallada hauran de conèixer la següent normativa:

- S'ha d'utilitzar a cada moment els carros porta per a realitzar el treball amb major seguretat i comoditat.
- S'ha d'evitar que es colpegin les ampolles o que puguin caure des d'una alçada per eliminar la possibilitat d'accidents.
- L'operari haurà d'emprar casc de polietilè (pels desplaçaments per l'obra), elm de soldador (casc + careta de protecció) o pantalla de protecció de sustentació manual, guants de cuir, maneguins de cuir, polaines de cuir, davantal de cuir i botes de seguretat.
- No s'han d'inclinar les bombones de acetilè fins a esgotar-les.
- No s'han d'utilitzar les bombones d'oxigen tombades.
- Abans d'encendre l'encenedor, s'ha de comprovar que estiguin ben fetes les connexions de les mànegues i que aquestes es trobin en perfecte estat .
- Abans d'encendre l'encenedor, s'haurà de comprovar que estiguin instal·lades les vàlvules antirretrocès, per evitar així possibles retrocessos de la flama.
- Per comprovar que a les mànegues no hi ha cap fuita ,s'han de submergir, aquestes, sota pressió a un recipient amb aigua.
- No s'ha d'abandonar el carro porta en cap absència perllongada, s'ha de tancar sempre el pas del gas i portar el carro a un lloc segur.
- S'ha d'obrir sempre el pas de gas amb la clau apropiada.
- S'han d' evitar focs a l'entorn de les bombones de gasos liquats.
- No s'ha de dipositar l'encenedor a terra.
- S'assegurarà que la trajectòria de la mànega sigui el més curta possible.
- Les mànegues d'ambdós gasos han de romandre unides entre si, mitjançant cinta adhesiva.
- S'han d'utilitzar mànegues de colors diferents per a cada gas (oxigen color blau, acetilè color vermell)
- No s'ha d'utilitzar l'acetilè per soldar o tallar materials que continguin coure ; encara que ho tinguin en poca quantitat, donat que per petita que aquesta sigui serà suficient perquè es produeixi una reacció química i doni lloc a un compost explosiu.
- Posat que s'utilitzi l'encenedor per desprendre pintures, l'operari haurà d'emprar mascareta protectora amb filtres químics específics pels productes que vagi a cremar.
- Posat que es soldi o es tallin elements pintats s'haurà de fer a l'aire lliure o en un local ben ventilat.
- Un cop utilitzades les mànegues s'hauran de recollir al carretó, així es realitzarà el treball d'una forma més còmoda, ordenada i alhora més segura.
- Es prohibit de fumar alhora que hom es troba soldant, tallant, o manipulant encenedors o bombones. Tampoc es pot fumar al magatzem de les bombones.

ESCALES DE MÀ.

A les escales de fusta, el muntant ha de ser d'una sola peça i els graons han d'anar engalzats.
Posat que es pintés les escales de fusta, s'haurà de fer mitjançant vernís transparent.
No han de superar alçades superiors a 5 metres.
Per a alçades entre 5 i 7 metres s'hauran d'utilitzar muntants reforçats en el seu centre.
Per a alçades superiors a 7 metres s'hauran d'utilitzar escales especials.
Han de disposar de dispositius antilliscants a la base o ganxos de subjecció a la seva part superior .
L'escala haurà de sobrepassar, en qualsevol cas, la distància d'1 metre el punt de desembarcada.
L'ascens o el descens per l'escala s'ha de realitzar de front a aquesta.

GRUP COMPRESSOR I MARTELL PNEUMÀTIC

El grup compressor s'instal·larà a l'obra a la zona assignada per a la direcció de l'obra.
L'arrossegament directe per a la ubicació del compressor, pels operaris, es realitzarà a una distància mai inferior als dos metres de talls i talús, en prevenció de riscos i de esllavissades.
El transport en suspensió amb una grua es realitzarà eslingat per quatre punts de manera que quedi garantida la seva estabilitat. I el transport dintre de la caixa de camió es realitzarà completament immobilitzant la càrrega, calçant-la , per evitar moviments.
El grup compressor haurà d'estar insonoritzat, així com també ho estarà el martell pneumàtic. En cas que això, no sigui possible l'operari haurà d'utilitzar un equip de protecció individual (auriculars o tampons).
Les carcasses protectores del compressor estaran sempre instal·lades i en posició de tancat en prevenció de possibles atrapaments o per evitar l'emissió de soroll. En el cas de l'exposició del compressor a elevades temperatures ambientals, s'haurà de col·locar sota un ombràcul.
S'instal·laran senyals de seguretat que indiquin : el risc de soroll, ús de protectors auditius, ús dels resguards de seguretat de la màquina a cada moment, ús de mascaretes i ulleres.
Els compressors a utilitzar en l'obra, s'ubicaran a una distància mínima no inferior a 15 metres dels martells (o vibradors).
Les mànegues a utilitzar en l'obra hauran d'estar en perfectes condicions, així com també els mecanismes de connexió hauran de tenir la seva corresponent estanquitat.
És prohibit d'emprar la mànega de pressió per netejar la roba de treball.
Abans d'accionar el martell pneumàtic s'ha d'assegurar que estigui lligat el punter.
S'ha de substituir el punter en el posat que s'observi deterioració o desgast del mateix.
No es pot abandonar mai, sota cap circumstància, el martell mentre estigui connectat al circuit de pressió.
No es pot deixar, sota cap concepte, el martell pneumàtic clavat al terra.
L'operari que manipuli el martell pneumàtic haurà d'emprar casc de seguretat, davantal, granota de treball, botes de seguretat, guants de cuir i si s'escau, ulleres antimpacte, mascareta antipols i protectors auditius.

CAMIONS I TRAGINADORES DE TRABUC "DÚMPERS" DE GRAN TONATGE

S'ha de vetllar perquè els camions hagin superat la ITV reglamentària.
Els conductors de camions i traginadores de trabuc "dúmpers" hauran d'estar en possessió del corresponent permís de conducció per al vehicle que condueixen.
Quan s'hagi finalitzat l'operació de càrrega de terres en el camió o traginadora de trabuc "dúmper", i abans d'iniciar-se el transport, s'haurà de cobrir aquests amb una lona.
En bascular en abocadors i en proximitats de rases o si s'ha de parar en rampes d'accés, s'hauran d'utilitzar topalls o tascons que impedeixin fer el recorregut marxa enrere a més a més de tenir accionat el fre d'estacionament.
En tot moment s'ha de respectar la senyalització de l'obra, el codi de circulació i les ordres dels senyalitzadores autoritzats. Sempre s'haurà de donar preferència de pas a les unitats carregades.
S'ha de triar el dúmper o camió més adequat segons la càrrega per transportar.
S'ha de parar esment especial al tipus, utilització i manteniment dels pneumàtics.
S'ha de respectar, en tot moment, les indicacions del conductor de la màquina de càrrega.
Abans d'aixecar la caixa basculadora, s'ha d'assegurar l'absència d'obstacles aeris i de què la plataforma estigui plana i sensiblement horitzontal.

Totes aquestes màquines hauran de tenir clàxon i llum de marxa enrere efectuant les maniobres sense cap brusquedat tot i anunciant-les prèviament.
En tots els treballs el conductor haurà d'estar qualificat i haurà d'emprar casc de seguretat quan surti de la cabina.
Durant els treballs de càrrega i descàrrega no pot romandre cap persona a prop de la maquinària, evitant la permanència d'operaris sobre el basculador.
Durant les operacions de càrrega i descàrrega de la caixa basculadora :

- el conductor s'haurà de quedar a la cabina, sempre que aquesta disposi d'una visera protectora.
- s'ha d'assegurar que la caixa basculadora pugi dreta durant la descàrrega i la càrrega estarà equilibrada quan es carregui.
- s'han de respectar les instruccions del guia en la descàrrega.
- sempre que la maquinària es trobi a la cresta de un talús es respectarà la distància de seguretat.
- si el bolquet és articulat, aquest s'ha de mantenir en línia.
- si la caixa basculadora té portes posteriors, s'han de respectar les consignes pròpies en cada tipus d'obertura, tancament i bloqueig de les portes.

Després de la descàrrega de la caixa basculadora :
- no s'ha de posar en marxa la màquina fins que s'hagi assegurat que la caixa basculadora està totalment abaixada.

TRAGINADORA DE TRABUC "DUMPER" DE PETITA CILINDRADA

Quan es deixi estacionat el vehicle s'haurà de parar el motor, emprar el fre de mà i, si es troben en un pendent, s'hauran de calçar les rodes.
A la descàrrega de la traginadora de trabuc "dumper" a prop de terraplens, rases, talús, pous, s'haurà de col·locar un tauló que impedeixi l'avenç de la traginadora de trabuc "dumper" més enllà d'una distància prudencial a la vorera del desnivell.
A la càrrega del material a la caixa s'haurà de tenir present la capacitat màxima de la mateixa i és prohibit el transport d'objectes que surtin de la vorera de la caixa.
Dintre de la traginadora de trabuc "dumper" només pot anar el conductor, i és prohibit el seu ús com a transport pel personal.
La càrrega situada al bolquet mai podrà dificultar la visió del conductor.

RETROEXCAVADORA

S'ha de procurar la mínima presència de treballadors al voltant de les màquines.
És prohibida la presència de treballadors en el radi de gir de les màquines, prohibició que s'haurà de senyalitzar a la part exterior de la cabina del conductor.
En marxa enrere, el conductor haurà d'accionar el clàxon i les llums blanques.
Abans d'iniciar els treballs d'excavació mitjançant retroexcavadora s'haurà:

- Revisar els frens, d'ajustar els miralls retrovisors, comprovar la visibilitat
- Comprovar el clàxon de marxa enrere.

En finalitzar la jornada, s'haurà de deixar la màquina a la zona d'estacionament prefixada,
baixar el catúfol i recolzar-lo a terra.
Abans de sortir del lloc de conducció s'ha de tenir present :

- Posar el fre d'estacionament.
- Posar en punt mort els diferents comandaments.
- Si l'estacionament és perllongat (més d'una jornada), es desconnectarà la bateria.
- Treure la clau de contacte.
- Tancar la cabina i tots els punts d'accés a la màquina.

S'ha de tenir la precaució de no deixar mai en el cas d'estacionament, ni en cas de curts períodes, el motor en marxa ni la cullera aixecada.

PLANTA DE FORMIGÓ

La planta de formigó s'ha d'instal·lar molt a prop de l'accés a l'obra, per poder evitar, així, el trànsit de camions cap a l'interior de l'obra.

Abans de la instal·lació de la planta de formigó cal preparar el terreny, donant-li un cert vessament.
En la planta de formigó es procurarà que totes les escales i plataformes d'accés tinguin les corresponents baranes de seguretat.
L'accés a la part superior, als sitges, per a la revisió de les vàlvules, haurà d'estar
Es garantitzarà, mitjançant punts de llum exterior, la il·luminació de la planta.
Si el subministrament de formigó fresc al tall es fa mitjançant camions formigonera s'haurà de senyalitzar els camins de accés i és prohibit la neteja de la cisterna a l'interior de l'obra.
Si el subministrament del formigó fresc es fa mitjançant bombeig s'haurà d'ancorar els conductes per evitar moviments que pugin deteriorar les conduccions, així s'haurà de netejar els conductes un cop acabat el procés de formigonat de cada jornada.
El subministrament elèctric es realitzarà mitjançant un quadre de zona, on hi figurarà obligatòriament, els interruptors diferencials i magneto tèrmic per garantir la protecció contra contactes.

BOMBEIG DE FORMIGÓ

L'equip encarregat de la manipulació de la bomba de formigó haurà d'estar especialitzat en aquest tipus de treball.
La canonada de la bomba de formigó s'haurà de recolzar sobre cavallets, esbiaixant-se les parts susceptibles de moviment.
La mànega terminal d'abocada romandrà governada per un mínim de dos operaris alhora, evitant, així les caigudes per possibles moviments incontrolats de la mateixa.
Abans d'iniciar el formigonat d'una determinada superfície, s'haurà d'establir un camí de taulons segur, sobre el qual es recolzin els operaris que realitzen l'abocada dirigint la mànega des de castellet de formigó (torreta de formigonat).
La manipulació, el muntatge i desmuntatge de la canonada de la bomba de formigonat, serà dirigit per un operari especialitzat, evitant així, accidents per tampons o sobretensions interns.
Abans d'iniciar el bombament de formigó s'haurà de preparar el conducte (ficar greix a la canonada) enviant masses de morter de dosificació, per evitar obturació del conducte.
És prohibit d'introduir o accionar la pilota de neteja, si no s'ha instal·lat abans els dispositius de recollida a la sortida de la mànega després del recorregut total del circuit.
En cas de detenció de la bola s'haurà de paralitzar la màquina, reduint la pressió a zero i desmuntant tot seguit la canonada.
Els operaris lligaran la mànega terminal abans d'iniciar el pas de la pilota de neteja a elements sòlids, allunyant-se del lloc abans de què comenci el procés.
S'ha de revisar de manera periòdica els circuits d'oli de la bomba de formigó i s'haurà de tenir present que qualsevol altra reparació de la màquina es realitzarà amb els circuits elèctrics apagats.
Posat que s'apliqués el bombeig de formigó mitjançant el camió amb braç desplaçable.
Caldrà estendre les potes estabilitzadores del camió abans de maniobrar per evitar la bolcada.

SERRA CIRCULAR

S'haurà de disposar d'un gabinet divisor separat- tres mil·límetres del disc de la serra.
S'ha d'instal·lar un caperutxó a la part superior de manera que no dificulti la visibilitat per realitzar el tall.
S'ha de tancar completament el disc de la serra que es troba per sota de la taula del tall, mitjançant un resguard, es deixarà només una sortida per les llimadures.
S'ha de situar un interruptor de parada i marxa, a la mateixa serra circular.
Es vetllarà en tot moment que les dents de la serra circular es trobin convenientment entrescades.
En el cas que s'observi que les dents de la serra circular s'hagin esmussats en aquests moment no presentin la forma de entrescat corresponent s'haurà de canviar el disc, s'ha de rebutjar-lo, el disc.
S'haurà de complir a cada moment el RD 1435/1992, del 27 de novembre, pel qual es dictaminen les disposicions d'aplicació en seguretat i condicions de salut sobre maquinària.

GRUA MÒBIL

Caldrà tenir present :

- Abans de realitzar qualsevol maniobra es col·locaran les potes estabilitzadores.*
- No es treballarà amb el cable inclinat .

S'haurà de complir en tot moment el RD 2370/1996, del 18 de novembre, pel qual s' aproven l' Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 4 del Reglament d'Aparells d'Elevació i la Manutenció referent a grues mòbils autopropulsades.

ARMADURES

S'ha d'establir una zona d'aplec d'armadures ja treballades.
L'eslingat de les armadures per a l'elevació i el transport es realitzarà amb eslinges que garantissin l'estabilitat de la peça en la seva manipulació.
S'han d'acotar i senyalitzar els camins de transport de les armadures fins al tall d'obra.
En el cas de la fabricació d'armadures en la mateixa obra, s'haurà de preveure una zona d'ubicació propera als accessos de l'obra.
L'organització del taller ferralla es realitzarà tenint en compte que la manipulació dels ferros s'haurà de fer seguint la màxima directriu, és a dir, es col·locarà primerament el magatzem de ferros no treballats, a continuació la cisalla, la plegadora i finalment el taller de muntatge de cèrcols i graelles.
En acabar la jornada es realitzarà una neteja de retalls de ferro, deixant el tall d'obra net i endreçat.
Qualsevol màquina elèctrica, del taller ferralla, portarà la seva presa de terra.
Tota la instal·lació elèctrica del taller es trobarà centralitzada en un quadre de zona on es trobaran els corresponents diferencials i magneto.
Quan s'utilitzi la soldadura elèctrica es procurarà que la massa estigui a prop del lloc on s'estigui realitzant la soldadura.
El grup convertidor de l'equip de d'instal·lació de la soldadura haurà d'estar convenientment aïllat de les seves parts actives.
En cas que s'utilitzés el bufador per als talls de metalls, s'haurà de tenir present la normativa d'oxitallada.

GRUES I APARELLS ELEVADORS

En el cas de l'elevació i transport dels ferros corrugats, mitjançant grua, s'haurà de vetllar per à que es faci un correcte eslingat.
L'eslinga ha de tenir un coeficient de seguretat, com a mínim, de 4.
S'haurà d'eslingar la càrrega amb una eslinga, com a mínim, de dos braços.
Mai s'ha de forçar, les eslinges per sobre de la seva capacitat d'elevació i si es detectés deformacions o trencaments de qualsevol dels seus fils cal desfer-se d'aquesta.
Els ganxos de l'eslinga hauran de disposar de la seva corresponent balda de seguretat.
En el cas de les eslinges metàl·liques, s'haurà de considerar la correcta situació i dimensió dels seus corresponents dispositius.
El ganxo de la grua haurà de disposar de la seva corresponent balda de seguretat.
La càrrega sospesa s'haurà de guiar amb sirgues per evitar moviments perillosos.
Alhora s'ha de tenir present respecte als aparells elevadors, que compleixin tot el que queda contemplat a la nostra legislació vigent :

- RD 2291/1985 del 8 de novembre, per el qual s'aprova el Reglament d'Aparells d'elevació i la seva Manutenció.
- Ordre del 28 de juny de 1988 per la qual s'aprova l'Instrucció Tècnica complementària MIE-AEM2 del Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció en referència a grues desmuntables per a l'obra.
- RD 2370/1996, del 18 de novembre, per el qual s'aprova l'Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 4 del Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció en referència a grues mòbils autopropulsades emprades.

PASSAREL·LES

L'amplada de la passarel·la no ha de ser mai inferior a 60 cm.
Quan l'alçada d'ubicació de la passarel·la estigui a 2 o més metres d'alçada, s'haurà de disposar de barana de seguretat (passamans, llistó intermedi i entornpeu).
El terra de recolzament de la passarel·la ha de tenir la resistència adequada i mai serà relliscós.
Les passarel·les es mantindran sempre lliures d'obstacles.
Les passarel·les hauran de disposar d'un pis perfectament lligat.
S'ha de disposar d'accessos fàcils i segurs.
S'han d'instal·lar de forma que es pugui evitar la caiguda per basculament o lliscada.

SOLDADURA ELÈCTRICA

Els soldadors hauran d'emprar a cada moment casc de seguretat, pantalla de soldador, guants de cuir, granota de treball, maniguets de cuir, davantal de cuir, polaines de cuir i botes de seguretat de cuir, als casos que sigui necessari també hauran d'emprar el cinturó de seguretat anticaiguda.
La pantalla de soldadura haurà de disposar del vidre inactínic adequat a la intensitat de treball de l'elèctrode.
No es pot picar el cordó de la soldadura sense protecció ocular, els resquills de cascareta despreses poden produir greus lesions als ulls.
No es pot mirar directament a l'arc voltaic sense la corresponent protecció ocular.
No es poden tocar les peces acabades de soldar donat que poden estar a temperatura elevada.
S'ha de soldar en un lloc ben ventilat, evitant així, intoxicacions i asfixies.
Abans de començar la soldadura s'ha de comprovar que no hi hagi cap persona a la vertical del seu treball.
S'ha d'emprar la guindola de soldador adaptada, amb barana de seguretat a tot el seu perímetre, i pis format per taulons llisos de 2,5 cm de gruix que formin una plataforma de treball de com a mínim 60x60
No s'ha de deixar la pinça damunt del sobre ni sobre el perfil a soldar, s'haurà de dipositar sobre un portapinces.
S'ha d'instal·lar el cablejat del grup de manera que s'evitin ensopegades i caigudes.
No es pot utilitzar el grup sense que porti instal·lat el protector de clemes.
S'haurà de comprovar que el grup estigui connectat correctament a terra abans de començar els treballs.
Posat que hi hagi pauses perllongades s'haurà de desconnectar el grup de soldadura.
S'ha de comprovar que les connexions de les mànegues siguin totalment estancs a la intempèrie.
Abans de començar els treballs caldrà comprovar que es trobin ben instal·lades les pinces portaelectrodes i els borns de connexió.
Posat que hi hagi inclemència del temps s'han de suspendre els treballs de soldadura.
S' ha de col·locar al lloc de la soldadura un extintor contra incendis.

ESMOLADORES ANGULARS

S'ha d'informar al treballador dels riscos que té aquesta màquina i la forma de prevenir-los.
S'ha de comprovar que el disc a utilitzar estigui en perfectes condicions, emmagatzemant-lo en llocs secs lliures de cops i atenent a les indicacions del fabricant.
Utilitzar sempre la coberta protectora de la màquina.
No es pot sobrepassar la velocitat de rotació prevista i indicada a la mola.
S'haurà d'utilitzar un diàmetre de mola compatible amb la potència i les característiques de la màquina.
No s'haurà de sotmetre el disc a sobreesforços, laterals o de torsió, o per aplicació de una pressió excessiva. Els resultats poden ser nefastos: trencament del disc, sobreescalfament, pèrdua de velocitat i de rendiment, rebuig de la peça o reacció de la màquina, pèrdua d'equilibri, etc.
Posat que es treballi sobre peces de petita mida o en equilibri inestable, s'haurà d'assegurar la peça, de manera que no sofreixi moviments imprevistos durant l'operació.
S'ha de parar la màquina totalment abans de posar-la, en prevenció dels possibles desperfectes al disc o moviments incontrolats de la mateixa. La situació ideal és disposar de suports especials propers al lloc de treball.
En desenvolupar treballs amb risc de caiguda des d'alçada, cal assegurar sempre la postura de treball, ja que, en cas que es perdés l'equilibri per reacció incontrolada de la màquina, els efectes es poden arribar a multiplicar.
No s'ha d'utilitzar la màquina en postures que obliguin a mantenir-la per sobre del nivell de les espatlles, ja que, en cas que es perdés el control, les lesions poden afectar a la cara, pit o extremitats superiors.
En funció del treball a realitzar, s'haurà d'utilitzar una empunyadura adaptables laterals o de pont.
En casos d'utilització de plats de lijar, s'haurà d'instal·lar en la empunyadura lateral la protecció corresponent per a la mà.
Per a treballs de precisió, utilitzar suports de taula adequats per a la màquina, que permeten, a més de fixar convenientment la peça, graduar la profunditat o inclinació del tall.
S'hi troben també guies acoblables a la màquina que permeten, de manera portàtil, executar treballs d'aquest tipus, obtenint resultats precisos i evitant perillosos esforços laterals del disc; en molts d'aquests casos serà necessari ajudar-se amb un regle que ens defineixi netament la trajectòria.
Si s'executen treballs repetitius i en sec, esdevé convenient utilitzar un protector amb una connexió per a la captació de la pols. Aquesta solució no podrà ser factible si els treballs impliquen continus i importants desplaçaments o el medi de treball és complex.

En llocs de treball contigus, es convenient disposar de pantalles absorbents com a protecció abans de la projecció de partícules i com a aïllants de les tasques en relació al soroll.
L'operari que realitzi aquest treball haurà d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de seguretat de cuir, mascareta antipols si n'hi ha, un sistema eficaç d'aspiració de la pols, ulleres antiimpactes i protector auditiu si el nivell del soroll així ho requereix .

GRUETA O CABRESTANT MECÀNIC "MAQUINILLO"

En la col·locació de la Grueta "maquinillo" a la coberta caldrà garantir la seva estabilitat, per aquest motiu, en la realització del forjat es col·locaran uns ferros d'espera per amarrar les potes estabilitzades de la Grueta "maquinillo".
L'alimentació elèctrica del "maquinillo" es realitza a través del quadre de zona, que ha de tenir la seva protecció diferencial i magneto tèrmica.
El "maquinillo" que cal instal·lar a l'obra haurà d'anar dotat de dispositiu limitador de recorregut de la càrrega en marxa ascendent, comprovant-se la seva efectivitat després del muntatge.
El "maquinillo" a instal·lar a l'obra haurà d'estar dotat de ganxo amb balda de seguretat.
El "maquinillo" a instal·lar a l'obra haurà d'estar dotat de carcassa protectora de la maquinària amb tanca efectiva per a l'accés a les parts mòbils internes.
S'ha de col·locar a una zona ben visible, sobre de la carcassa, la placa de característiques de la Grueta tot ressaltant la càrrega màxima que es pot elevar.
S'ha de comprovar, abans d'iniciar els treballs, que el ganxo d'elevació arribi a la cota de la rasant de subministrament de material i en aquesta posició encara hi quedin tres espires, com a mínim, enrotllades en el cabrestant.
S'ha de garantir el correcte ancoratge de l'extrem del cable al cabrestant perquè quedi subjecte en cas de falsa maniobra.
S'ha de considerar que la secció del cable d'elevació sigui d'unes condicions que suporti la càrrega de trencament : càrrega d'elevació x coeficient de seguretat (4).
L'altre extrem del cable anirà subjecte a la bola del ganxo, es realitzarà de manera que el llaç estigui format pels corresponents sistemes de subjecció que calguin i es trobin convenientment instal·lats, que garanteixin la subjecció del cable a la bola del ganxo.
L'operari haurà d'emprar casc de seguretat, granota de treball, guants de cuir i lona (tipus americà), botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat que en tot moment es trobarà subjecte, convenientment, a un ancoratge independent del "maquinillo".
La zona on es subministri el material per ésser hissat serà senyalitzada amb la placa d'advertència de càrrega suspesa.
En l'operació de manteniment de "maquinillo", s'haurà de desconnectar aquest de l'alimentació elèctrica.

CARRETÓ ELEVADOR

Abans d'iniciar la jornada el conductor ha de realitzar una inspecció del carretó.
Posat que es detectés qualsevol deficiència s'haurà de comunicar al servei de manteniment i deixar el carretó fora de servei.
Abans del transport de la càrrega s'ha de revisar que la càrrega estigui convenientment paletitzada, fleixada i ubicada correctament.
Al procés de conducció del carretó s'hauran de considerar els següents punts :

- no s'ha de permetre que pugi cap persona al carretó.
- s'ha de mirar en la direcció d'avançament i mantenir la vista en el camí que s'ha de recórrer.
- s'ha de disminuir la velocitat a encreuaments i llocs amb poca visibilitat.
- s'ha de cerciorar amb l'encarregat de l'obra dels camins aptes pel trànsit del carretó.
- s'ha de transportar únicament càrregues preparades correctament (càrregues paletitzades).
- no s'han de transportar càrregues que superin la capacitat nominal.
- no es pot circular per sobre dels 20 Km/h en espais exteriors i 10 Km/h en interiors.
- s'ha de circular pels camins dissenyats amb aquesta finalitat, mantenint una distància prudencial amb altres vehicles que el precedeixin tot evitant avançaments.
- s'han d'evitar parades i arrencades brusques i viratges ràpids.
- s'ha d'assegurar de no topar amb sostres, conductes, etc. a causa de les dimensions del carretó amb la càrrega que es transporta.
- quan es circuli en buit, s'ha de situar la forquilla baixada.
- sempre s'ha de traslladar la càrrega horitzontalment amb la forquilla situada a 15 cm de terra.

- en moviment, s'ha d'emprar el llum llampegant i en cas de marxa enrere el senyal sonor intermitent.

En cas de transport fora de l'obra, el carretó ha d'estar convenientment matriculat i amb les assegurances reglamentàries.
Quan el conductor abandoni el seu carretó s'ha d'assegurar que les palanques estiguin en punt mort, el motor estigui parat, els frens posats i la clau de contacte treta. Si el carretó es troba en un pendent, es calçaran les rodes; tanmateix la forquilla s'ha de deixar en la posició més baixa.
Esdevé obligatòria la instal·lació al carretó d'un pòrtic antiimpactes i antiblocatges.
La part superior del carretó ha de disposar d'un sostre protector contra impactes i contra les inclemències del temps.

TORO, "TRANSPALET" MANUAL : CARRETÓ MANUAL

Abans d'aixecar una càrrega s'hauran de realitzar les següents comprovacions :

- Comprovar que el pes de la càrrega que s'ha d'aixecar és l'adient per a la capacitat de càrrega del toro.
- Assegurar-se de què el palet o plataforma és l'adient per a la càrrega que ha de suportar i que aquesta estigui en bon estat.
- Assegurar-se de què les càrregues estiguin perfectament fleixades i equilibrades.
- Comprovar que la longitud del palet o plataforma és major que la longitud de les forquilles.
- Introduir les forquilles per la part més estreta del palet fins al fons per sota de les càrregues, tot assegurant-se de que les dues forquilles estan convenientment tancades sota el palet.

Al procés de la conducció i circulació del toro s'haurà de considerar els següents punts :

- Conduir el toro tirant de l'empunyadura, havent situat el governall la palanca de comandament en posició neutra.
- Mirar en la direcció de la marxa i conservar sempre una bona visibilitat del recorregut.
- Si s'ha de retrocedir inevitablement, s'ha de comprovar que no hi hagi cap obstacle al seu camí que pugui provocar qualsevol incident.
- Supervisar la càrrega, sobretot als girs i particularment si aquesta és molt voluminosa, controlant la seva estabilitat.
- No utilitzar el toro en superfícies humides, lliscants o desiguals.
- No manipular el toro amb les mans o el calçat humits o amb greix.
- S'han de respectar els itineraris preestablerts.
- Posat que s'hagi de baixar un petit pendent, només es farà si es disposa de frens situant-se l'operari al darrera de la càrrega, la pendent màxima recomanada serà del 5%.

Quan s'hagi de realitzar treballs de càrrega i descàrrega sobre una plataforma o sobre el muntacàrregues s'hauran de prendre les següents precaucions:

- S'ha de comprovar que la capacitat de la plataforma o muntacàrregues pugui suportar el pes del palet i del toro.
- S'ha de maniobrar el palet de manera que l'operari mai trepitgi la plataforma.

No s'haurà de parar el toro, s'hauran de prendre les precaucions necessàries perquè no es dificulti la circulació.
En finalitzar la jornada laboral o la utilització del toro, s'haurà de deixar el mateix a un lloc previst d'estacionament i amb el fre posat.
Abans d'efectuar la maniobra de descens de la càrrega s'ha de posar atenció al voltant per tal que no hi hagi res que pugui fer malbé o desestabilitzar la càrrega en ser aquesta dipositada al terra.
També s'ha de comprovar que no hi hagi ningú a les proximitats que pugui quedar atrapat pel palet a les operacions de descens de la mateixa.
Si l'operari en la manipulació del toro observés qualsevol anomalia ho haurà de comunicar al servei de manteniment i deixar-lo fora de servei.

FORMIGONERES PASTERES

Es disposaran en llocs assenyalats amb aquesta finalitat, parant esment en ubicar-les a una distància superior als 3 metres de la vorera de qualsevol excavació per evitar així el risc de caiguda a diferents nivells. Si es col·loca dintre de l'àrea d'influència de gir de la grua torre es disposarà d' un cobert per protegir la caiguda d'objectes.

Abans de la instal·lació de la formigonera pastera es procurarà preparar el terreny donant-li un cert vessament.
La zona d'ubicació anirà senyalitzada mitjançant cordes amb banderetes, un senyal de perill i un rètol amb la llegenda " ÉS PROHIBIT D'UTILITZAR LA MÀQUINA A LES PERSONES NO AUTORITZADES".
Hi haurà un camí d'accés fix a la formigonera pastera per a la traginadora de trabuc o "dumper", separat del camí dels carretons manuals, en prevenció dels riscos de cops o atropellaments.
S'establirà un empostissat d'un mínim de dos metres de llargària per a superfície d'estada de l'operador de la formigonera pastera, en prevenció dels riscos de caiguda al mateix nivell per lliscament.
Les formigoneres pasteres autoritzades en aquesta obra hauran de tenir protegits els òrgans de transmissió (corretges, corones, engranatges, etc.) per evitar el risc d'atrapament.
Haurà de tenir fre de basculament al bombo per evitar els sobreesforços i els riscos per moviments descontrolats.
L'alimentació elèctrica es realitzarà de forma aèria mitjançant el quadre de zona.
La carcassa i la resta de parts metàl·liques de la formigonera pastera hauran d'estar connectades a terra.
La botonera de la cabina haurà de ser estanca i tenir accés directe.
El quadre de zona haurà de disposar de protecció diferencial i magneto.
Les operacions de conservació i neteja es realitzaran prèvia desconnexió de la xarxa elèctrica.
Posat que la formigonera pastera es canviï, a través de la balda de la grua s'haurà de realitzar mitjançant la utilització d'un balancí que la sospesi per quatre punts.
Si el subministrament del morter es realitza mitjançant el bombeig s'hauran d'ancorar els conductes per evitar moviments que puguin malmetre les conduccions, així com per netejar els conductes una cop finalitzat el procés de bombeig, de cada jornada.

BOMBAMENT DEL MORTER

L'equip encarregat de la manipulació de la bomba del morter haurà d'estar especialitzat en aquest tipus de treball.
La canonada de la bomba del morter, s'haurà de recolzar sobre cavallets, travant amb un tornapunta, baixant-se les parts que siguin susceptibles de moviment.
La manipulació, muntatge i desmuntatge de la canonada de la bomba del morter, estarà dirigit per un operari especialitzat, per evitar accidents per obturaments o sobretensions internes.
Abans de l'inici del bombament del morter s'haurà de preparar el conducte (greixar canonades) tot enviant masses de morter de dosificació, per evitar l'obturació del conducte.
És prohibit d'introduir o accionar la pilota de neteja sense instal·lar abans els mecanismes de recollida a la sortida de la mànega després del recorregut total del circuit.
En cas que es detingués la bola es paralitzarà la màquina, es reduirà la pressió a zero i desmuntarà a continuació la canonada.
Els operaris lligaran la mànega terminal abans de començar el pas de la pilota de neteja, a elements sòlids, allunyant-se del lloc abans d'iniciar-se el procés.
Es revisaran de manera periòdica els circuits d'oli de la bomba del morter i qualsevol altra reparació de la màquina es realitzarà amb els circuits elèctrics apagats.

BASTIDES AMB ELEMENTS PREFABRICATS SISTEMA MODULAR.

Muntatge:
Les bastides hauran de ser muntades sota la supervisió d'una persona competent, si és possible un aparellador o arquitecte tècnic.
Les bastides s'hauran de muntar sempre sobre una fundació preparada adequadament.
Posat que la bastida s'hagi de recolzar sobre el terreny; aquest serà pla i compacte, i si aquest no ho fos, es recolzarà la bastida sobre taula o jaç de taulons i es trobarà clavetejat en la base de recolzament de la bastida, és prohibit de recolzar-se sobre materials fràgils com ara maons, revoltons, etc.
Si la bastida s'ha de recolzar sobre marquesines, balcons, voladissos, patis interiors, teulades, etc. s'haurà de consultar al Director Tècnic de l'Obra amb la finalitat que aquest verifiqui la necessitat de reforçar o no aquestes zones de recolzament.
Les estructures metàl·liques en general requereixen càlculs exactes i precises regles de muntatge. Aquest aspecte també s'haurà de tenir present en el cas de les bastides tubulars.
En conseqüència, s'haurà de disposar en l'obra dels plànols de muntatge dels diferents elements mentre es munta la bastida amb indicació dels amarratges corresponents.

Posat que, una línia elèctrica de Alta Tensió es trobés prop de la bastida i hi hagi la possibilitat de contacte directe en la manipulació dels elements prefabricats quan es realitzen el muntatge o es pugui entrar en la zona de influència de la línia elèctrica, es prendran les següents mesures:

- Es sol·licitarà per escrit a la Companyia subministradora que es procedeixi a la descàrrega de la línia, el seu desviament o en cas necessari a la seva elevació.
- Posat que no es pugui realitzar l'aspecte anterior, s'establiran unes distàncies mínimes de seguretat, mesurades des del punt més proper amb tensió a la bastida.

Les distàncies anteriorment citades segons informació de AMYS de UNESA seran :

- 3 metres per a tensió < 66.000 Volts
- 5 metres per a tensió > 66.000 Volts

Posat que hi hagi una línia elèctrica de Baixa Tensió:

- Es sol·licitarà mitjançant escrit a la companyia subministradora el desviament de la línia elèctrica.
- posat que no se pugui realitzar l'apartat anterior, es col·locaran unes beines aïllants sobre els conductors i caperutxes aïllants sobre els aïlladors.

Ús:

Les bastides s'hauran de revisar en iniciar la jornada laboral, així com després de qualsevol inclemència del temps especialment de fortes ràfegues de vent.

Els principals punts que s'han d'inspeccionar són:

- L'alineació i verticalitat dels muntants.
- L'horitzontalitat dels travessers.
- L'adequació dels elements de travada horitzontal i vertical.
- L'estat dels ancoratges de la façana.
- El correcte acoblament dels marcs amb els seus passadors.
- La correcta disposició i adequació de la plataforma de treball a l'estructura de la bastida.
- La correcta disposició i adequació de la barana de seguretat, passamans, barra intermitja i sòcol.
- La correcta disposició dels accessos.

S'hauran de col·locar cartells d'advertència en qualsevol lloc on la bastida estigui inacabada o sigui necessari l'advertència de qualsevol altre risc.

En l'ús de la bastida s'ha de tenir present que no es pot fer cap modificació sense l'autorització del tècnic autor del projecte de muntatge.

En la utilització de petits aparells elèctrics es procurarà que estiguin equipats amb doble aïllament i els portàtils de llum estiguin alimentats a 24 Voltis.

En tot moment s'haurà de procurar que les plataformes de treball estiguin netes i endreçades. És convenient disposar d'un calaix on es posin les eines necessàries durant la jornada evitant així que es deixin en la plataforma amb el consegüent risc que aquest fet comporta.

Desmuntatge:

El desmuntatge d'una bastida s'ha de realitzar en l'ordre invers al muntatge i en presència d'un tècnic competent.

És prohibit totalment que es llancin des de dalt els elements de la bastida els quals s'hauran de baixar mitjançant els mecanismes de elevació o descens previstos i alhora convenientment subjectes. Les peces petites es baixaran amb una galleda o pastera convenientment lligades.

Els elements que composen l'estructura de la bastida s'hauran de recollir i enretirar quan abans millor i col·locar-los en el magatzem tan ràpid com sigui possible.

És prohibit, en el muntatge, ús i desmuntatge, que els operaris passin de d'un lloc a un altre de la bastida saltant, gronxant-se, trepant o lliscant per l'estructura.

Posat que hi hagués a la proximitat una línia elèctrica d'Alta Tensió o de Baixa Tensió, es procedirà de la mateixa manera que es va realitzar el muntatge.

Emmagatzemant :

Els elements de la bastida cal emmagatzemar-los en lloc protegit de les inclemències del temps. Abans de la seva classificació i emmagatzemant s'haurà de revisar-los, netejar-los fins i tot pintar-los si calgués.

S'ha de tenir present que una empresa ben organitzada es aquella que té un magatzem i un taller mecànic que subministren sense retards a les obres la maquinària, els estris i eines que es necessiten en condicions òptimes per a la seva immediata utilització.

BASTIDES PENJADES.

S'ha d'efectuar, abans de la seva utilització, el reconeixement i proves, amb la bastida propera a terra i amb la corresponent càrrega humana i de materials al quals ha de sotmetre's.
Es donaran instruccions especials als obrers per a què no passin ni surtin de la bastida, mentre no quedi assegurada la immobilitat d'aquesta respecte del mur en sentit horitzontal.
Es vetllarà freqüentment pels ancoratges o contrapesos dels pescants, i de la resta de components de la bastida.
Els pescants hauran de ser metàl·lics; és prohibit la realització del mateix mitjançant taulons enbridats.
Les bastides penjades aniran provistes de barana resistent junt al mur, de 0,70 metres i en els altres tres costats seran de 0,9 metres. Els fronts i els extrems aniran provistos de sòcols.
La plataforma de la bastida haurà de tenir com a mínim 60 cm. d'amplària.
La distància entre el parament i la bastida serà inferior a 45 cm.
S'haurà de mantenir l'horitzontalitat de la bastida.
Qualsevol bastida penjada junt a l'aparell d'hissat haurà de disposar d'un mecanisme anticaiguda.

BASTIDES DE CAVALLETS.

No es podran emprar en alçades superiors als 6 metres.
Per a alçades superiors a 3 metres aniran travats amb un tornapunta.
La separació entre punts de recolzament no haurà de ser superior en cap cas als 3,5 metres.
En cas que alçada de caiguda sigui superior als 2 metres s'haurà de disposar de la barana perimetral.
L'amplada mínima de la plataforma de treball esdevé de 60 cm.
El conjunt haurà de ser estable i resistent.

MÀQUINA DE TREPAR.

En la manipulació de la màquina de trepar, per tal d'evitar lesions als ulls els operaris deuran emprar ulleres antiimpactes
En les operacions de tall de material ceràmic amb la màquina de trepar, es deurà mullar les peces abans de tallar-les, i si no es pot mullar, donada la generació de pols l'operari deurà emprar mascareta amb filtre mecànic contra la pols.
El radi del disc de la màquina de trepar ha d'estar d'acord amb les revolucions del motor elèctric.

PISTOLA FIXA-CLAUS

El personal dedicat a l'ús de la pistola fixa-claus, serà coneixedor del maneig correcte de l'eina, per tal d'evitar accidents per inexperiència.
En cap cas s'ha de disparar sobre superfícies irregulars, donat que es pot perdre el control de la pistola i patir accidents.
En cap cas s'ha d'intentar realitzar trets inclinats, donat que es pot perdre el control de la pistola i patir accidents.
Abans de disparar, asseguri's de que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte on dispara.
Abans de disparar s'ha de comprovar que el protector és a la posició correcta.
No s'ha d'intentar realitzar trets prop de les arestes.
No s'ha de disparar recolzat sobre objectes inestables.
L'operari que empri la pistola fixa-claus ha d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball, botes de cuir de seguretat, auriculars, ulleres antiimpactes i cinturó de seguretat si els calgués.

PERFORADORA PORTÀTIL

El personal dedicat a l'ús de la perforadora portàtil, serà coneixedor del maneig correcte de l'eina, per tal d'evitar els accidents per inexperiència.
S'ha de comprovar que a l'aparell no li manqui cap de les peces de la seva carcassa de protecció; en cas de deficiència no s'ha d'utilitzar fins que estigui completament restituïda.

Abans de la seva utilització, s'ha de comprovar el bon estat del cable i de la clavilla de connexió, posat que s'observés alguna mena de deficiència, s'ha de tornar la màquina perquè sigui reparada.
S'han d'evitar els rescalfaments del motor i les broques.
No s'ha d'intentar realitzar forats inclinats, pot trencar la broca i produir lesions.
No intenti engrandir el forat oscil·lant al voltant de la broca, pot trencar-se la broca i produir serioses lesions.
No intenti realitzar un forat d'una sola maniobra: primer marqui el punt a foradar amb un punxó, després apliqui la broca i embroqui-la.
La connexió i el subministrament elèctric a les perforadores portàtils es realitzarà mitjançant una mànega contra la humitat a partir del quadre de planta, dotat de les corresponents proteccions.
És prohibit expressament de dipositar al sòl o deixar abandonada la perforadora portàtil mentre està connectada a la xarxa elèctrica.

COLISSA ELÈCTRICA

Comprovi que a l'aparell no li manca alguna de les peces constituents de la seva carcassa de protecció. En cas de deficiència, no utilitzi l'aparell fins que estigui contrarestada la mancança.
Comprovi l'estat del cable i de la clavilla de connexió; rebutgi l'aparell si presenta repèls que deixin al descoberts fils de coure o si té empalmaments rudimentaris coberts amb cinta aïllant.
Triï sempre el disc adequat pel material a regatar. Consideri que hi ha un disc per a cada feina; no els intercanviï, en el millor dels casos, els espatllarà sense obtenir bons resultats i correrà riscos innecessaris.
No intenti "regatar" a zones poc accessibles ni en posició inclinada de costat; el disc podria trencar-se i produir-li lesions.
No intenti reparar les regatadores ni les desmunti. Lliuri-les a un especialista per a la seva reparació.
No colpegi amb el disc alhora que talla, això no accelerarà la velocitat de tall. El disc pot trencar-se i produir-li lesions.
Eviti rescalfar els discos, podria ser l'origen d'accidents.
Substitueixi immediatament els discos gastats o esquerdats.
Eviti dipositar la regatadora, encara en moviment, directament a terra, és una posició insegura.
No desmunti mai la protecció normalitzada de disc ni talli sense ella.
Desconnecti la regatadora de la xarxa elèctrica abans d'iniciar les manipulacions de canvi de disc.
Mulli la zona a tallar prèviament, reduirà la formació de pols.
Utilitzi sempre la màscara amb filtre mecànic antipols, evitarà lesions pulmonars.
El personal que manipuli la regatadora haurà d'emprar casc de seguretat, ulleres antiimpactes, protectors auditius, màscara antipols, guants de lona i cuir (tipus americà) i granota de treball.

MÀQUINA PORTÀTIL DE FORJAR

Es tracta d'una màquina que serveix per tallar, desbarbar i gravar rosques als tubs per conduccions metàl·liques d'aigua, gas i fontaneria en general.

Els operaris de manejar les màquines de forjar han de ser experts en el seu ús, i coneixedors dels riscos d'accident i de la seva prevenció.
S'ubicarà al lloc destinat per fer-ho, evitant riscos a la resta de personal de l'obra.
Les màquines de forjar, per instal·lar a l'obra, compliran els següents requisits:

- Les transmissions per politges estaran protegides mitjançant una carcassa que impedeixi l'accés directe als òrgans mòbils.
- Els punts de greixatge estaran situats a llocs que no impliquin riscos addicionals per l'operari encarregat de mantenir la màquina.
- Els comandaments de control estaran al costat del lloc de l'operari, amb accés directe sense riscos addicionals. Aquest dispositiu ha d'estar protegit contra l'accionament involuntari.
- Estaran dotades de retorn automàtic de la clau d'estrènyer quan s'acabi la pressió de l'operari sobre ella.
- Els tubs en rotació quedaran protegits mitjançant carcassa anticops o enganxades.

Les màquines de forjar seran alimentades elèctricament mitjançant un cable antihumitat i dotada de conductor de presa de terra. La presa de terra es realitzarà mitjançant el quadre de distribució en combinació amb els quadres disjuntors diferencials del quadre general de l'obra.
En aquestes màquines s'instal·larà un senyal de perill i un cartell amb el següent rètol " prohibit d'utilitzar al personal no autoritzat".

INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR:

S'ha de preveure a l'obra una zona per a la ubicació de les Instal·lacions d'Higiene i Benestar, preveient la presa provisional d'aigua i electricitat i l'evacuació d'aigües fecals.
Aquestes instal·lacions es construiran en funció del nombre de treballadors de l'obra, considerant l'evolució d'aquests en el temps, i tenint en compte que s'han de cobrir les següents necessitats : canvi de roba, higiene personal i necessitats fisiològiques.

Les Instal·lacions d'Higiene i Benestar poden ser :

- mòduls prefabricats, o
- construïdes a l'obra.

Als dos casos, s'han de tenir en compte els següents paràmetres :

- vestuaris amb una superfície de 2 m2 per treballador, alçada mínima de 2,30 m. I estaran equipats amb seients i casellers individuals.
- lavabos que poden estar situats als vestuaris, essent la dotació mínima d'un lavabo per cada 10 treballadors.
- dutxes, igual que els lavabos, es poden ubicar als vestuaris amb una dotació mínima d'una dutxa per cada 10 treballadors.
- inodors que no s'han de comunicar directament amb els vestuaris i la seva dotació mínima serà de : un inodor per cada 25 treballadors i un inodor per cada 15 treballadores. Les dimensions mínimes dels mateixos seran de 1 x 1,20 m. i de 2,30 m. d'alçada.
- menjador que haurà de disposar d'un escalfaplats, pica, galleda de la brossa, ventilació, calefacció i il·luminació.

Els mòduls prefabricats s'acostumen a agrupar en: mòduls sanitaris (dutxa, lavabo i inodor), i mòduls de vestuari, acoblant-se els mòduls de manera que pugui haver accés directe d'un mòdul a l'altre.
Les Instal·lacions d'Higiene i Benestar construïdes a l'obra, si el solar ho permet s'han de construir a prop de l'accés, perquè el treballador es pugui canviar abans d'incorporar-se al treball.
En obres entre mitjaneres, a zona urbana, atesa l'escassetat d'espai s'ha de preveure en principi una zona per a la ubicació de les instal·lacions i una vegada, degut a la dinàmica de l'obra, es disposa d'espai en l'interior de l'edifici que s'està construint, s'hauran de construir les Instal·lacions d'Higiene i Benestar seguint els paràmetres anteriorment assenyalats. S'aconsella que aquestes instal·lacions es trobin, també, a prop de les vies d'accés.

Independentment d'aquestes instal·lacions, també s'han de construir les oficines de la obra que han de complir a cada moment la idoneïtat en relació a la il·luminació, la climatització segons la temporada.
Respecte al personal d'oficina s'ha de considerar, també, la instal·lació de lavabos i inodors.
S'ha de preveure un magatzem d'eines, estris, petita maquinària i equips de protecció personal i col·lectiva.
S'ha de preveure una zona d'aparcament per als cotxes del personal d'oficina i d'obra, si l'obra ho permet.
S'han de preveure zones d'estacionament de vehicles que subministren material i maquinària a l'obra, i en el posat que estiguin estacionats limitant la circulació viària, s'haurà de demanar permís municipal. Es senyalitzarà la prohibició d'estacionament de vehicles aliens a l'obra, i si calgués, s'ha de limitar la zona amb tanques per vianants, convenientment senyalitzades mitjançant balises destellants durant la nit.

4. RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

(Annex II del RD 1627/1997))

- Treballs amb riscos especialment greus de quedar soterrat, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
- 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
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats

5. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

- Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives enfront de les individuals.
- S'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball.
- Els medis de protecció, tant col·lectiva com individual, hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.
- Així mateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte per als previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, substitució, etc.)

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
- Limitar 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
- Mantenir les instal·lacions amb les seves proteccions aïllants operatives
- Fonamentar correctament 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
- Establir un sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovar l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements existents (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació dels estintolaments, de les condicions dels estrebats i de les pantalles de protecció de les rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Diferenciació de les mesures de protecció contra caiguda utilitzades en funció de si es protegeixen les persones, o als operaris i tercers de la caiguda d'objectes i materials
- Col·locació de xarxes 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 homologades
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes
- Instal·lació de serveis sanitaris

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 o de protecció col·lectiva, caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria. L'accés a les zones descrites i als equips només està autoritzat als operaris amb formació i capacitació suficient.
- 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 duta a terme per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

Mesures de protecció a tercers

- Previsió de la tanca, la senyalització i l'enllumenat de l'obra en funció del lloc on està situada l'obra (entorn urbà, urbanització, camp obert). En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un sistema de protecció pel pas de vianants i / o vehicles. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin accedir a la mateixa
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de maquinaria rodada mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució i preventives a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

6. 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.

7. NORMATIVA APLICABLE

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:
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:
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
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

8. PLA DE SEGURETAT I SALUT

El contractista principal està obligat a redactar un Pla de seguretat i salut abans de l'inici de l'obra, en què s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin, adaptant aquest Estudi bàsic de seguretat i salut als seus mitjans i mètodes d'execució.

Aquest Pla de seguretat i salut es farà arribar als interessats, segons estableix el Reial decret 1627/97, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i les alternatives que els semblin oportuns, i puguin procedir al compliment de l'acta d'aprovació visada col·legialment pel col·legi professional corresponent.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el Pla de seguretat i salut, de resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar aquest Estudi de seguretat i salut, requerirà l'aprovació del tècnic autor de l'Estudi de seguretat i salut, així com del coordinador en matèria de seguretat en la fase d'execució d'obres.

9. INSTAL·LACIONS DE SALUBRITAT I CONFORT

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran, pel que fa a elements, dimensions i característiques, a les necessitats dels treballadors.

10. OBERTURA DEL CENTRE DE TREBALL (ART.19 DEL RD 1627/97)

L'obertura del centre de treball haurà de comunicar-se a l'autoritat laboral, i haurà d'incloure el pla de seguretat i salut al que es refereix l'article del RD 1627/97.

El pla de seguretat i salut estarà a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i dels tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en les Administracions públiques competents.

11. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències facilitat per la direcció facultativa, que haurà d'estar en poder del contractista o representant legal o del coordinador de seguretat en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes perquè el coordinador o, si no cal coordinador, la direcció facultativa notifiqui a la Inspecció de treball dins del termini de 24 hores.

12. PROCEDIMENT DE TREBALL

ES PROHIBEIX DE FORMA EXPRESSA I TOTAL ELS TREBALLS EN SOLITARI.
En tot moment el treball es realitzarà amb un mínim de dues persones, amb visió directa una sobre de l'altra. També hi haurà com a mínim una tercera persona de l'emrpesa, informada de les condicions del treball, lloc, horari, etc.
La presencia del recurs preventiu és imprescindible en tot moment. Aques recurs rpeventiu pertanyerà a la contracta principal.
Els treballadors disposaran d'un sistema de comunicació fiable, constituí per movil o emissora, amb cobertura i bateria que permeti una ràpida comunicació amb la resta del personal de l'empresa o amb els mitjans d'emergencia.
L'empresa disposarà d'un procediment d'emergencies, compatible amb el de l'establiment universitari on estiguin treballant i que permeti la ràpida intervenció mèdica o dels altres serveis d'emergencia.

Respecte de les condicions de treball pròpies de treballs en coberta, cal tenir en compte el següent respecte del treball a realitzar:
Tot el treball que suposa un risc de caigudes d'alçada, es realitzarà sempre amb el persona ancorat a un punt fix, i utilitzant un arnés de seguretat.
Es compliran les condicions següents:

- El punt de suport estarà constituït per una peça certificada i homologada per un fabricant de reconegut prestigi, i que fins i tot es podrà utilitzar com a constituent de les linees de vida a instal·lar.
- Les condicions d'instal·lacio del suport estaran d'acord amb el que indiqui el fabricant i es respectaran totes les condicions que aquest indiqui.
- Es tindran molt en compte els materials de la zona on es col·loqui el suport, i també hauran de reunir els requisits que demani el fabricant per a la seva instal·lació.
- Els punts de suportació solen ser d'ús individual. Es seguiran les indicacions del fabricant.
- Finalemnt, es trindrà en compte les revisions i inspeccions que requereixi el fabricant o que indiqui en les condicions de muntatge i utilització.

Per el que fa a lús dels arnesos de seguretat anticaigudes, es vetllarà per el següent:

- Els arnesos i tots els seus complements estaran en perfecte estat d'utilització i es revisaran abans de cada ús, és a dir, abans de col·locar-se'ls cada vegada, i sempre després d'una forta exigència en el seu, estrebada o similar.
- Els equips estaran dins del seu període de vida útil

- La col·locació sobre la persona es farà segons les indicacions del fabricant, i sobre el cos, les persones no portaran cap eina o similar que pugui afectar les condicions de seguretat que ofereixi l'arnés.
- Els elements auxiliars de l'arnés, mosquetons, anelles, punts d'ancoratge d'elements auxiliars, grigris, cordes, amortidors, estaran adaptats al l'arnés de seguretat i a les condicions de treball, alçada, etc.

Respecte del punt d'alçada de treball es tindrà en compte el següent:

- La situació del punt d'ancoratge pot suposar que la corda de connexió a l'arnés sigui superior a 1 metre, o a 1,5 metres si s'utilitza amortidor. En aquestes condicions, hi ha un condicionant extrem, que és que el fet de disposar de més longitud, no permetrà en cap cas, en cas de relliscada, abastar el punt de caiguda, ja es tracti de cobertes planes com inclinades, veure esquema a sota.

- En el cas que la instal·lació de la línia de vida requereixi superar aquesta distancia, abans d'abastar-la caldrà crear un nou punt d'ancoratge que satisfaci les condicions d'aquest suport, i que es constituirà com a nou punt de fixació.
- Aquest nou punt d'ancoratge, disposarà d'un sistema per poder fixar el mosquetó o altre sistema similar.
- Aquest punt també podrà formar part de la sustentació de la línia de vida definitiva si és el cas, substituint l'implement o sistema de capçal.
- EN TOT CAS, COM A NORMA IMPRESCINDIBLE I OBLIGATORIA, EN TOT MOMENT, EL PERSONAL ESTARÀ FIXAT A UN PUNT FERM,I EN CAS DE RELLISCADA, MAI PODRÀ ABASTAR EL PUNT DE CAIGUDA, IMPEDINT-HO LA LONGITUT MÀXIMA DE LA CORDA D'ANCORATGE.

Altres condicionants respecte el treball en alçades:

- Els arnesos estaran adaptats al tipus de treball.
- Els procediments d'emergencia, hauran de contemplar que, en el cas molt hipotètic, de que el personal quedi suspès al buit, el temps de rescat no superi mai els 5 minuts.
- Després d'haver quedat suspès, i sense retirar l'arnès, cal assistència mèdica immediata per fer un reconeixement a la persona accidentada.

En el cas de interaccionar amb condicions atmosfèriques més o menys adverses:

- En previsió de copa de calor, i en cas de temperatures superiors a 28 ºC, en qualsevol cas i humitats superiors al 80% per temperatures superiors als 22 ºC, en aquestes condicions, caldrà disposar de les mesures següents:
    - El personal disposarà d'aigua o begues isotòniques per hidratar-se sovint
    - Es faran descansos sovintejats en una zona d'ombra
    - Es preveurà no treballar en hores de màxima insolació, d'11 a 18 hores.
    - S'extremarà la vigilància dels operaris/es que es trobin a l'aire lliure.
    - En cas de malestar, es deturaran els treballs i es buscarà assistència mèdica
- Per el que fa a altres inclemències atmosfèriques (que es poden consultar en la informació meteorològica en temps real que faciliten diverses app):
    - Es deturaran els treballs en una tempesta elèctrica, fins i tot des del moment en que es sentin els primers trons (proximitat de la tempesta)
    - Es deturaran els treballs per vents superiors al 30 km/h
    - No es mouran càrregues en l'aire per vents superiors als 15 Km/h
    - Es deturaran els treballs en cas de nevada, calamarsada o pluja intensa (superior a 0,2 litres per minut)

- No es faran tasques d'issat de material si no hi ha visibilitat complerta en tot el recorregut de la càrrega i des de qualsevol punt de control.
- Es deturaran els treballs en visibilitats inferiors als 30 metres.

Per el que fa a la resta de riscos, es cobriran amb els EPI'S que calgui en cada cas, i que ja es descriu abastament en altres apartats d'aquest Estudi de Seguretat.

Gurb, juliol del 2024

Els enginyers industrials:

Josep Colomer Oferil
Col·legiat número 6.115

Ot Anglada Vink
Col·legiat número 17.572

PLEC DE CONDICIONS

1. DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

Relació de legislació vigent, ordenada alfabèticament pels conceptes més importants

Accidents de treball. Notificació.
S'estableixen nous models per a la notificació d'accidents de treball i es donen instruccions per al seu compliment i tramitació. *Ordre de 16 de desembre de 1987, del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE n. 311, 29/12/1987).*

Accidents de treball. Notificació electrònica.
S'aprova el procediment de notificació electrònica dels accidents de treball. *Ordre TRI/10, de 26 de gener de 2004 ; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4061, 02/02/2004)*.

- Modificació: Es modifica l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI/215 de 15 de juny de 2004. Departament de Treball i Indústria (DOGC. 29/06/2004).*

- Modificació: S'amplia el termini que estableix la disposició transitòria única de l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI 296 de 21 de juny de 2005. Departament de Treball i Indústria (DOGC, 01/07/2005).*

- Modificació: S'amplia el termini que estableix la disposició transitòria única de l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI/317 de 21 de juny de 2006. Departament de Treball i Indústria (DOGC, 20/06/2006).*

- Modificació: S'amplia el termini que estableix la disposició transitòria única de l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI/241 de 22 de juny 2007. Departament de Treball (DOGC, 11/07/2007).*

Agents biològics. Riscos relacionats amb l'exposició a aquests agents durant el treball.
Protecció dels treballadors contra los riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball. *Reial decret 664, de 12 de maig de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 124, 24/05/1997).*

- Modificació: S'adapta el Reial decret 664/1997 en funció del progrés tècnic. *Ordre de 25 de març de 1998 per la qual (BOE, 30/03/1998) (Correcció d'errades: BOE n. 90, 15/04/1998).*

Agents cancerígens. Riscos relacionats amb l'exposició a aquests agents durant el treball.
Protecció dels treballadors contra los riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball. *Reial decret 665, de 12 de maig de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 124, 24/05/1997).*

- Modificació: *Reial decret 1124, de 16 de juny de 2000, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 145, 17/06/2000).*

- Modificació: *Reial decret 349, de 21 de març de 2003, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 82, 05/04/2003).*

Agents químics. Riscos relacionats amb l'exposició a aquests agents durant el treball.
Protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra los riscos relacionats amb l'exposició a agents químics durant el treball. *Reial decret 374, de 6 d'abril de 2001 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 104, 01/05/2001). (Correcció d'errades: BOE n.129, 30/05/2001).*

Aparells elevadors i de manejament mecànic.
Disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 84-528-CEE relativa a aparells elevadors i de manejament mecànic. *Reial decret 474, de 30 de març de 1988 del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE*

n. 121, 20/05/1988).

Aparells elevadors per a obres.
Reglament d'aparells elevadors per a obres. *Ordre de 23 de maig de 1977, del Ministeri d'Indústria (BOE n. 141, 14/06/1977) (Correcció d'errades: BOE n. 170, 18/07/1977).*

- Modificació: modifica l'article 65. *Ordre de 7 de març de 1981 (BOE n. 63, 14/03/1981)*.

Activitats mineres. Seguretat i la salut dels treballadors en aquest tipus d'activitats.
Disposicions mínimes adreçades a protegir la seguretat i la salut dels treballadors en les activitats mineres. *Reial decret 1389, de 5 de setembre de 1997, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 240, 07/10/1997).*

Amiant. Treballs amb risc d'exposició.
Disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. *Reial decret 396, de 31 de març de 2006 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 86, 11/04/2006).*

Prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant. *Reial decret 108/1991, d'1 de febrer, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 32, 06/02/1991) (Correcció d'errades: BOE n. 43, 19/02/1991).*

Centres de treball. Comunicacions d'obertura
Requisits i dades de les comunicacions d'obertura prèvia o represa d'activitats d'empreses i centres de treball. *Ordre de 6 de maig de 1988, del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE n. 117, 16/05/1988).*

- Modificació: Modifica l'article 2 i l'annex. *Ordre de 29 d'abril de 1999, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 124, 25/05/1999).*

Comitès de seguretat i salut. Registre de constitució
Es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de seguretat i salut. *Decret 399, de 5 d'octubre de 2004; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4234, 07/10/2004).*

Conveni col·lectiu general del sector de la construcció 2002-2006.
Resolució de 26 de juliol de 2002 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 193, 13/08/2002).

Conveni col·lectiu general del sector de la construcció (4rt)
Resolució, de l'1 d'agost de 2007 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 197, 17/08/2007).

Conveni col.lectiu provincial. *(Consulteu la base de dades del Centre de Documentació: http://www.apabcn.cat/)*

Criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
Regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. *Decret 21, de 14 de febrer de 2006 ; Departament de la Presidència (DOGC n. 4574, 16/02/2006). (Correcció d'errades: DOGC n. 4678, 18/07/2006).*

CTE. Còdi tècnic de l'edificació.
Reial decret 314, de 17 de març de 2006 ; Ministeri de l'Habitatge (BOE n. 74, 28/03/2006). (*Correcció d'errades: BOE núm. 22, 25/01/2008).*

- Modificació. *Reial decret 1371 de 19 d'octubre de 2007; del Ministeri de la Presidència (BOE n. 254, 23/10/2007)*

Disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
Disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció. *Reial decret 1627, de 24 d'octubre de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 256, 25/10/1997).*

- Modificació: Modifica l'apartat C.5 de l'annex IV. *Reial decret 2177, de 12 de novembre de 2004 ; del Ministeri de la Presidència (BOE n. 274, 13/11/2004).*

- Modificació: *Reial decret 604, de 19 de maig de 2006 ; del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 127, 29/05/2006).*

- Modificació: Modifica l'apartat 4 de l'article 13 i de l'apartat 2 de l'article 18. *Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007 ; del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007) (Correcció d'errades: BOE 219, 12/09/2007).*

Delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut. Registre
Es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de seguretat i salut. *Decret 399, de 5 d'octubre de 2004; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4234, 07/10/2004).*

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

EPIs. Equips de protecció individual. Marcatge CE
Regulació de les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. *Reial decret 1407, de 20 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 311, 28/12/1992) (correcció d'errades: BOE n. 42, 24/02/1993).*

- Modificació: Reial decret 159, de 3 de febrer de 1995, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 57, 08/03/1995) (correcció d'errades: BOE n. 57, 08/03/1995).

- Modificació: Informació complementària del Reial decret 159. *Resolució, de 25 d'abril de 1996; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 129, 28/05/1996).*

- Modificació: Es modifica l'annex IV del Reial decret 159, que va modificar a la vegada el Reial decret 1407. *Ordre, de 20 de febrer de 1997; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 56, 06/03/1997).*

EPIs. Ús d'equips de protecció individual.
Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual. *Reial decret 773, de 30 de maig de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 140, 12/06/1997). (Correcció d'errades: BOE 171, 18/07/1997).*

Equips de treball. Ús .
Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball. *Reial decret 1215, de 18 de juliol de 1997 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 188, 07/08/1997).*

- Modificació: Nova redacció del punt 6, apartat 1 de l'annex I, on es parla de «treballs verticals». Nou apartat 4 en l'annex II, relatiu a treballs temporals en altura. Nou paràgraf a la disposició derogatòria única i disposició addicional única. *Reial decret 2177, de 12 de novembre de 2004; Ministeri de la Presidència (BOE, 13/11/2004).*

Estatut dels treballadors.
Text refós de la llei de l'estatut dels treballadors. *Reial decret-Legislatiu 1, de 24 de març de 1995, del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE 29/03/1995).*

Explosius. Reglament.
Reglament d'explosius. *Reial decret 230, de 16 de febrer de 1998, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 61, 12/03/1998).*

- Modificació: *Reial decret 277, de l'11 de març de 2005, Ministeri de la Presidència (BOE, 12/03/2005).*

Explosius voladures especials.
Modificació de la instrucció tècnica complementària 10.3.01 "Explosius voladures especials" del capítol X "Explosius" del Reglament general de normes bàsiques de Seguretat Minera. *Ordre de 29 de juliol de 1994, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 195, 16/08/1994) (correcció d'errades: BOE n. 260, 31/10/1994).*

Grues mòbils autopropulsades usades.
Instrucció tècnica complementària ITC-MIE-AEM4 del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, relativa a "grues mòbils autopropulsades usades". *Reial decret 837, de 27 de juliol de 2003; Ministeri de Ciència i Tecnologia (BOE, 17/07/2003).*

Grues torre per a obres o altres aplicacions.
Nova instrucció Tècnica Complementària MIE-AEM-2 del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, relativa a grues torre per a obres o altres aplicacions**.** *Reial decret 836, de 27 de Juny de 2003 ; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 170, 17/07/2003) (Correcció d'errades: BOE n. 20, 23/01/2004)*

Infraccions i sancions en l'ordre social.
Text refós de la llei sobre infraccions i sancions en l'ordre social. *Reial decret legislatiu 5, de 4 d'agost de 2000 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 189, 08/08/2000) (Correcció d'errades: BOE n. 228 / 22/09/2000).*

- Modificació: Modifica els articles 2, 5, 12, 13, 19, 39, 42, 50, 52 i 53. *Llei 54, de 12 de desembre de 2003; Prefectura de l'Estat (BOE, 13/12/2003).*

- Modificació: Modifica els articles 8, 11, 12 i 13. *Llei 32 de 18 d'octubre de 2006; Prefectura de l'Estat (BOE, 19/10/2006).*

Llibre de visites de la Inspecció de treball i seguretat social.
Resolució, de 11 d'abril de 2006 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 93, 19/04/2006) (Correcció d'errades: BOE n. 99. 26/04/2006).

Es dóna publicitat a la versió catalana i castellana del Llibre de visites de la inspecció de treball i seguretat social. *Resolució TRI 1627, de 18 de maig de 2006 ; Departament de Treball i Indústria*

(DOGC n. 4641, 25/05/2006) (Correcció d'errades: DOGC n. 4644, 30/05/2006).

Llibre d'incidències.
S'aprova el model del Llibre d'incidències en obres de construcció. *Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC n. 2565, 27/01/1998)*

Nova redacció de l'apartat 4 de l'article 13 relatiu al Llibre d'incidències. *Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007. Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007).*

Manipulació manual de càrregues que comporti riscos.
Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors. *Reial decret 487, de 14 d'abril de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 97, 23/04/1997).*

Màquines. Marcatge CE. Aproximació de la legislació dels estats de la UE.
Disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89-392-CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines. *Reial decret 1435, de 27 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 297, 11/12/1995).*

- Modificació: *Reial decret 56, de 20 de gener de 1995 (BOE n. 33, 08/02/1995).*

- Modificació: Relació de normes harmonizades en l'àmbit del Reial decret. *Resolució de 5 de juliol de 1999; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE, 18/08/1999).*

Màquines. Emissions sonores.
Emissions sonores en l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure. *Reial decret 212, de 22 de febrer de 2002 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 52, 01/03/2002)*.

- Modificació: *Reial decret 524/2006, de 28 d'abril, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 106, 04/05/2006).*

Marcatge CE. EPIs Equips de protecció individual
Regulació de les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. *Reial decret 1407, de 20 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 311, 28/12/1992) (correcció d'errades: BOE n. 42, 24/02/1993).*

- Modificació: Reial decret 159, de 3 de febrer de 1995, del Ministeri de la Presidència (BOE n. 57, 08/03/1995) (correcció d'errades: BOE n. 57, 08/03/1995).

- Modificació: Informació complementària del Reial decret 159. *Resolució, de 25 d'abril de 1996; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 129, 28/05/1996).*

- Modificació: Es modifica l'annex IV del Reial decret 159, que va modificar a la vegada el Reial decret 1407. *Ordre, de 20 de febrer de 1997; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 56, 06/03/1997).*

Marcatge CE. Màquines
Disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89-392-CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines. *Reial decret 1435, de 27 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE n. 297, 11/12/1995).*

- Modificació: *Reial decret 56, de 20 de gener de 1995 (BOE n. 33, 08/02/1995).*

- Modificació: Relació de normes harmonizades en l'àmbit del Reial decret. *Resolució de 5 de juliol de 1999; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE, 18/08/1999).*

Obertura prèvia o represa d'activitats d'un centre de treball i d'avís previ d'obres. Models de comunicació.
S'aproven els models de comunicació d'obertura prèvia o represa d'activitats d'un centre de treball i d'avís previ d'obres. *Ordre, TRE/360 de 30 d'agost de 2002 ; Conselleria de Treball i Formació (DOGC n. 3754, 05/11/2002).*

Obra Pública
Llei 3, de 4 de juliol de 2007; Departament de la Presidència (DOGC / 06/07/2007). Ha entrat en vigor el 06/01/2008.

Prevenció de riscos laborals.
Llei 31, de 8 de novembre de 1995 de la Prefectura de l'Estat (BOE n. 269, 10/11/1995).

- Modificació: *Llei 50, de 30 de desembre de 1998, sobre mesures fiscals, administratives i de l'ordre social (BOE n. 313, 31/12/1998).*

- Modificació: Modifica algunes parts de la llei 31/1995: els articles 9, 14, 23, 24, 31, s'afegeix l'article 32bis, 39, 43 i hi afegeix noves disposicions addicionals. *Llei 54 de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals, de 12 de desembre de 2003 de la Prefectura de l'Estat (BOE n. 298, 13/12/2003).*

- Modificació: Es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, en matèria de coordinació d'activitats empresarials. *Reial decret 171, de 30 de gener de 2004 ; Prefectura de l'Estat (BOE n. 27, 31/01/2004).*

Risc elèctric.
Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric. *Reial decret 614, de 21 de maig de 2001 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 148, 21/06/2001).*

Seguretat i salut en els llocs de treball.
Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. *Reial decret 486, de 14 d'abril de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 97, 23/04/1997).*

- Modificació: Annex I. lletra A)9. *Reial decret 2177, de 12 de novembre, del Ministeri de la Presidència (BOE 274, 13/11/2004).*

Senyalització de seguretat i salut en el treball.
Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. *Reial decret 485, de 14 d'abril de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 97, 23/04/1997).*

Serveis de prevenció. Reglament
Reial decret 39, de 17 de gener de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 27, 31/01/1997).
Ordre de 27 de Juny de 1997 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 159, 04/07/1997) .

- Modificació: *Reial decret 780, de 30 de abril de 1998, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 104, 01/05/1998).*

- Modificació: Afegeix un segon paràgraf a l'article 22. *Reial decret 688, de 10 de juny de 2005 ; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE 139, 11/06/2005)*

- Modificació: modifica els articles 1, 2, 7, 16, 19, 20, 21, 22bis, 29, 30, 31, 31bis, 32, 33bis i 35 i afegeix les disposicions addicionals 10a, 11a i 12a. del Reial decret 39. *Reial decret 604, de 19 de maig de 2006, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 127, 29/05/2006).*

Soroll. Riscos relacionats amb l'exposició.
Protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra los riscos relacionats amb l'exposició al soroll. *Reial decret 286, de 10 de març de 2006 ; Ministeri de la Presidència (BOE n. 60, 11/03/2006) .(Correcció d'errades: BOE 62 , BOE n.71, 14/03/2006).*

Subcontractació en el sector de la construcció.
Llei 32 de 18 d'octubre de 2006; Prefectura de l'Estat (BOE, 19/10/2006).

Es desenvolupa la Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció *Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007, que desenvolupa la Llei 32/2006, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007).(Correcció d'errades: BOE n. 219, 12/09/2007).*

Treball temporal. Seguretat i salut en el treball en l'àmbit d'aquest tipus d'empreses.
Disposicions mínimes de seguretat i salut en el treball en l'àmbit de les empreses de treball temporal. *Reial decret 216, de 5 de febrer de 1999, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 47, 24/02/1999).*

Vibracions mecàniques. Riscos derivats de l'exposició.
Protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant als riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques. *Reial decret 1311, de 4 de novembre de 2005; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 265, 05/11/2005).*

2. PRESCRIPCIONS GENERALS DE SEGURETAT

Quan s'esdevingui algun accident en que es necessiti assistència facultativa, encara que sigui lleu, i l'assistència mèdica es redueixi a una primera cura, el cap d'obra de la contrata principal realitzarà una investigació tècnica de les causes de tipus humà i de condicions de treball que han possibilitat l'accident.

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

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

Aquest informe es passarà a la direcció facultativa el dia següent al de l'accident com a molt tard.
La direcció facultativa podran aprovar l'informe o exigir l'adopció de mesures complementàries no indicades

a l'informe.

L'acompliment de les prescripcions generals de seguretat no restringeixen la subjecció a les ordenances i reglaments administratius de dret positiu i rang superior, ni eximeixen de complir-les.

El contractista controlarà els accessos a l'obra i serà responsable del manteniment en condicions reglamentàries i de l'eficàcia preventiva de les proteccions col·lectives i dels resguards de les instal·lacions provisionals, així com de les màquines de treball.
El contractista portarà el control d'entrega dels equips de protecció individual (EPI) de la totalitat del personal que intervé a l'obra.

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

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

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

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

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

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

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

3. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ

Tots els equips de protecció individual (EPI) i sistemes de protecció col·lectiva (SPC) tindran fixat un període de vida útil.
Quan, per circumstàncies de treball, es produeixi un deteriorament més ràpid d'una determinada peça o equip, aquesta es reposarà, independentment de la durada prevista o de la data de lliurament.
Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més joc o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.
L'ús d'una peça o d'un equip de protecció mai no representarà un risc per si mateix.

4. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

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

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

Ha d'estar homologat d'acord amb la normativa de la CE EN 397
Els que hagin sofert impactes violents o que tinguin més de quatre anys, encara que no hagin estat utilitzats han de ser substituïts per uns altres de nous.
En casos extrems, els podran utilitzar diferents treballadors, sempre que se'n canviïn les peces interiors en contacte amb el cap.

CALÇAT DE SEGURETAT:
Atès que els treballadors del ram de la construcció estan sotmesos al risc d'accidents mecànics, i que hi ha la possibilitat de perforació de les soles per claus, és obligat l'ús de calçat de seguretat (botes) homologat d'acord amb la Normativa vigent CE EN –345/ EN -346.
Les característiques principals són:
- Classe: calçat amb puntera (la plantilla serà opcional en funció del risc de punció plantar).

Quan calgui treballar en terrenys humits o es puguin rebre esquitxades d'aigua o de morter, les botes han de ser de goma.

GUANTS:
Per tal d'evitar agressions a les mans dels treballadors (dermatosis, talls, esgarrapades, picadures, etc.), cal fer servir guants. Aquests poden ser de diferents materials.
Han d'estar homologats segons la Normativa CE EN 420.

PROTECTORS AUDITIUS:
Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior als 80 dB (A), és obligatori l'ús de protectors auditius, que sempre seran d'ús individual.
Aquests protectors han d'estar homologats per CE EN 352-1 i CE EN 352-2.

PROTECTORS DE LA VISTA:
Quan els treballadors estiguin exposats a projecció de partícules, pols o fum, esquitxades de líquids i radiacions perilloses o enlluernades, hauran de protegir-se la vista amb ulleres de seguretat i/o pantalles.
Les ulleres i oculars de protecció antiimpactes han d'estar homologats per la normativa CE EN 166.

ROBA DE TREBALL:
Els treballadors de la construcció han de fer servir roba de treball, preferiblement del tipus granota, facilitada per l'empresa en les condicions fixades en el conveni col·lectiu provincial.
La roba ha de ser de teixit lleuger i flexible, ajustada al cos, sense elements addicionals (bocamànigues, gires, etc.) i fàcil de netejar.
En el cas d'haver de treballar sota la pluja o en condicions d'humitat similars, se'ls ha de proveir de roba impermeable.

EQUIPS ANTICAIGÜDES:
Un sistema de protecció individual contra caigudes d'altura (sistema anticaigudes) garanteix la parada segura d'una caiguda, de manera que:

- La distància de caiguda del cos sigui mínima,
- La força de frenada no provoqui lesions corporals,
- La postura de l'usuari, un cop produït el frenat de la caiguda, sigui tal que permeti a l'usuari, donat el cas, esperar auxili.

Un sistema anticaigudes està format per:
- Un arnès anticaigudes,
- Una connexió per unir l'arnés anticaigudes a un punt d'ancoratge segur. Aquesta connexió pot efectuar utilitzant un dispositiu anticaigudes o un absorbidor d'energia.

5. SISTEMES DE PROTECCIONS COL·LECTIVES (SPC)

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

TANQUES AUTÒNOMES DE LIMITACIÓ I PROTECCIÓ:
Tindran com a mínim 200 cm d'alçària, i seran construïdes a base de tubs metàl·lics. En tot moment estarà garantida la estabilitat de la tanca.

BALISES:
Utilitzarem aquest mitjà per fer visibles els obstacles o objectes que puguin provocar accidents.
En particular, el farem servir en la implantació de petits treballs temporals
És un senyal fixa o mòbil que es posa en funcionament per indicar llocs perillosos.
En obra es solen utilitzar senyals lluminosos vermelles o dispositius reflectants groc ataronjat.
La superfície lluminosa emesa per un senyal de ser de color uniforme o de no ser-ho anirà proveïda d'un pictograma sobre un fons determinat.

BARANES:
Les baranes envoltaran els forats verticals amb perill de caigudes des de més de 2 metres.
Hauran de tenir la resistència suficient per garantir la retenció de persones o objectes, i una alçària mínima de protecció de 90 cm., llistó intermedi i entornpeu.

CABLES DE SUBJECCIÓ DE CINTURÓ DE SEGURETAT (ANCORATGES):
Tindran la resistència suficient per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.
Els cables fiadors de seguretat s'utilitzaran com a mitjà de seguretat per evitar les caigudes.
Un cop muntats en l'obra i abans de la seva utilització, seran examinats i provats amb vista a la verificació de les seves característiques ia la seguretat del treball dels mateixos.
Aquestes proves es repetiran cada vegada que aquests siguin objectes de trasllat, modificacions o reparacions d'importància.
El cable emprat serà de bona qualitat i resistència adequada.
El cable fiador serà instal · lat per personal qualificat per a això.
No han de treballar a una càrrega superior a 1/8 de la seva resistència al trencament.
S'instruirà al personal sobre la seva utilització i els seus riscos.
Els cables hauran de ser de fabricants de reconeguda solvència.
Les empreses usuàries de les instal · lacions oferiran garantia respecte al bon funcionament, conservació i adequació de tots els mecanismes i elements del conjunt, ocupació a aquest objecte del personal competent i seguretat dels propis treballadors. Les oportunes autoritzacions seran sol · licitades per les empreses usuàries de les instal · lacions, justificant els esmentats extrems, de la Direcció General de Treball, la qual resoldrà amb els assessoraments convenients.
En els treballs excepcionals es prendran mesures especials per assegurar als treballadors contra els perills del trencament eventual dels cables.
Queda prohibit la utilització de cables i cordes empalmades, així com el de cables i cadenes que tinguin un llaç o nus.
Podrà efectuar l'entroncament de cables metàl · lics en instal · lacions utilitzades únicament per materials quan sigui de necessitat per raó de la gran longitud dels mateixos o en altres casos excepcionals, sempre que les operacions d'entroncament siguin realitzades degudament per personal especialitzat, que la resistència l'entroncament no resulti inferior a la del cable, i que l'empresa usuària de la instal · lació ofereixi garanties suficients pel que fa a la seguretat dels treballadors.
El cable fiador s'inspeccionaran diàriament pel Capatàs o Encarregat abans de l'inici dels treballs, per prevenir fallades o faltes de mesures de seguretat.
Les línies de vida (cables de seguretat) han de complir amb el que indica la norma EN 795 sobre

dispositius d'ancoratge i la EN 354 sobre elements d'amarratge.
Els elements que denotin alguna fallada tècnic o mal comportament es desmuntaran immediatament per a la seva reparació (o substitució).
Neteja i ordre en l'obra.

ESCALES DE MÀ:
Hauran d'anar proveïdes de sabata antilliscant. No es faran servir simultàniament per dues persones. La longitud depassarà en 1 metre el punt superior de desembarcament.
Tindran un ancoratge perfectament resistent a la seva part superior per tal d'evitar moviments.
Tant la pujada com la baixada per l'escala de mà es farà sempre de cara a aquesta.

PRESA DE TERRA:
La posada a terra s'estableix a fi de posar en contacte, les masses metàl · liques de les màquines, equips, eines, circuits i altres elements connectats a la xarxa elèctrica de l'obra, assegurant l'actuació dels dispositius diferencials i eliminat així el risc que suposa un contacte elèctric a les màquines o aparells utilitzats.
La presa de terra s'instal · larà al costat del quadre elèctric i d'aquest sortiran els conductors de protecció que connecten a les màquines o aparells de l'obra.
Les preses de terra disposaran d'elèctrodes o piques de material anticorrosiu la massa metàl·lica romandrà soterrada en bon contacte amb el terreny, per facilitar el pas a aquest dels corrents defecte que es puguin presentar.
Les preses de terra podran estar constituïdes per plaques o piques verticals.
Les plaques de coure tindran un gruix mínim de 2 mm i la de ferro galvanitzat seran de 2.5mm.
Les piques d'acer galvanitzat seran de 25 mm de diàmetre mínim, les de coure de 14 mm de diàmetre mínim i els perfils d'acer galvanitzat de 60 mm de costat mínim.

6. SERVEIS DE PREVENCIÓ

SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT:
El contractista principal disposarà d'assessorament tècnic en seguretat i salut, propi o extern.

SERVEI MÈDIC:
Els contractistes d'aquesta obra disposaran d'un servei mèdic d'empresa, propi o mancomunat.
Tot el personal de nou ingrés a la contracta, encara que sigui eventual o autònom, haurà de passar o bé d'haber renunciat al reconeixement mèdic prelaboral obligatori, i són també obligatòries les revisions mèdiques periòdiques dels treballadors ja contractats.

7. INSTAL·LACIONS DE SALUBRITAT I CONFORT

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran, pel que fa a elements, dimensions i característiques, a les necessitats dels treballadors.

8. CONDICIONS ECONÒMIQUES

El control econòmic de les partides que integren el pressupost de l'Estudi bàsic de seguretat i salut que siguin abonables al contractista principal, serà idèntic al de l'estat d'amidaments del projecte d'execució.

9. OBERTURA DEL CENTRE DE TREBALL (ART.19 DEL RD 1627/97)

L'obertura del centre de treball haurà de comunicar-se a l'autoritat laboral, i haurà d'incloure el pla de seguretat i salut al que es refereix l'article del RD 1627/97.
El pla de seguretat i salut estarà a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i dels tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en les Administracions públiques competents.

10. PLA DE SEGURETAT I SALUT

El contractista principal està obligat a redactar un Pla de seguretat i salut abans de l'inici de l'obra, en què s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin, adaptant aquest Estudi bàsic de seguretat i salut als seus mitjans i mètodes d'execució.
Aquest Pla de seguretat i salut es farà arribar als interessats, segons estableix el Reial decret 1627/97, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i les alternatives que els semblin oportuns, i puguin procedir al compliment de l'acta d'aprovació visada col·legialment pel col·legi professional corresponent.
Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el Pla de seguretat i salut, de resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar aquest Estudi de seguretat i salut, requerirà l'aprovació del tècnic autor de l'Estudi de seguretat i salut, així com del coordinador en matèria de seguretat en la fase d'execució d'obres.

11. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències facilitat per la direcció facultativa, que haurà d'estar en poder del contractista o representant legal o del coordinador de seguretat en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes perquè el coordinador o, si no cal coordinador, la direcció facultativa notifiqui a la Inspecció de treball dins del termini de 24 hores.

Gurb, gener del 2025

Els enginyers industrials:

Josep Colomer Oferil
Col·legiat número 6.115

Ot Anglada Vink
Col·legiat número 17.572

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Estudi de seguretat per a la construcció d'un establiment comercial

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
01	**PROTECCIONS COL·LECTIVES**					
H6AA2111	**m Tanca fixa h=2m planxa nervada d'acer galvanitzat**					
	Subministre i col.locació de tanca mòbil existent de delimitació de la parcel·la, de 2 m d'alçària, de planxa nervada d'acer galvanitzat.					
	Tancament perimetral obra (perímetre parcel·la)	1	455,00			455,00
						455,00
H6AZ54A1	**u Porta planxa acer galv.ampl.=1m,h=2m +bast.tub,p/tanca mòbil,des**					
	Porta de planxa d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl.lica, i amb el desmuntatge inclòs					
	Portes accés peatonal	1				1,000
						1,00
H6AZ59A1	**u Porta planxa acer galv.ampl.=4m,h=2m +bast.tub,p/tanca mòbil,des**					
	Porta de planxa d'acer galvanitzat, d'amplària 4 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl.lica, i amb el desmuntatge inclòs					
	Portes accés vehicles carrer Hostal	1				1,000
	Portes accés vehicles passatge Feixa	1				1,000
						2,00
HB2C1000	**m Barrera campan.,c.arrodonides,New Jersey,pref.**					
	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge					
	Previsió	1	10,00			10,00
						10,00
P151G-49AL	**m Línia horitz.p/ancoratge-despl.cinturó,corda/disp.anticaiguda,desm.**					
	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs					
	perímetre coberta	1	300,00			300,00
						300,00
H1521431	**m Barana prot.p/esca.,h=1m,travesser fusta,fix.suports muntant met**					
	Barana de protecció per a escales, d'alçària 1 m, amb travesser de tauló de fusta fixada amb suports de muntant metàl.lic amb mordassa per al sostre i amb el desmuntatge inclòs					
	planta 2	1	15,00			15,00
	planta 1	1	35,00			35,00
						50,00
H1523221	**m Barana prot.,perím.sost.,h=1m,travesser sup.+interm.tub metàl.2, amb xarxa**					
	Barana de protecció en el perímetre del sostre o llosa, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl.lic de 2,3", sòcol de post de fusta, amb xarxa, fixada amb suports a puntals metàl.lic telescòpics i amb el desmuntatge inclòs					
	sostre planta baixa	1	330,00			330,00
	sostre planta primera	1	400,00			400,00
	sostre planta segona	1	80,00			80,00
						810,00
Z5ZXU002	**m Xarxes perimetrals**					
	Col·locació de xarxes de seguretat perimetrals (verticals) per evitar la caiguda d'objectes i persones des d'altura i la posterior retirada de les xarxes un cop finalitzada la coberta.					
	sostre planta baixa	1	330,000			330,000

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
	sostre planta primera	1	400,000			400,000
	sostre planta segona	1	80,000			80,000
						810,00
Z5ZXU001	**m2 Col·locació de xarxes de seguretat sota coberta**					
	Col·locació de xarxes de seguretat horitzontals sota coberta per evitar la caiguda d'objectes i persones des d'altura i la posterior retirada de les xarxes un cop finalitzada la coberta.					
		1	2.500,000			2.500,000
						2.500,00
H152U000	**m Tanca advertència malla taronja polietilè**					
	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre					
	- Previsió	400				400,00
						400,00
H152KBD1	**u Topall p/camió mov.terres+tauló fusta pi+piquetes acer corrug.D=**					
	Topall per camió en moviments de terres, amb tauló de fusta de pi i piquetes de barra d'acer corrugat de 20 mm de diàmetre ancorades al terreny de llargària 1,8 m, i amb el desmuntatge inclòs					
	- Previsió	12				12,00
						12,00
H1534001	**u Bolet vermell p/protecció extrem armadures**					
	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diàmetre, amb desmuntatge inclòs					
	- Previsió	500				500,00
						500,00
H15Z1001	**h Brigada segur.p/mantenim.+repos.protec.**					
	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions					
		100				100,00
						100,00
H16F1004	**h Formació Seg.Salut**					
	Formació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra					
		4	12,00			48,00
						48,00
HBBA1511	**u Placa seguretat laboral,acer serigraf.,40x33cm,fix.mecànicament+**					
	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs					
		5				5,00
						5,00
HBBAF007	**u Senyal advert.normalitz.,pictogr.negre s/groc,triangular,cantell**					
	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs					
		5				5,00
						5,00

AMIDAMENTS

Estudi de seguretat per a la construcció d'un establiment comercial

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
HM31161J	**u Extintor pols seca,6kg,pressió incorpo.pintat,suport/desmunt.inc**					
	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs					
		6				6,00
						6,00
EH61UV01	**u Llum emerg.led,no permanent,IP4X,classe II,170-200lúmens,auton< 1h, ,forma rect.,policarbon.,preu alt, col.superficie**					
	Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i no estanca amb grau de protecció IP4X, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 170 a 200 lúmens, 1 h d'autonomia, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, preu alt, col·locat en superfície.					
		10				10,00
						10,00
EHB1UV22	**u Llumenera estanca LED.1200mm, 4100lm, 4000K ,IP-65,munt.superfic.sostre**					
	Subministrament i muntatge d'una llumenera estanca LED 1200mm, 4100lm, 4000K, IP-65, eficacia superior o igual a 110lm/W, vida mitja útil L70B50=50000h, muntada superficialment al sostre					
		10				10,00
						10,00
HQU2GF01	**u Recipient p/escombraries,100l,col.+desmunt.inclòs**					
	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs					
		5				5,00
						5,00
HQUA1100	**u Farmaciola armari+contingut segons orden.SiS**					
	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball					
		2				2,00
						2,00
HQUA3100	**u Material sanitari farmaciola+contingut segons orden.SiS**					
	Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball					
		2				2,00
						2,00
HQU1E170	**mes Llog. de mòd.pref.menjador 6x2,4m**					
	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell					
	menjador	18				18,00
	oficines	18				18,00
						36,00

AMIDAMENTS

Estudi de seguretat per a la construcció d'un establiment comercial

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
HQU1E370	**u Transport entr.,retir, munta. i desmunt.mòd.pref.menjador 6x2,4m**					
	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell					
		2				2,00
						2,00
HQU1D190	**mes Llog.mòd.pref.vestidors 8x2,4m**					
	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial					
	vetsidors	18				18,00
						18,00
HQU1D390	**u Transportentr.,retir, munta. i desmunt.mòd.pref.vestidors 8x2,4m**					
	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial					
		1				1,00
						1,00
HQU1H110	**mes Llog. cabina inodor químic,1,05x1,05m,1 inodor quím.+1 lavabo,+manteniment**					
	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l. , amb manteniment inclòs.					
	wc	2	18,00			36,00
						36,00

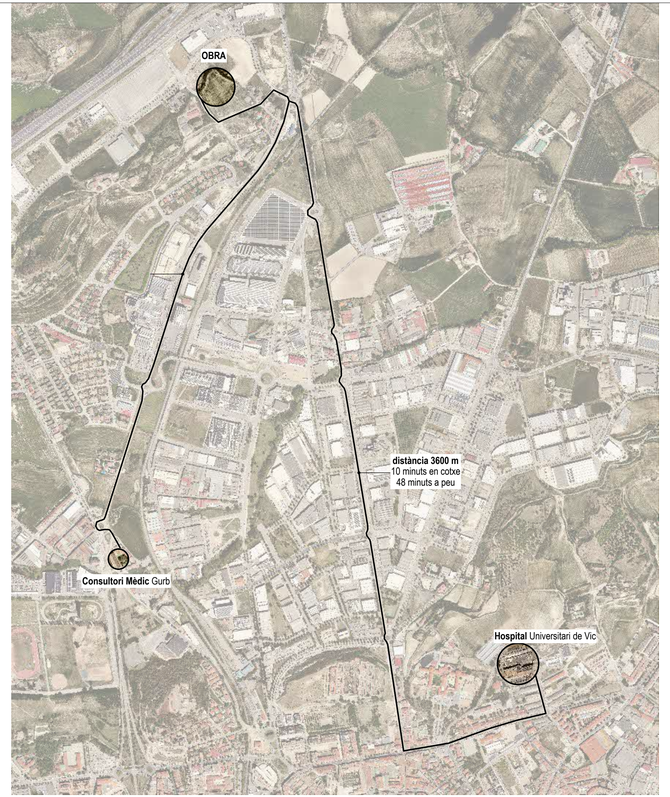
CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
02	**PROTECCIONS INDIVIDUALS**					
H1411111	**u Casc seguretat,p/ús normal,contra cops,PE,p<=400g**					
	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812					
		20				20,00
						20,00
H1414119	**u Casc seguretat, PE,p<=400g,+pantalla facial+visor,acobl.arnès ab**					
	Casc de seguretat, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, amb pantalla facial amb visor de malla de reixeta metàl.lica, acoblada amb arnès abatible, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 1731					
		5				5,00
						5,00
H1451110	**u Guants p/ús gral.,pell+cotó,subj.canell**					
	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell					
		20				20,00
						20,00
H142AC60	**u Pantalla p/sold.elèct.,marc abat.,suport polièst.reforç.FV vul.g**					
	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175					
		2				2,00
						2,00
H1421110	**u Ulleres antiimp.st.,muntura univ.,visor transp.c/entelam.**					
	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168					
		20				20,00
						20,00
H1433115	**u Protector tipus orellera,acoplable casc seguretat**					
	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352, UNE-EN 397 i UNE-EN 458					
		20				20,00
						20,00
H1441201	**u Mascareta autofiltrant c/polsim+vap.tòx.**					
	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405					
		20				20,00
						20,00
H1455710	**u Guants alta resis.tall abras.ferrall.,cautxú+cotó,subj.canell**					
	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420					
		20				20,00
						20,00

AMIDAMENTS

Estudi de seguretat per a la construcció d'un establiment comercial

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
H1485800	**u Armilla reflectant,tires reflect.cint./pit/esqu.**					
	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471					
		20				20,00
						20,00
H1464420	**u Parella botes mitja canya**					
	Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347					
		10				10,00
						10,00
H147RA00	**m Corda poliam.alt.tenac.,D=16mm,p/sirg.cint.**					
	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat					
		5	30,00			150,00
						150,00
H147D304	**u Sistema anticaiguda amb arnès anticaiguda+tirants,incorp.subsist**					
	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1					
		5				5,00
						5,00

PLÀNOLS



ORTOFOTOGRAFIA DE SITUACIÓ ITINERARI AL CENTRE MÈDIC MÉS PROPER escala 1/10.000

EMPLAÇAMENT TANQUES I ACCESSOS escala 1/600

LLEGENDA

- ESTRENYIMENT DE LA CALÇADA PER UN LATERAL
- OBRES A LA CARRETERA
- TANCA DE SEGURETAT
- VELOCITAT MÀXIMA 20 Km/h
- VELOCITAT MÀXIMA 40 Km/h
- ZONA A URBANITZAR
- ZONA A CONSTRUÏR

Descripció de les fases d'execució de les obres

Les obres es plantegen amb **dues fases d'execució**, a raó de la necessitat de que la instal·lació i posada en funcionament de la mini planta de biogàs, que forma part de la planta pilot 6, sigui prèvia a la posada en funcionament de la resta de plataforma PRIMA. La primera fase comprèn la franja nord oest de la parcel·la i tindrà un accés independent des del passatge de la Feixa, fent que, un cop finalitzada, no interfereixi amb el correcte funcionament del recinte de l'obra. Es col·locarà una tanca divisòria per tal de sectoritzar les zones.

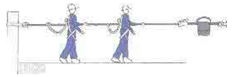
IREC
Institut de Recerca en Tecnologies Energètiques
Catalonia Institute for Energy Research

TÍTOL PROJECTE:
ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
CONSTRUCCIÓ DE NAU I CAMPS EXPERIMENTALS PER LA PLATAFORMA PRIMA

JOSEP COLOMER OFERIL
ENGINYER INDUSTRIAL
OT ANGLADA VINK
ENGINYER INDUSTRIAL
COLOMER RIFA
www.colomer-rifa.cat

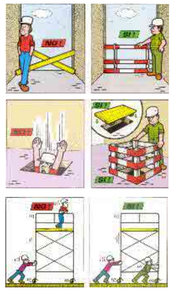
NOM PLÀNOL: 01 ESS Situació i emplaçament
ESCALA: varis
SITUACIÓ: carrer de l'Hostal 08503 Gurb
DATA: Juliol 2024
REF: 240009
NÚM. PLÀNOL: 01

DIBUIXAT: IS | REVISAT: OAV | APROVAT: JCO | EDICIÓ: | DATA D'IMPRESSIÓ: 18/07/2024 | PL. 400

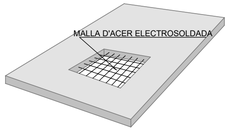


LÍNIA DE VIDA AMB ARNESOS PER A CAIGUDA A DIFERENT NIVELL EN L'ESTRUCTURA DE LA COBERTA

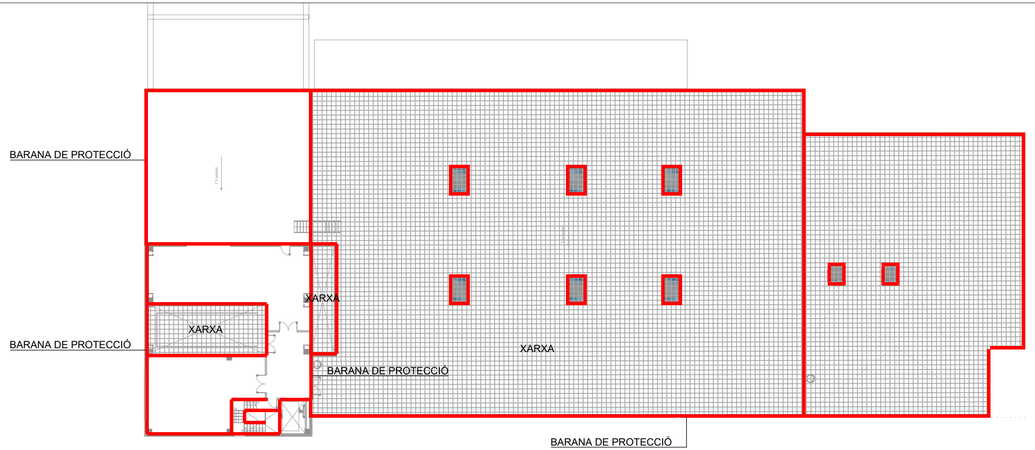
XARXA HORITZONTAL PER CAIGUDES A DIFERENT NIVELL EN L'ESTRUCTURA



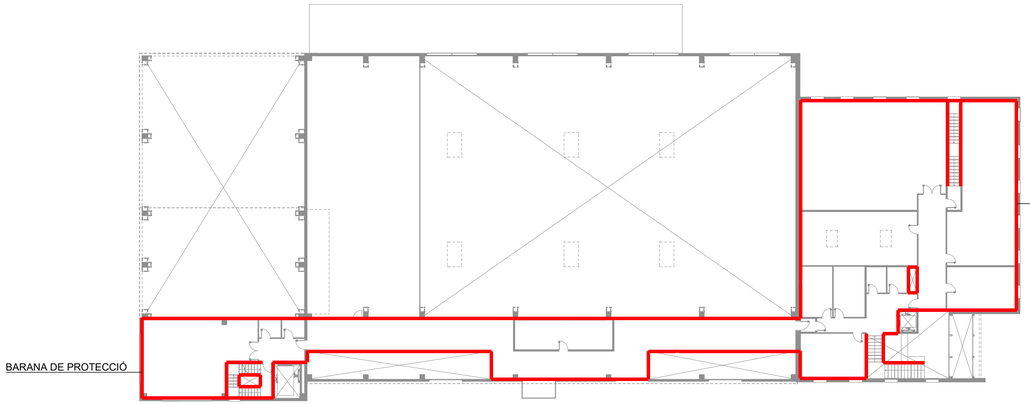
PROTECCIONS FORATS HORITZONTALS I VERTICALS:
- BARANES DE PROTECCIÓ
- TAPES DE FUSTA



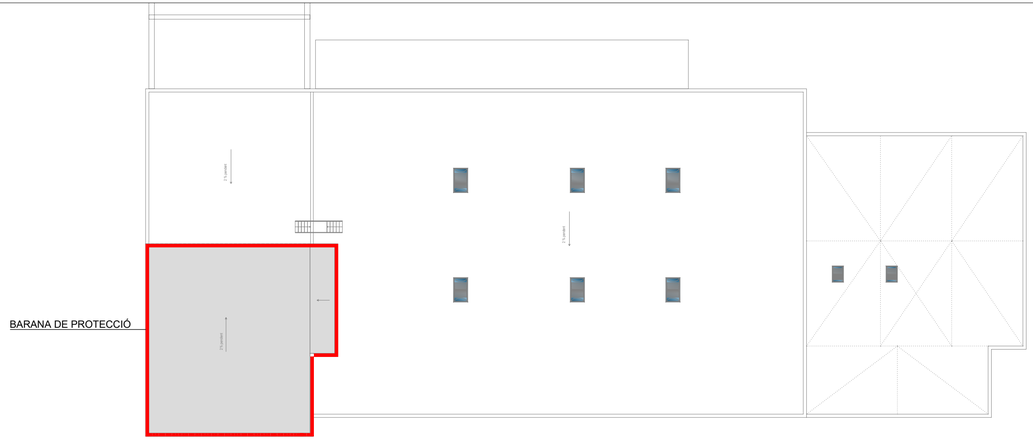
FORAT D'ASCENSOR, INSTAL.LACIONS...



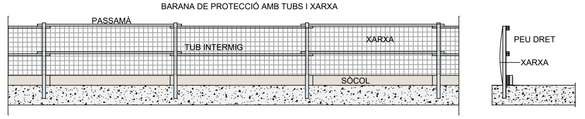
PROTECCIÓ EN FASE DE **FORJAT DE PLANTA PRIMERAI COBERTA COS A, B I PART DEL C**



PROTECCIÓ EN FASE DE **FORJAT DE PLANTA BAIXA**

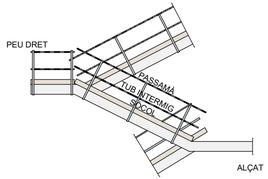


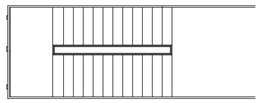
PROTECCIÓ EN FASE DE **FORJAT DE PLANTA SEGONA / COBERTA COS C**



SECCIÓ LONGITUDINAL

SECCIÓ TRANSVERSAL





PLANTA

Institut de Recerca de l'Energia de Catalunya
Catalonia Institute for Energy Research

TÍTOL PROJECTE:
ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
CONSTRUCCIÓ DE NAU I CAMPS EXPERIMENTALS PER LA PLATAFORMA PRIMA

NOM PLÀNOL:
02 ESS Proteccions en fase d'estructura

ESCALA:
1/300

SITUACIÓ:
carrer de l'Hostal
08503 Gurb

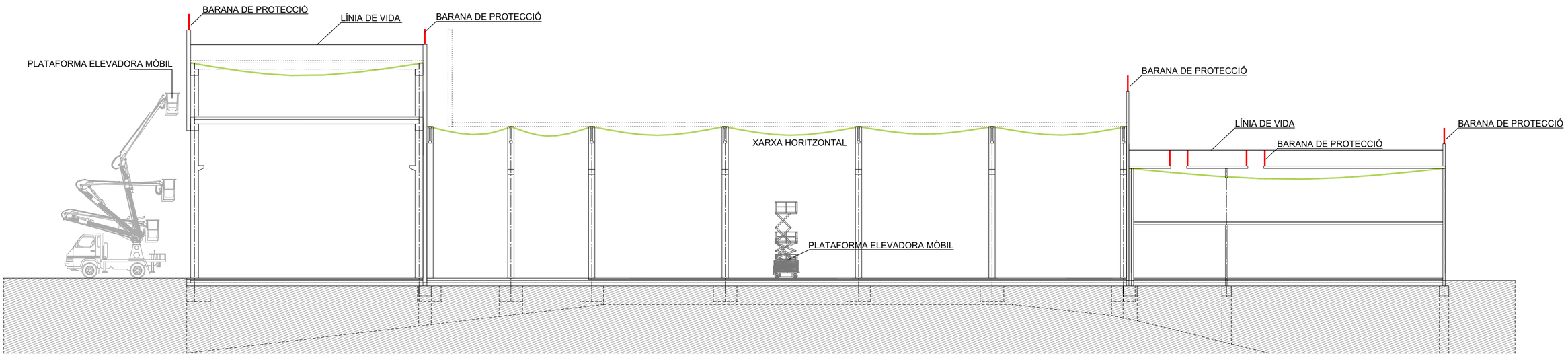
DATA:
Juliol 2024

REF:
240009

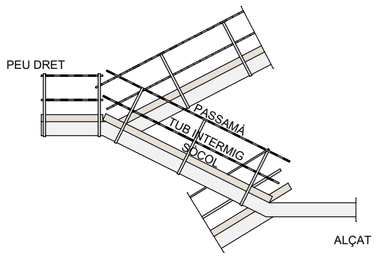
NÚM. PLÀNOL:
02

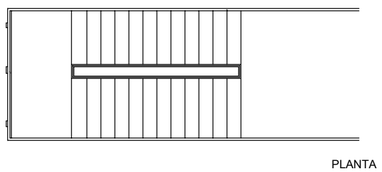
JOSEP COLOMER OFERIL
ENGINYER INDUSTRIAL
OT ANGLADA VINK
ENGINYER INDUSTRIAL
COLOMER RIFA
www.colomer-rifa.cat

DIBUIXAT: IS REVISAT: OAV APROVAT: JCO EDICIÓ: DATA D'IMPRESSIÓ: 18/07/2024 PL: 401

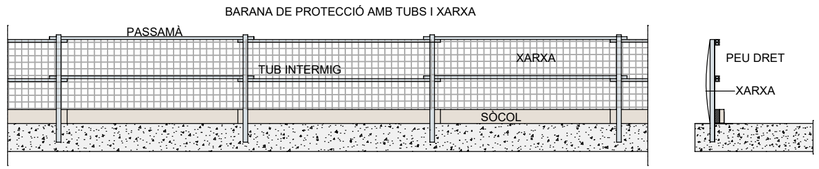


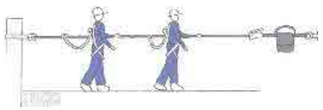
SECCIÓ LONGITUDINAL - PROTECCIÓ EN FASE DE **COBERTA**





PLANTA





LÍNIA DE VIDA AMB ARNESOS PER A CAIGUDA A DIFERENT NIVELL EN L'ESTRUCTURA DE LA COBERTA

XARXA HORITZONTAL PER CAIGUDES A DIFERENT NIVELL EN L'ESTRUCTURA

IREC
Institut de recerca en energia de Catalunya
Catalonia Institute for Energy Research

TÍTOL PROJECTE:
ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
CONSTRUCCIÓ DE NAU I CAMPS EXPERIMENTALS PER LA PLATAFORMA PRIMA

JOSEP COLOMER OFERIL
ENGINYER INDUSTRIAL
OT ANGLADA VINK
ENGINYER INDUSTRIAL
COLOMER RIFA
www.colomer-rifa.cat

NOM PLÀNOL: 03 ESS Proteccions secció

ESCALA: 1/200

SITUACIÓ: carrer de l'Hostal
08503 Gurb

DATA: Juliol 2024

REF: 240009

NÚM. PLÀNOL: 03

DIBUIXAT: IS REVISAT: OAV APROVAT: JCO EDICIÓ: DATA D'IMPRESSIÓ: 18/07/2024 PL: 402

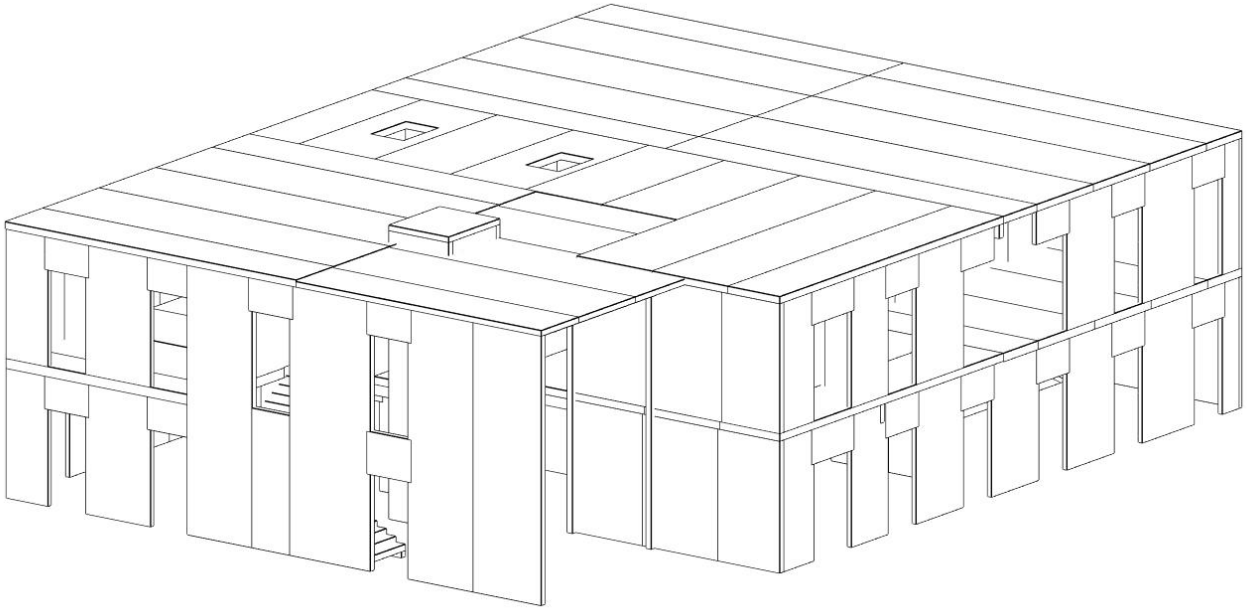
Colomer Rifà

PC2 **Projecte de càlcul de l'estructura de fusta**

k_{mod} Enginyeria en Fusta
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

INFORME DE CÀLCUL ESTRUCTURA DE FUSTA EN EDIFICI ADMINISTRATIU IREC C/ DE L'HOSTAL 18, GURB (BARCELONA)

COLOMER RIFA



29 de Novembre 2024

ÍNDEX

Memòria

1. Antecedents i Objecte
2. Descripció de l'estructura
3. Característiques del material
4. Durabilitat
5. Bases de Càlcul
6. Mètodes de Càlcul
7. Càlcul en situació d'incendi
8. Eines de Càlcul
9. Manteniment de l'Estructura

Annex

9. Informe càlcul RFEM

Plànols

1.- ANTECEDENTS I OBJECTE

A petició de l'enginyeria Colomer Rifa, es sol·licita a l'enginyer tècnic Albert Admetlla l'elaboració d'un informe relatiu a la comprovació de l'estructura de fusta de edifici administratiu per a L'IREC situat al C/ de l'Hostal 18 de Gurb (Barcelona)

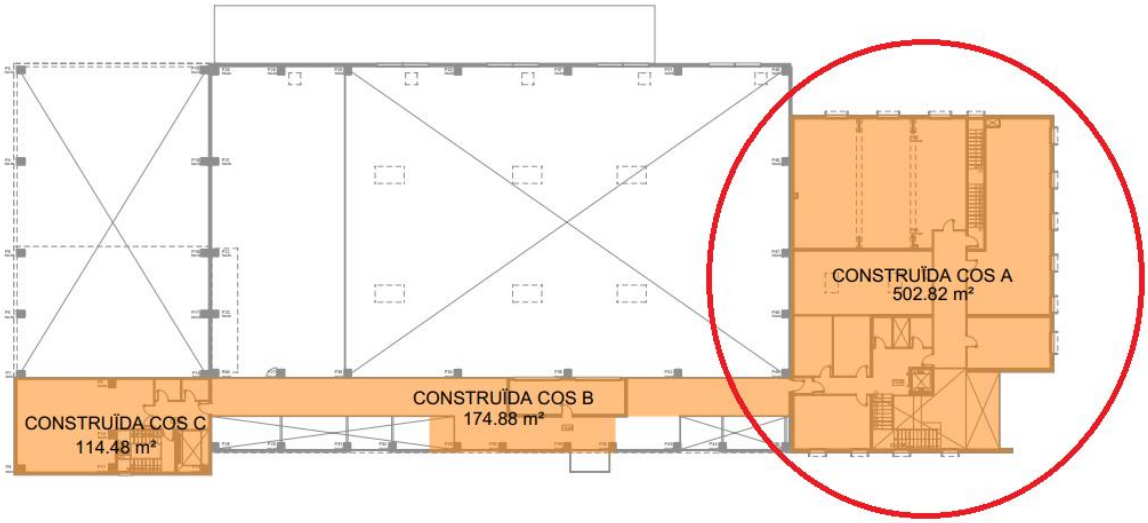
Les dades d'ubicació, acabats i disseny de l'estructura són els indicats per els arquitectes autors del projecte.

2.- DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

L'ús previst de l'estructura és: **Administratiu**

La geometria de l'estructura comprovada s'ha definit a partir del plànols facilitats per els arquitectes autors del projecte.

L'edifici està destinat a oficines i sales de reunió de l'institut de recerca en energia de Catalunya, consta d'una planta baixa i una planta primera. L'estructura de fusta arranca sobre una llosa de formigó armat (L'estructura de formigó i fonaments no són part d'aquest informe) Aquest edifici està adossat a un edifici de laboratoris, realitzat en estructura de formigó.



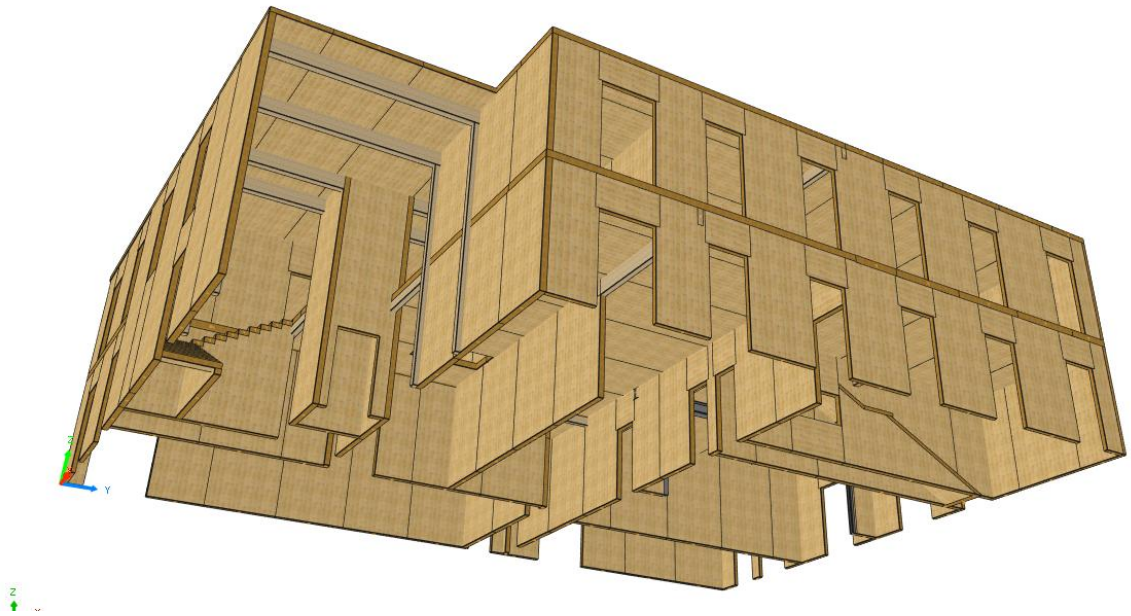
L'estructura de l'habitatge està formada per panells de fusta contralaminada (CLT), de diferents gruixos, tant en murs de càrrega com en forjats i cobertes. Es complementa l'estructura amb bigues de fusta laminada GL24h i metàl·liques S275.

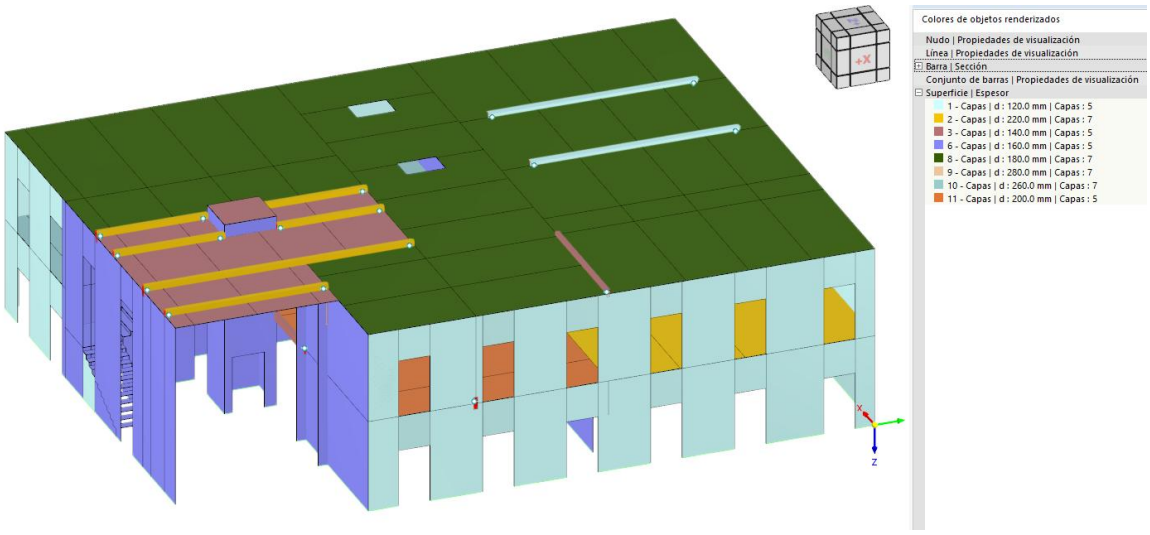
Els panells formen una estructura 3d, formant murs i forjats que treballen solidàriament. L'estabilitat lateral del conjunt la obtenim a partir de la composició 3d dels forjats i murs.

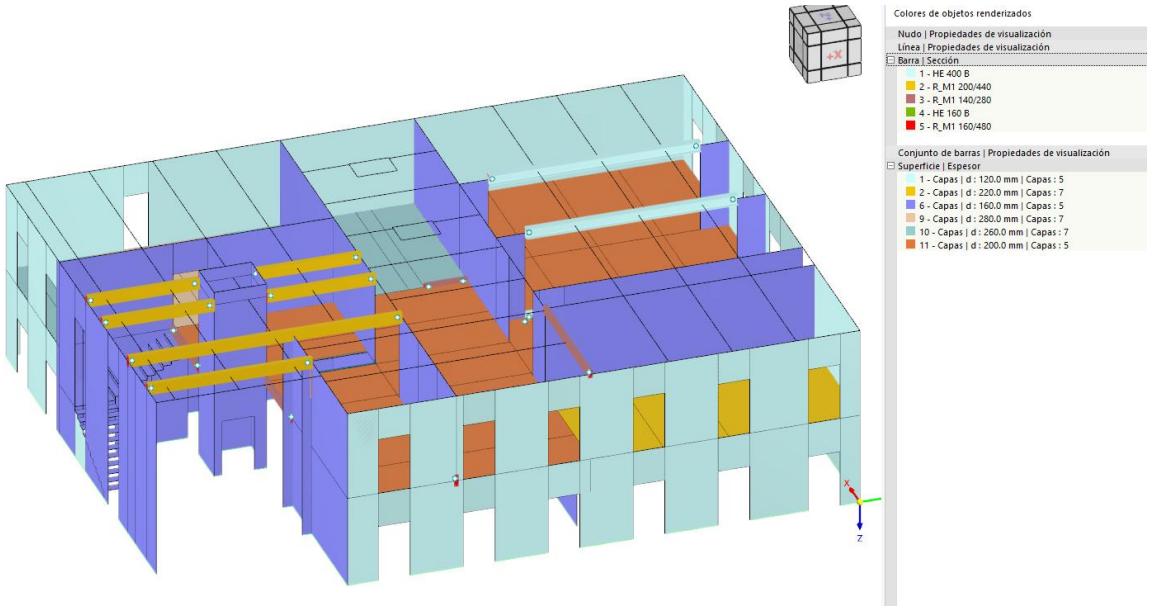
L'estructura vertical de murs es realitza bàsicament amb panells de fusta contralaminada de 120mm de gruix de 3 capes i 160mm de 5 capes.

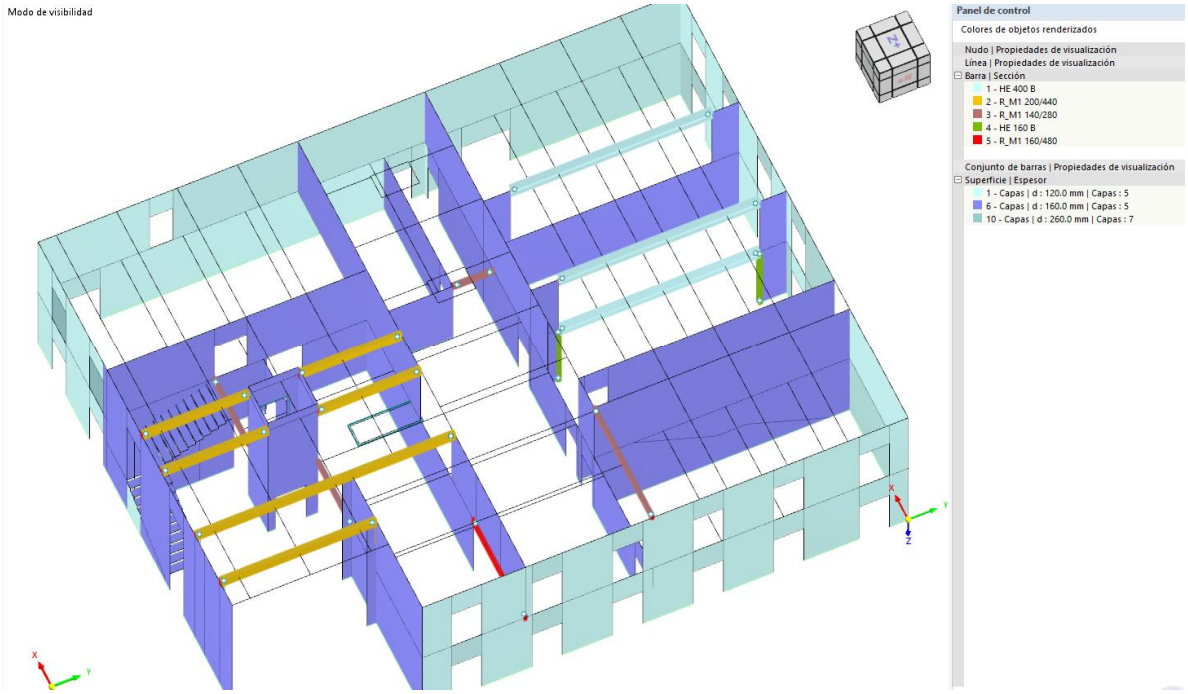
L'estructura horitzontal de forjat es reralitza amb panells de fusta contralaminada de 200mm de 5 capes i 220,260 i 280mm de 7 capes.

Les cobertes plana es realitzen en panells de fusta contralaminada de 180mm de gruix de 7 capes i 140mm de 5 capes.




Colores de objetos renderizados
Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5


Colores de objetos renderizados
Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
1 - HE 400 B
2 - R_M1 200/440
3 - R_M1 140/280
4 - HE 160 B
5 - R_M1 160/480
Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5


Modo de visibilidad
Panel de control
Colores de objetos renderizados
Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
1 - HE 400 B
2 - R_M1 200/440
3 - R_M1 140/280
4 - HE 160 B
5 - R_M1 160/480
Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7

3. – CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL.

3.1.- Fusta contralaminada

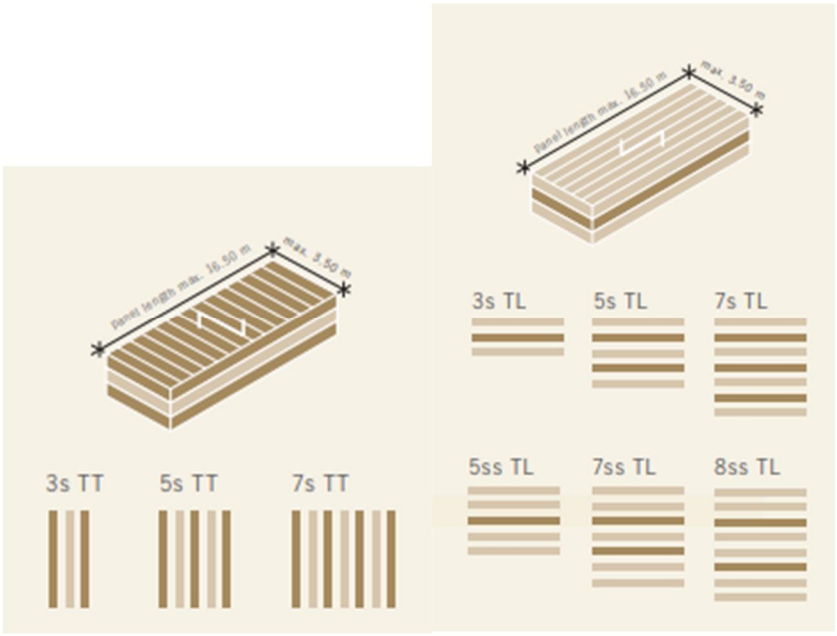
Valors característics del panell de fusta contralaminada

ER	Requisito	Método de Verificación	Clase / Categoría de Uso / Valor numérico
1	**Resistencia Mecánica y estabilidad**		
	1. Cargas actuando perpendicularmente al panel de madera contralaminada		
	Módulo de elasticidad [3)] -Paralelo a la fibra de las tablas, $E_{0,mean}$ -Perpendicular a la fibra de las tablas $E_{90,mean}$	Anejo 4 CUAP 03.04/06, 4.1.1.1 EN 338	12 000 MPa 370 MPa
	Módulo de Cortante[3)] -Paralelo a la fibra de las tablas, G_{mean} -Perpendicular a la fibra de las tablas $G_{R,mean}$	EN 338 CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	690 MPa 50 MPa
	Resistencia a la Flexión -Paralelo a la fibra de las tablas, $f_{m,k}$	Anejo 4 CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	24 MPa
	Resistencia a la Tracción -Perpendicular a la fibra de las tablas, $f_{t,90,k}$	EN 1194, reducido	0.12 MPa
	Resistencia a la Compresión -Perpendicular a la fibra de las tablas, $f_{c,90,k}$	EN 1194	2.7 MPa
	Resistencia al Cortante -Paralelo a la fibra de las tablas, $f_{v,k}$ -Perpendicular a la fibra de las tablas, (cortante por rodadura) $f_{R,v,k}$	EN 1194 Anejo 4 CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	2.7 MPa 0.8 a 1.2 MPa
	2. Cargas actuando en el plano del panel de madera contralaminada		
	Módulo de elasticidad [3)]		

	-Paralelo a la fibra de las tablas, $E_{0,mean}$	A_{net}, I_{net}, Anejo 4 CUAP 03.04/06, 4.1.2.1	12 000 MPa
	Módulo de Cortante[3)] -Paralelo a la fibra de las tablas, G_{mean} [1)]	A_{net}, Anejo 4 CUAP 03.04/06, 4.1.2.3	500 MPa [1)]
	Tensión de Flexión. -Paralelo a la fibra de las tablas, $f_{m,k}$	W_{net}, Anejo 4 CUAP 03.04/06, 4.1.2.1	24 MPa

ER	Requisito	Método de Verificación	Clase / Categoría de Uso / Valor numérico
1	**2. Cargas actuando en el plano del panel de madera contralaminada**		
	Tensión de Tracción. -Paralelo a la fibra de las tablas, $f_{t,90,k}$	EN 1194	16.5 MPa
	Tensión de compresión -Paralelo a la fibra de las tablas, $f_{c,o,k}$ -Concentrada, Paralelo a la fibra de las tablas, $f_{c,o,k}$	EN 1194 CUAP 03.04/06, 4.1.2.2	24 MPa $K_{c,0}$ Anejo 4, 2.4
	Tensión de cortante -Paralelo a la fibra de las tablas, $f_{v,k}$	Anejo 4 CUAP 03.04/06, 4.1.2.3	5.2 MPa
	3. Otras acciones mecánicas		
	Fluencia y efectos de duración de la carga	EN 1995-1-1	
	Estabilidad dimensional La humedad de equilibrio en servicio no cambiará hasta el punto de provocar una deformación adversa		
	Uniones, ver anejo 5	EN 1995-1-1	

Els elements amb una capa superior longitudinal paral·lela al costat llarg de l'element es designen amb *L*; és també comú la designació *DL*. Els elements amb aquesta orientació s'utilitzen normalment com a elements de forjat o verticals com a jàsseres. L'element amb una capa superior transversal al costat llarg de l'element es designa amb *Q* (també *DQ*) i s'utilitzen, per exemple, com a elements de paret.



És obligatori la possessió d'una certificació tipus ETA dels panells CLT

3.2.- Fusta laminada Encolada.

Segons CTE DB – SE- M Annex E. Valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat per a cada Classe Resistent de fusta laminada encolada homogènia i combinada.

Fusta Laminada encolada homogènia. Valors de les propietats associades a cada Classe Resistent.

Propiedades		Clase Resistente GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Resistencia (característica), en N/mm²					
- Flexión	$f_{m,g,k}$	24	28	32	36
- Tracción paralela	$f_{t,0,g,k}$	16,5	19,5	22,5	26
- Tracción perpendicular	$f_{t,90,g,k}$	0,4	0,45	0,5	0,6
- Compresión paralela	$f_{c,0,g,k}$	24	26,5	29	31
- Compresión perpendicular	$f_{c,90,g,k}$	2,7	3,0	3,3	3,6
- Cortante	$f_{v,g,k}$	2,7	3,2	3,8	4,3
Rigidez, en kN/mm²					
- Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,g,medio}$	11,6	12,6	13,7	14,7
- Módulo de elasticidad paralelo 5^0-percentil	$E_{0,g,k}$	9,4	10,2	11,1	11,9
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,g,medio}$	0,39	0,42	0,46	0,49
- Módulo transversal medio	$G_{g,medio}$	0,72	0,78	0,85	0,91
Densidad, en kg/m³					
Densidad característica	$\rho_{g,k}$	380	410	430	450

3.3.- Acer

Característiques mecàniques mínimes dels acers UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

- Mòdul d' Elasticitat: E 210.000 N/mm^2
- Mòdul de Rigidesa: G 81.000 N/mm^2
- Coeficient de Poisson: v 0.3
- Coeficient de dilatació tèrmica: α $1{,}2 \cdot 10^{-5}$ $(^oC)^{-1}$
- Densitat: ρ 7.850 kg/m^3

- Control d'execució Normal
- Coeficient de seguretat sobre l'acer laminat 1,05

L'acer Laminat en projecte és del tipus S275R

3.4.- Assajos a realitzar.

3.4.1.- Estructura de Fusta

Per a productes de fusta contralaminada CLT es realitzaran els assajos pertinents segons el que s'indica a la norma UNE-EN 16351:2021, delaminació de plans d'encolat, tallant i làmines amb o sense unió dentada.

Per a productes de fusta laminada encolada GLT es realitzaran els assajos pertinents segons el que indica la norma UNE-EN 14080:2013

3.4.2.- Acer Estructural

Es realitzaran els assajos pertinets d'acord amb el que s'indica a la norma CE 2021, capítol 24.

3.5.- Visos, femelles i volanderes

Característiques mecàniques mínimes dels acers dels bisos de qualitats normalitzades en la normativa ISO. Segons CTE DB A

Clase	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	400	500	600	800	1000

Sempre s'utilitzarà com a mínim acer d classe 4.6, exceptuant quan s'especifiqui una classe superior en el detall constructiu o s'especifiqui una marca o tipologia concreta la qual s'haurà de mantenir la seves característiques mecàniques.

3.6.- Materials d'aportació

Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran, en tot cas, superiors a les dels materials base

4. – DURABILITAT.

4.1.- Protecció de la fusta

La fusta estarà tractada per la classe d'ús que pertoqui en cada situació.

On la fusta no corri risc d'assolir humitats d'equilibri igual o superior al 20%, no serà necessari cap tractament de protecció, únicament es contemplaran les mesures constructives correctes per evitar que es sobrepassi aquesta humitat. On existeixi risc que la humitat d'equilibri de la fusta superi el 20% es realitzarà un tractament de protecció adequat per complir els nivells de protecció dictats en el CTE.

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

a) Classe d'ús 1: l'element estructural està sota cobert, protegit de la intempèrie i no exposat a la humitat. En aquestes condicions la fusta massissa té un contingut d'humitat inferior al 20%.

b) Classe d'ús 2: l'element estructural està sota cobert i protegit de la intempèrie però, degut a les condicions ambientals, es pot donar ocasionalment un contingut d'humitat de la fusta major que el 20% en part o en la totalitat del element estructural.

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

   Classe d'ús 3.1. L'element estructural es troba a l'exterior, per sobre el terra i protegit, subjecte a mesures de disseny i constructives destinades a impedir una exposició excessiva als efectes directes de la intempèries, inclemències atmosfèriques o fonts d'humitat. En aquestes condicions la humitat de la fusta pot superar ocasionalment el contingut d'humitat del 20%.

   Classe d'ús 3.2. l'element estructural es troba al exterior, per sobre el terra i no protegit. En aquestes condicions la humitat de la fusta supera freqüentment el contingut d'humitat del 20%

d) Classe d'ús 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 d'humitat del 20%.

e) Classe d'ús 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 és major que el 20% permanentment.

Tipus més comuns d'atacs biològics segons les classes d'ús

Clase de Riesgo	Situación	Permanencia en exposición	Aparición de agentes biológicos			
			Hongos	Coleópteros	Termitas	Xilófagos marinos
1	-Sin contacto con el suelo -Bajo cubierta (ambiente seco)	Ninguna	---	U [1]	U [1]	---
2	-Sin contacto con el suelo -Bajo cubierta (riesgo de humedad)	Ocasionalmente	U [1]	U [1]	U [1]	---
3	-Sin contacto con el suelo -No bajo cubierta (situación expuesta)	Frecuente	U [1]	U [1]	U [1]	---
4	-En contacto con el suelo o agua dulce	Permanente	U [1]	U [1]	U [1]	---
5	-En agua salada	Permanente	U [1]	U [1]	U [1]	U [1]

[1] U = Universalmente presente en toda España

Elecció del tipus de protecció

Clase de uso		Nivel de penetración NP (UNE-EN 351-1)
1	NP1(1)	Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
2	NP1(2) (3)	Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
3.1	NP2(3)	Al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza.
3.2	NP3(4)	Al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas.
4	NP4(5)	Al menos 25 mm en todas las caras
	NP5	Penetración total en la albura. Todas las caras tratadas
5	NP6(4)	Penetración total en la albura y al menos en 6 mm en la madera de duramen expuesta.

(1) Se recomienda un tratamiento superficial con un producto insecticida
(2) El elemento de madera deberá recibir un tratamiento superficial con un producto insecticida y fungicida.
(3) Los elementos situados en cubiertas ventiladas se asignarán a la clase 2. En cubiertas no ventiladas, se asignarán a la clase 3.1, salvo que se incorpore una lámina de impermeabilización, en cuyo caso se asignarán a la clase 2. Asimismo, se considerarán de clase 3.1 aquellos casos en los que en el interior de edificaciones exista riesgo de generación de puntos de condensación no evitables mediante medidas de diseño y evacuación de vapor de agua
(4) Las maderas no durables naturalmente empleadas en estas clases de uso deberán ser maderas impregnables (clase 1 de la norma UNE-EN 350-2).
(5) Sólo para el caso de madera de sección circular (rollizo).

Protecció mínima davant la corrosió (relativa a la norma ISO 2081), o tipus d'acer necessari.

Elemento de fijación	Clase de servicio 1	2	3
Clavos y tirafondos con d ≤ 4 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 25c (2)
Pernos, pasadores y clavos con d > 4 mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c (2)
Grapas	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 12c (1)	Acero inoxidable
Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 12c (1)	Acero inoxidable
Chapas de acero con espesor por encima de 3 hasta 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 25c (2)
Chapas de acero con espesor superior a 5 mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c (2)

(1) Si se emplea galvanizado en caliente la protección Fe/Zn 12c debe sustituirse por Z 275, y la protección Fe/Zn 25c debe sustituirse por Z 350.
(2) En condiciones expuestas especialmente a la corrosión debe considerarse la utilización de Fe/Zn 40c, un galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable

Elements interiors, per a una classe d'ambient Classe d'ús 1 el nivell de protecció serà NP1.

Elements exteriors, sota coberta (porxades o ràfecs), per a una classe d'ambient Classe d'ús 2 el nivell de protecció serà NP1

4.2.- Protecció de l'Acer

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

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.

Designació	Classe d'exposició (corrosivitat)	Pèrdua de massa per unitat de superfície/ pèrdua de gruix (darrere el primer any d'exposició)				Exemples d'ambients típics en un clima tebi	
		Acer de baix contingut en carboni		Zinc		Exterior	Interior
		Pèrdua de massa g/m²	Pèrdua de gruix µm	Pèrdua de massa g/m²	Pèrdua de gruix µm		
C2	Baixa	> 10 i fins 200	>1,3 i fins 25	>0,7 i fins 5	>0,1 i fins 0,7	Atmosferes amb baixos nivells de contaminació. Àrees rurals en la seva major part.	Edificis sense calefacció on poden ocórrer condensacions, per exemple: magatzems, poliesportius
C3	Mitja	> 200 i fins 400	>25 i fins 50	>5 i fins 15	>0,7 i fins 2,1	Atmosferes urbanes i industrials amb moderada contaminació de diòxid de sofre. Àrees costeres amb baixa salinitat	Naus de fàbrica amb elevada humitat i amb una mica de contaminació de l'aire, per exemple: plantes de processat d'aliments, bugaderies, plantes cerveseres, plantes làcties. Interior de ponts-calaix.

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.

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.

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.

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.

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.

Es definiran i vigilaran especialment les superfícies que han de resistir i transmetre esforços per fregament, superfícies de soldadures i per a el soldeig, 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.

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.

4.3.- Adhesius

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

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

5.- BASES DE CÀLCUL

5.1.- Normativa Aplicada

La normativa aplicada en el projecte de càlcul de la coberta de fusta ha estat:

- *CTE, Codi Tècnic de l'Edificació* en els seus documents*:*
    - *DB-SE Seguridad Estructural*
    - *DB-SE-AE Seguridad Estructural, Acciones en la edificación*
    - *DE-SE-M Seguridad Estructural Estructuras de Madera*
    - *DE-SE-A Seguridad Estructural Estructuras de Acero*
    - *DB-SI Seguridad en caso de incendio*
- CE, Código Estructural
- *Eurocodi 8 Proyectos de estructuras sismoresistentes*
    - *UNE-EN 1998-1-Reglas generales, acciones sismicas y reglas para edificación*
- Eurocodi 5 Proyectos de estructures de madera
    - *UNE-EN 1995-1-1:2016 Reglas generales y regles para la edificación*
    - *UNE-EN 1995-1-2:2016 Reglas geberales. Proyecto de estructiras sometidas al fuego*
- *NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente*

5.2.- Valors de Càlcul per a Estructures de fusta.

El valor de càlcul de les característiques mecàniques de la fusta s'obtenen en funció del seu valor característic i de dos coeficients, el coeficient parcial de la fusta γ_M i el factor de minoració k_{mod} que té en comte la classe de duració de la càrrega i la classe de servei.

$$R_d = k_{mod} \cdot \left(\frac{R_k}{\gamma_M} \right)$$

coeficient parcial de seguretat per el material γ_M

Situaciones persistentes y transitorias:	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias:	1,0

Classes de duració de la càrrega

Clase de duración	Duración aproximada acumulada de la acción en valor característico	Acción
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de >1000 m
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de < 1000 m
Instantánea	algunos segundos	sismo

Valors del factor k_{mod}

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	UNE-EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera laminada encolada	UNE-EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera microlaminada	UNE-EN 14374, UNE-EN 14279	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero contrachapado	UNE-EN 636						
	Tipo EN 636-1,2 y 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Tipo EN 636-2 y 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Tipo EN 636-3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero de virutas orientadas (OSB) [1]	UNE-EN 300						
	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	OSB/3, OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
	OSB/3, OSB/4	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de partículas	UNE-EN 312						
	Tipo P4, Tipo P5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	Tipo P5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
	Tipo P6, Tipo P7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
	Tipo P7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de fibras duro	UNE-EN 622-2						
	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Tablero de fibras semi-duro	UNE-EN 622-3						
	MBH.LA 1 o 2,	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MBH.HLS1 o 2	2	-	-	-	0,45	0,80
Tablero de fibras MDF	UNE-EN 622-5						
	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80

[1]OSB = Oriented Strand Board. El acrónimo es usado frecuentemente en lengua inglesa y se ha acuñado como un nombre usual para el material en otros idiomas, como de hecho sucede ya en el nuestro

5.3.- Coeficients parcials seguretat per a Estructures d'Acer

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

a) M0 = 1.05 coeficient parcial de seguretat relatiu a la plastificació del material
b) M1 = 1.05 coeficient parcial de seguretat relatiu als fenòmens d'inestabilitat
c) 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) M3 = 1.1 coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb clauspretesats en Estat Límit de Servei
M3 =1.25 coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesatsen Estat Límit d'últim
M3 = 1.4 coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesatsi forats esquinçats o amb sobre dimensió.

5.4.- Accions Bàsiques a considerar.

L'estimació de les accions s'ha realitzat d'acord amb el que marca el Codi Tècnic en el document *DB-SE-AE Seguridad Estructural, Acciones en la edificación*

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.

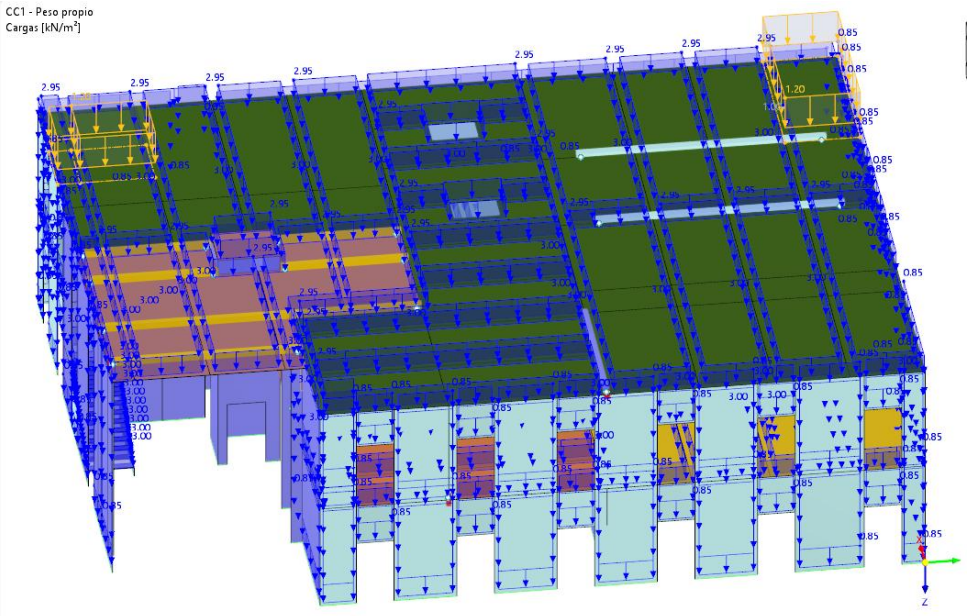
5.4.1.- Càrregues permanents

S'inclouen dins d'aquest categoria totes les accions la variació en magnitud de les quals amb el temps és menyspreable, o monòtona fins que s'assoleix un valor límit. El valor característic d'aquestes accions s'ha determinat com un valor mitjà obtingut a partir de les dimensions nominals i dels pesos específics. A continuació es mostren els pesos dels materials i elements constructius habituals:

Duració de la càrrega: Permanent

Corresponent a les càrregues gravitatòries cobertes :
S'adopta el valor de càrrega permanent de 295kg/m^2 + PP estructura per a les cobertes
El pes propi dels panells i bigues de l'estructura s'introdueix automàticament en el programa de càlcul .

Es considera en 2 zones de coberta una càrrega addicional deguda a la instal·lació de màquines d'aire en la coberta de 120kg/m^2 (marcat en groc en la següent imatge).



Corresponent a les càrregues gravitatòries del forjat:
S'adopta adopta el valor de carrega permanent de 250 kg/m^2.
S'adopta una carrega d'envans de 50kg/m^2.

Pes Propi del panels de fusta contralaminada (CLT), considerant una densitat de 550 kg/m^3:

CLT 280 → 154 Kg/m^2
CLT 260 → 143 Kg/m^2
CLT 220 → 121 Kg/m^2
CLT 200 → 110 Kg/m^2
CLT 180 → 99 Kg/m^2
CLT 160 → 88 Kg/m^2
CLT 140 → 77 Kg/m^2
CLT 120 → 66 Kg/m^2

5.4.2.- Sobrecàrrega d'ús

Són les accions la variació de les quals en el temps no és monòtona ni menyspreable respecte el valor mitjà. Es contemplen dins d'aquesta categoria les sobrecàrregues d'ús, les accions sobre baranes i elements divisoris, així com l'acció del vent, les accions tèrmiques i l'acció que es produeix amb l'acumulació de neu.

5.4.2.1.- Sobrecàrrega d'ús (Conservació)

Duració de la càrrega: Curta
S'adopta un valor de càrrega uniformement distribuïda de 1,00 KN/m^2, al ser una coberta amb pendent inferior a 20º. La sobrecàrrega d'ús no és concomitant amb la resta de càrregues variables. A més es considerarà una càrrega puntual de 1,00 KN en el centre del vano de la biga.

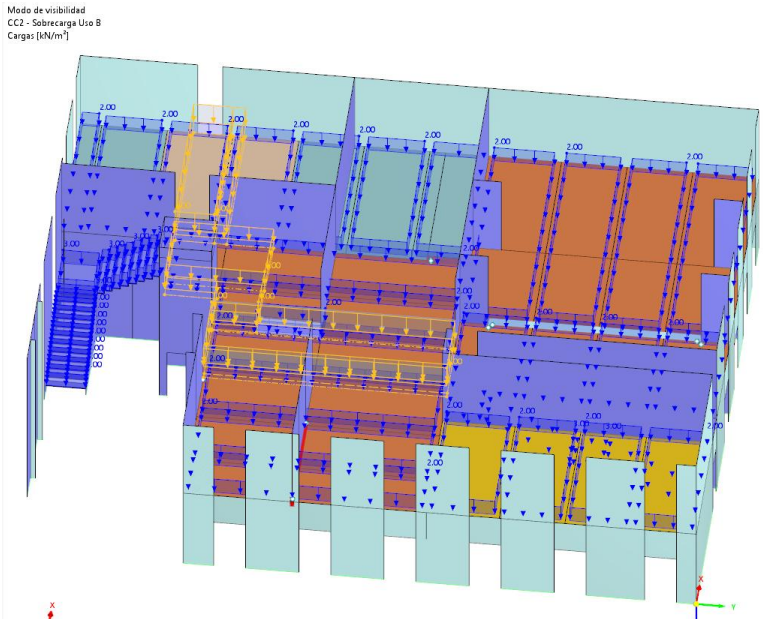
Cobertes accessibles únicament per a manteniment (Categoria G1)

5.4.2.1.- Sobrecàrrega d'ús (Zona Administrativa)

Duració de la càrrega: Mitja
S'adopta un valor de càrrega uniformement distribuïda de 2 KN/m^2,. A més es considerarà una càrrega puntual de 2 KN en el centre del vano de la biga.

Zona Administrativa (Categoria B)

En les zones d'accés i evacuació de l'edifici, tals com passadissos i escales, s'incrementa el valor corresponen a la sobrecàrrega d'ús en 1 KN/m^2 (marcat en groc en la següent imatge)



5.4.3.- Sobrecàrrega de Neu

Duració de la càrrega: Mitja
Zona climàtica hivernal: Zona 2
Alçada: 496 msnm
S'adopta una sobrecàrrega de neu horitzontal de 0,70 KN/m2.
Neu per alçades <1000m

Altitud (m)	**Zona de clima invernal**, (según figura E.2)						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

5.4.4.- Sobrecàrrega de Vent

Duració de la càrrega: Curta

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

- Zona Eòlica: Zona C, que correspon a una Pressió Dinàmica, q_b= 0.52 KN/m^2.
- Grau d`aspror III zona rural accidentada.
- Alçada estructura 24,00m.

Situació	Gurb	
Zona eòlica	C	
Pressiódinàmica del ventq_b	0,52 KN/m^2	
Grau d'aspror	III	
Quoeficient exposició	2,00	
Coef pressió Coberta	0,20	0,50 KN/m^2
Coef succió Coberta	-1,40	-1,50 KN/m^2
Coef pressió Mur	0,80	0,85 KN/m^2
Coef succió Mur	-0,70	-0,75KN/m^2

5.4.5.- Sisme

Classificació Construcció: Tipo 2, d'importància normal
Localitat: Gurb
Acceleració bàsica=0.06 m/s^2

Al ser una construcció d'importància normal, amb pòrtics ben arriostrats entre sí i en totes les direccions i l`acceleració sísmica bàsica a_c = 0,04g < 0.08g

NO ES NECESSARI la seva aplicació

5.5.- Classe de servei.

Per l'estructura de coberta a estudiar es considera una classe de servei 1

a) Classe de Servei 1, es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta corresponent a una temperatura de 20±2°C i una humitat relativa del aire que sol excedeixi del 65% unes poques setmanes al any.

b) Classe de Servei 2, es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta corresponents a una temperatura de 20±2°C i a una humitat relativa del aire que solament excedeixi del 85% unes poques setmanes a l'any.

c) Classe de Servei 3, Condicions ambientals que portin el contingut d'humitat superior al de la classe de servei 2.

5.5.- Combinacions de hipòtesis de càlcul.

El valor de càlcul dels efectes de les accions corresponents a una situació persistent o transitòria, es determina mitjançant combinacions d'accions a partir de l'expressió:

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

El valor de càlcul dels efectes de les accions corresponents a una situació extraordinària es determina mitjançant combinacions d'accions a partir de l'expressió:

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

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:

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

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions

Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	**favorable**
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	**estabilizadora**
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

(1) Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Coeficients de simultaneïtats (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

6.- MÈTODE DE CÀLCUL.

La comprovació estructural d'un edifici requereix:

a) Determinar les situacions de dimensionat que resulten determinants
b) Establir les accions que han de tenir-se en comte i els models adequats per a l'estructura
c) Realitzar l'anàlisi estructural, adoptant mètodes de càlcul adequats a cada problema
d) Verificar que, per les situacions de dimensionat corresponent, no es sobrepassin els estats límits.

Es denominen Estats límits aquelles situacions per a les que, de ser superades, poden considerar que l'edifici no compleix algun dels requisits estructurals per els que ha estat projectat

Els estats límits es classifiquen en:

- Estats Límits Últims
- Estats Límits de Servei.

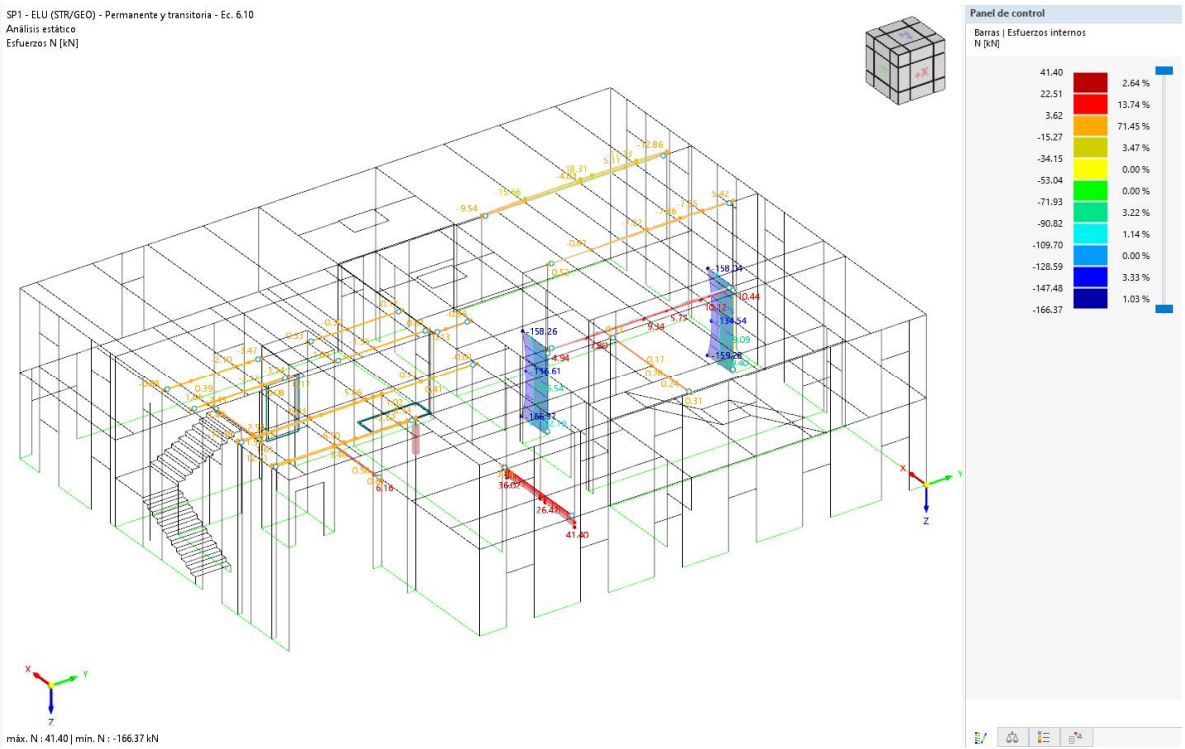
6.1.- Estats Límits Últims.

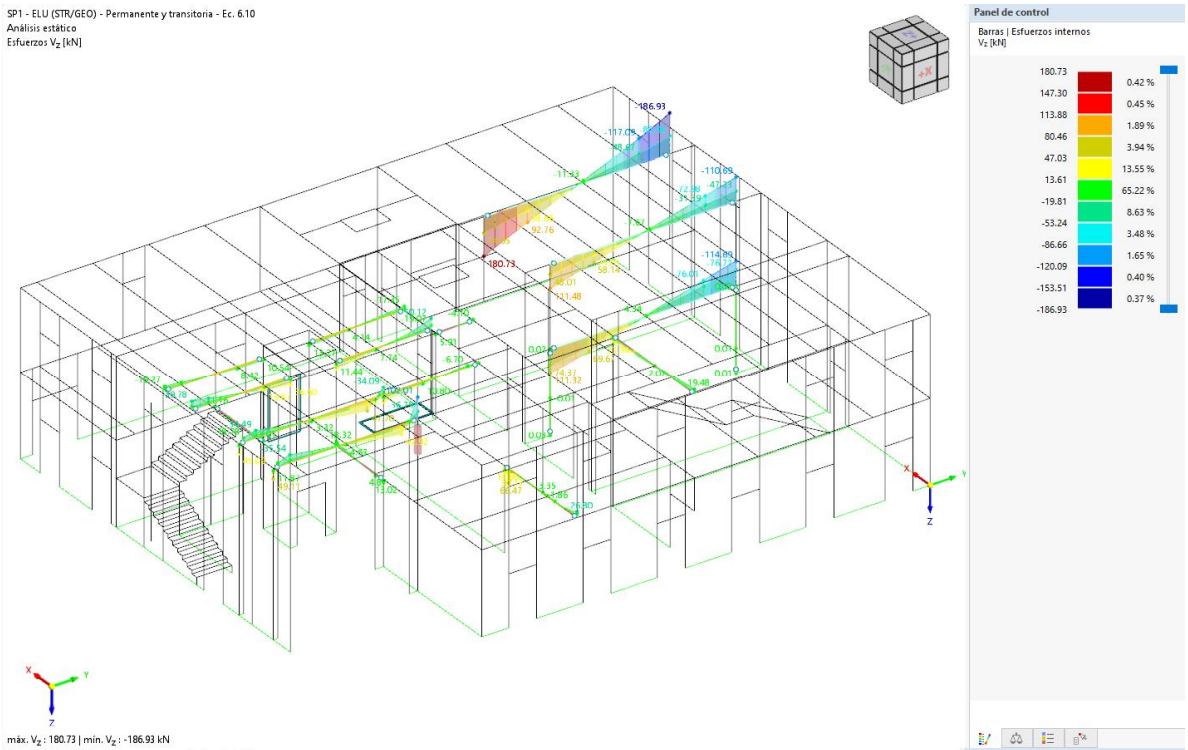
Els Estats Límits Últims són els que, de ser superats, constitueixen un risc per les persones, ja sigui perquè produeixen una posada fora de servei del edifici o el col·lapse total o parcial del mateix.

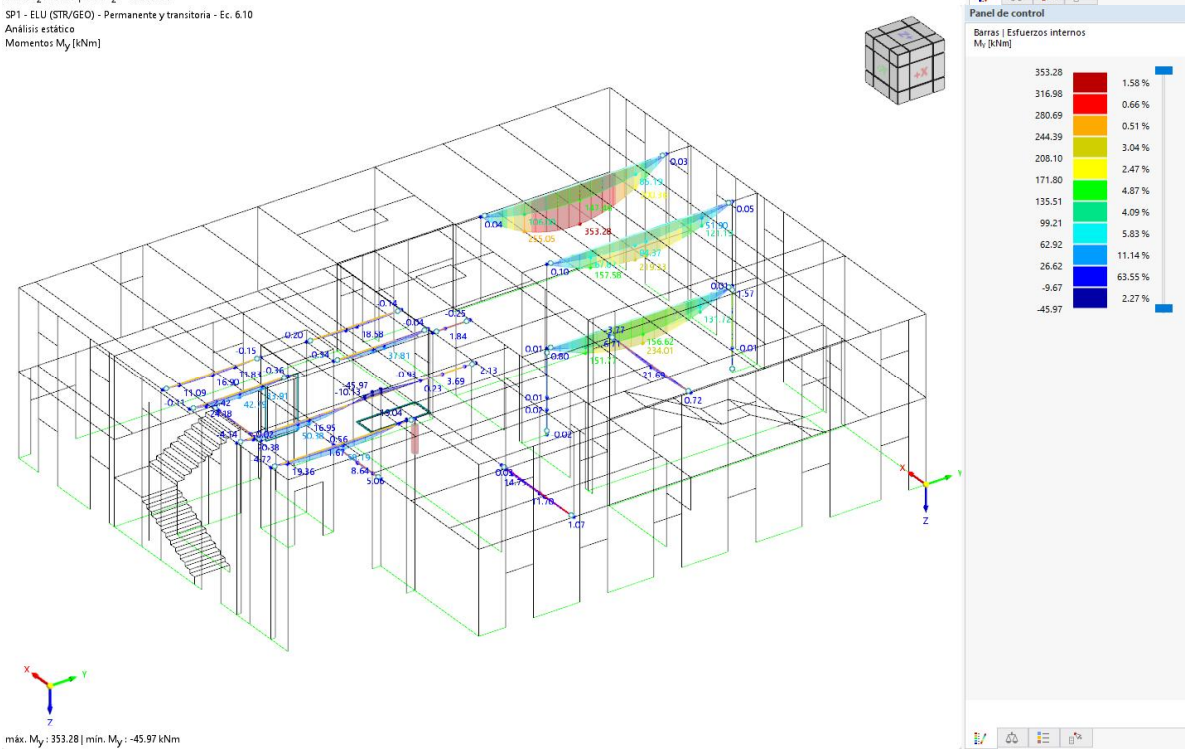
Com a estats límits últims han de considerar els deguts a:

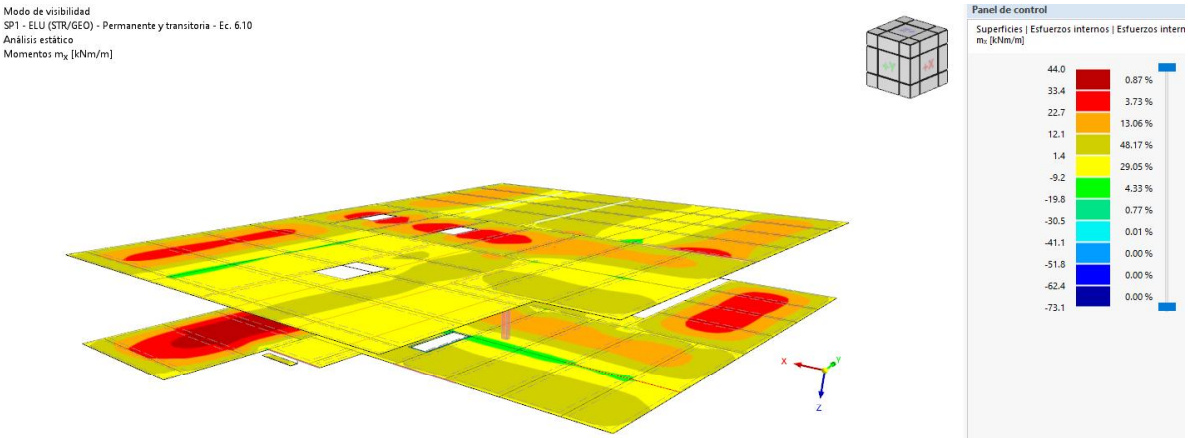
a) Pèrdua de l'equilibri del edifici, o d'una part estructural independent, considerant com a cos rígid

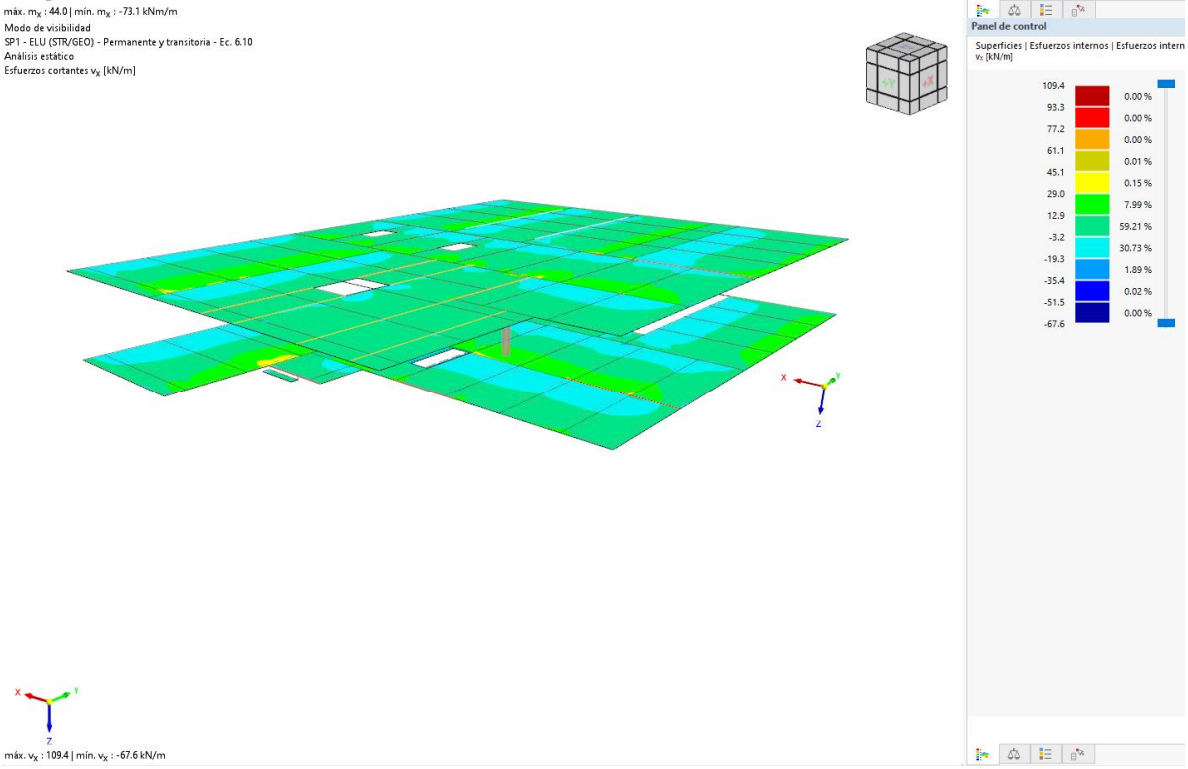
b) Falla per deformació excessiva, transformació de l'estructura o de part d'ella en un mecanisme, rotura dels seus elements estructurals o de les seves unions o inestabilitat dels elements estructurals incloent els originals per efecte depenent del temps.

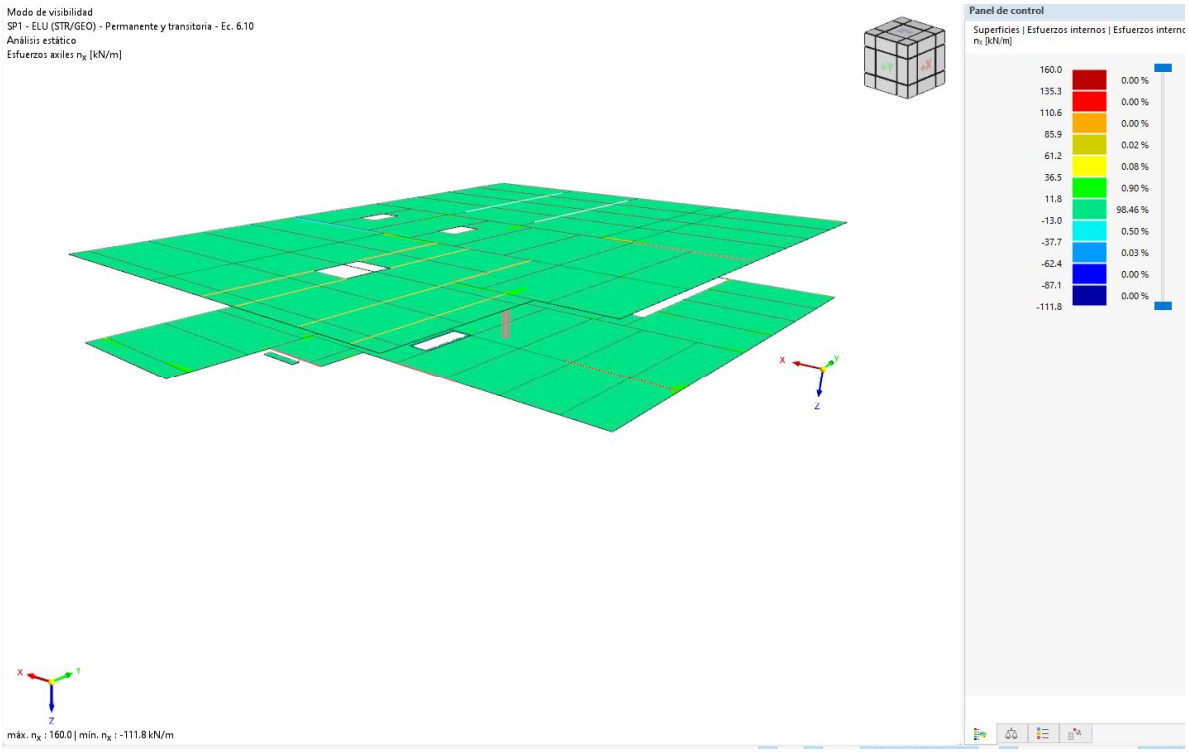


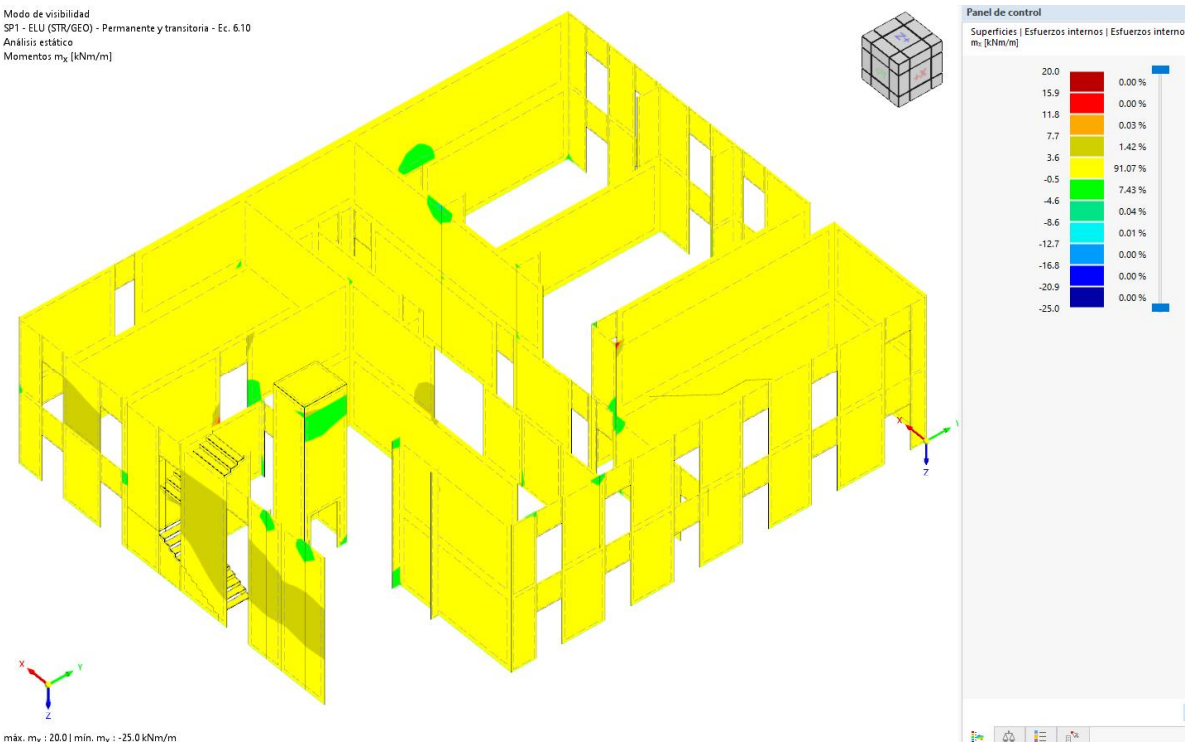

SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Esfuerzos V_z [kN]
Panel de control
Barras | Esfuerzos internos
V_z [kN]
180.73 0.42 %
147.30 0.45 %
113.88 1.89 %
80.46 3.94 %
47.03 13.55 %
13.61 65.22 %
-19.81 8.63 %
-53.24 3.48 %
-86.66 1.65 %
-120.09 0.40 %
-153.51 0.37 %
-186.93
máx. V_z : 180.73 | mín. V_z : -186.93 kN

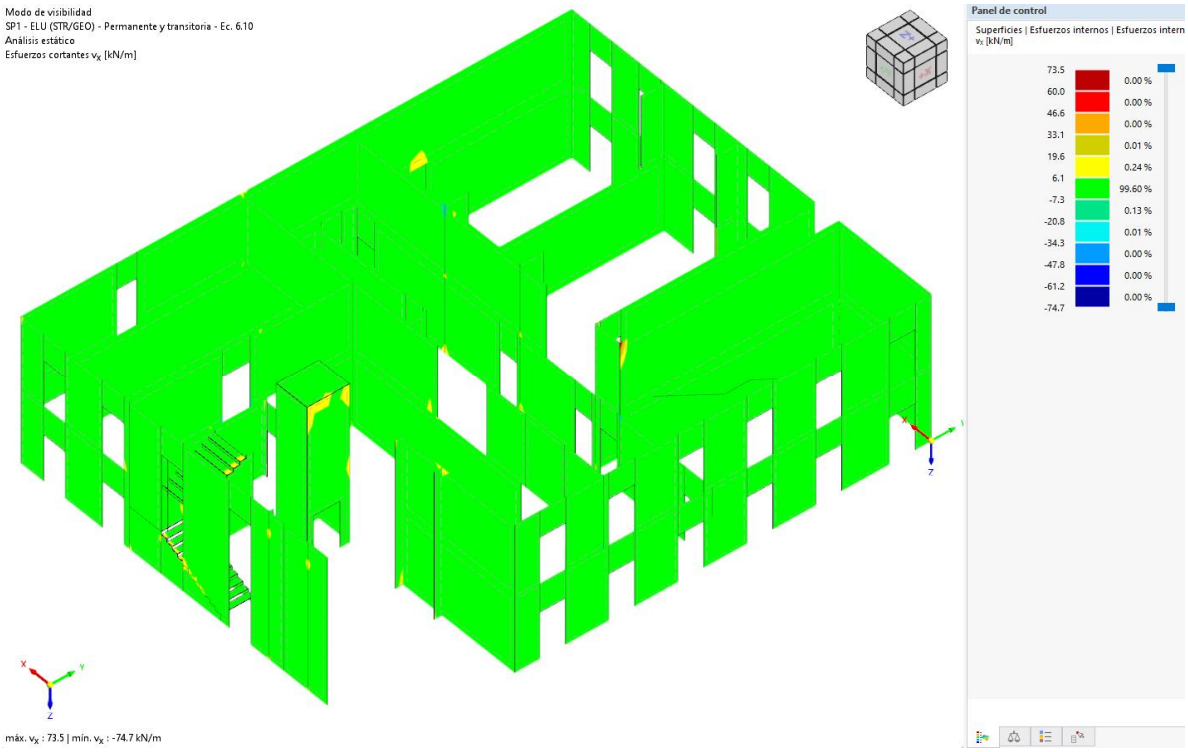

SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Momentos M_y [kNm]
Panel de control
Barras | Esfuerzos internos
M_y [kNm]
353.28 1.58 %
316.98 0.66 %
280.69 0.51 %
244.39 3.04 %
208.10 2.47 %
171.80 4.87 %
135.51 4.09 %
99.21 5.83 %
62.92 11.14 %
26.62 63.55 %
-9.67 2.27 %
-45.97
máx. M_y : 353.28 | mín. M_y : -45.97 kNm

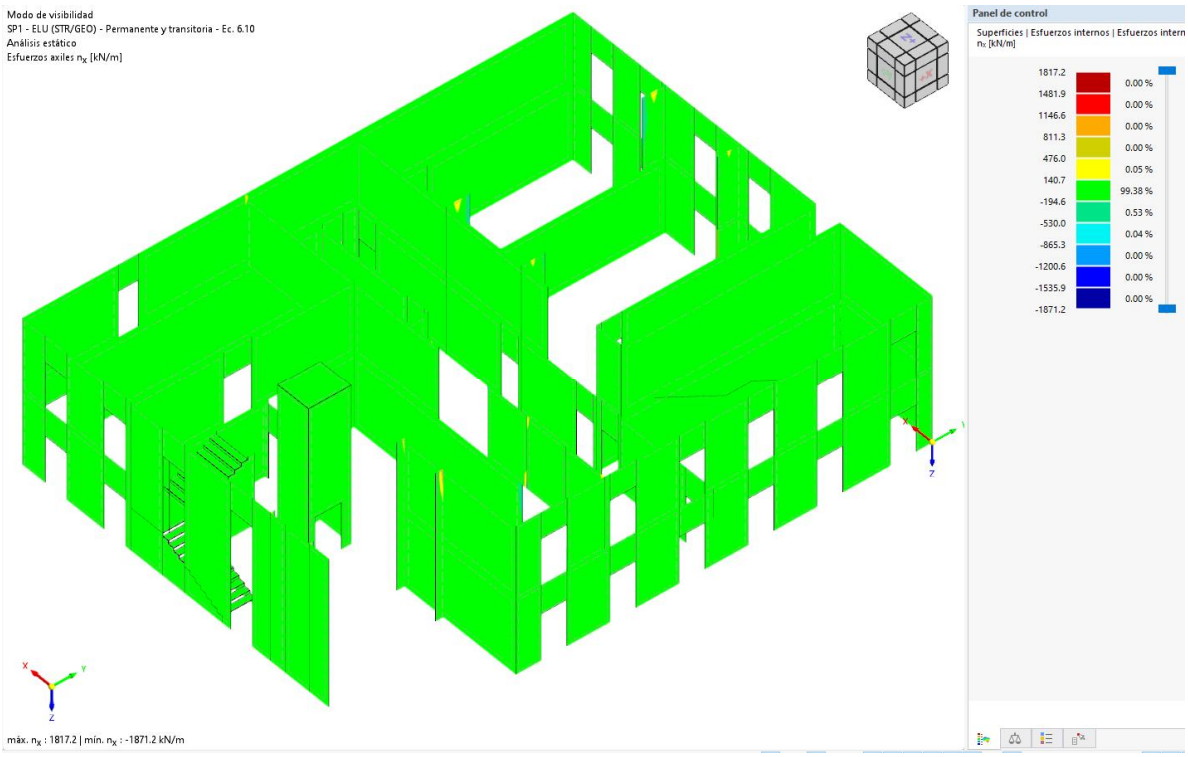

Modo de visibilidad
SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Momentos m_X [kNm/m]
Panel de control
Superficies | Esfuerzos internos | Esfuerzos intern
m_X [kNm/m]
44.0 0.87 %
33.4 3.73 %
22.7 13.06 %
12.1 48.17 %
1.4 29.05 %
-9.2 4.33 %
-19.8 0.77 %
-30.5 0.01 %
-41.1 0.00 %
-51.8 0.00 %
-62.4 0.00 %
-73.1 0.00 %
máx. m_X : 44.0 | mín. m_X : -73.1 kNm/m


Modo de visibilidad
SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Esfuerzos cortantes v_X [kN/m]
Panel de control
Superficies | Esfuerzos internos | Esfuerzos intern
v_X [kN/m]
109.4 0.00 %
93.3 0.00 %
77.2 0.00 %
61.1 0.01 %
45.1 0.15 %
29.0 7.99 %
12.9 59.21 %
-3.2 30.73 %
-19.3 1.89 %
-35.4 0.02 %
-51.5 0.00 %
-67.6
máx. v_X : 109.4 | mín. v_X : -67.6 kN/m


Modo de visibilidad
SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Esfuerzos axiles n_x [kN/m]
Panel de control
Superficies | Esfuerzos internos | Esfuerzos interno
n_x [kN/m]
160.0 0.00 %
135.3 0.00 %
110.6 0.00 %
85.9 0.02 %
61.2 0.08 %
36.5 0.90 %
11.8 98.46 %
-13.0 0.50 %
-37.7 0.03 %
-62.4 0.00 %
-87.1 0.00 %
-111.8 0.00 %
máx. n_x : 160.0 | mín. n_x : -111.8 kN/m


Modo de visibilidad
SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Momentos m_x [kNm/m]
Panel de control
Superficies | Esfuerzos internos | Esfuerzos interno
m_x [kNm/m]
20.0 0.00 %
15.9 0.00 %
11.8 0.03 %
7.7 1.42 %
3.6 91.07 %
-0.5 7.43 %
-4.6 0.04 %
-8.6 0.01 %
-12.7 0.00 %
-16.8 0.00 %
-20.9 0.00 %
-25.0 0.00 %
máx. m_x : 20.0 | mín. m_x : -25.0 kNm/m


Modo de visibilidad
SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Esfuerzos cortantes v_x [kN/m]
Panel de control
Superficies | Esfuerzos internos | Esfuerzos intern
v_x [kN/m]
73.5 0.00 %
60.0 0.00 %
46.6 0.00 %
33.1 0.01 %
19.6 0.24 %
6.1 99.60 %
-7.3 0.13 %
-20.8 0.01 %
-34.3 0.00 %
-47.8 0.00 %
-61.2 0.00 %
-74.7
máx. v_x : 73.5 | mín. v_x : -74.7 kN/m


Modo de visibilidad
SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Esfuerzos axiles n_x [kN/m]
Panel de control
Superficies | Esfuerzos internos | Esfuerzos intern
n_x [kN/m]
1817.2 0.00 %
1481.9 0.00 %
1146.6 0.00 %
811.3 0.00 %
476.0 0.05 %
140.7 99.38 %
-194.6 0.53 %
-530.0 0.04 %
-865.3 0.00 %
-1200.6 0.00 %
-1535.9 0.00 %
-1871.2
máx. n_x : 1817.2 | mín. n_x : -1871.2 kN/m

6.2.-Estats Límits de servei

Els estats límits de servei són els que, de ser superats, afecten al confort i al benestar dels usuaris o de terceres persones, al correcte funcionament del edifici o a l'aparença de la construcció.

Les exigències relatives al comportament en servei són les establertes el Codi Tècnic en el seu Document DB SE Seguridad Estructural. Han de complir els límits màxims de desplaçament en funció de la llum de l'element o de dos vegades la llum del voladís.

6.2.1.- Deformacions

Quan es considera la **integritat** dels elements constructius, s'admet que l'estructura horitzontal d'un pis o coberta és suficientment rígida si, per a qualsevol de les seves peces, davant de qualssevol combinació d'accions característiques, considerant només les deformacions que es produeixen després de la posada en funcionament de l'element, la fletxa relativa és menor :.

a)1/500 en pisos amb tàbics fràgils (com els de gran format, rassilla o plaques) o paviments rígids sense;
b) 1/400 en pisos amb tàbics ordinaris o paviments rígids amb juntes;
c) 1/300 en el resta de casos

Quan es consideri el **confort** dels usuaris, s'admet que l'estructura horitzontal d'un pis o coberta és suficientment rígida si, per qualssevol de les seves peces, davant qualssevol combinació d'accions característica, considerant solament les accions de curta durada, la fletxa relativa, és menor a 1/350.

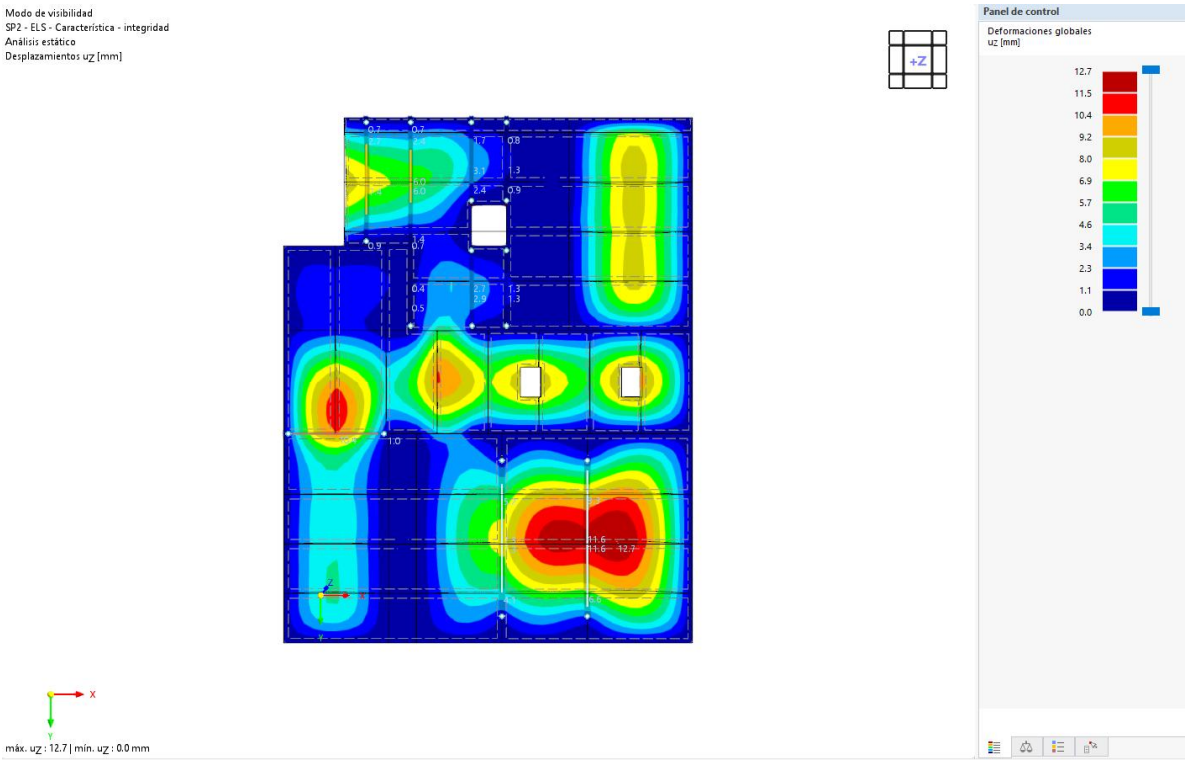
Quan es consideri l'**aparença** de l'obra, s'admet que l'estructura horitzontal d'un pis o coberta suficientment rígida si, per qualssevol de les seves peces, davant qualssevol combinació d'accions quasi permanents, la fletxa relativa és menor que 1/300

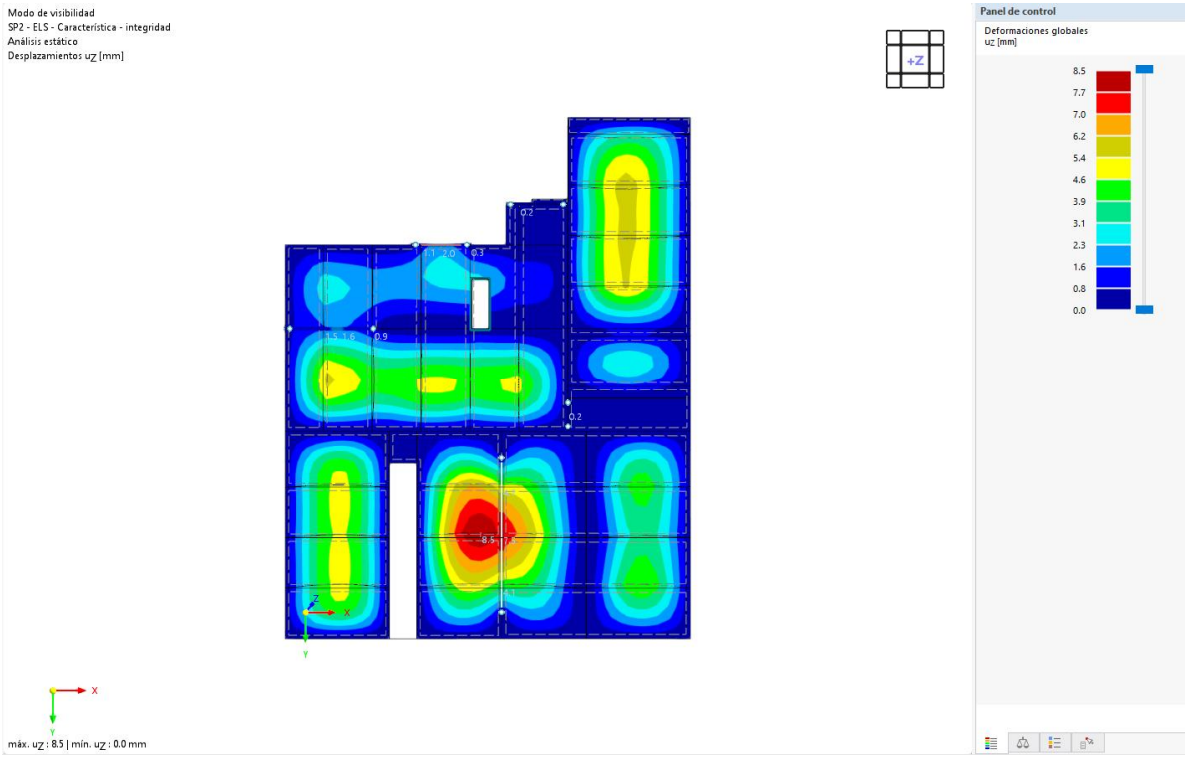
La component diferida d'un desplaçament δdif es determina a partir de l'expressió:

$$\delta_{dif}=\delta_{ini}\cdot\psi_2\cdot k_{def}$$

Valors de k_{def} per fusta

Material	Tipo de producto	Clase de servicio 1	2	3
Madera maciza		0,60	0,80	2,00
Madera laminada encolada		0,60	0,80	2,00
Madera microlaminada (LVL)		0,60	0,80	2,00
Tablero contrachapado	UNE EN 636			
	Parte 1	0,80	-	-
	Parte 2	0,80	1,00	-
	Parte 3	0,80	1,00	2,50
Tablero de virutas orientadas (OSB)	UNE EN 300			
	OSB/2	2,25	-	-
	OSB/3, OSB/4	1,50	2,25	-
Tablero de partículas	UNE EN 312			
	Parte 4	2,25	-	-
	Parte 5	2,25	3,00	-
	Parte 6	1,5	-	-
	Parte 7	1,50	2,25	-
Tablero de fibras duro	UNE EN 622-2			
	HB.LA	2,25	-	-
	HB.HLS	2,25	3,00	-
Tablero de fibras semiduro	UNE EN 622-3			
	MBH.LA	3,00	-	-
	MBH.HLS	3,00	4,00	-
Tablero de fibras de densidad media (DM)	UNE EN 622-5			
	MDF.LA	2,25	-	-
	MDF.HLS	2,25	3,00	-
Tablero de fibras blando	UNE EN 622-4	3,00	4,00	-


Modo de visibilidad
SP2 - ELS - Característica - integridad
Análisis estático
Desplazamientos uZ [mm]
+Z
Panel de control
Deformaciones globales
uZ [mm]
12.7
11.5
10.4
9.2
8.0
6.9
5.7
4.6
3.4
2.3
1.1
0.0
máx. uZ : 12.7 | mín. uZ : 0.0 mm

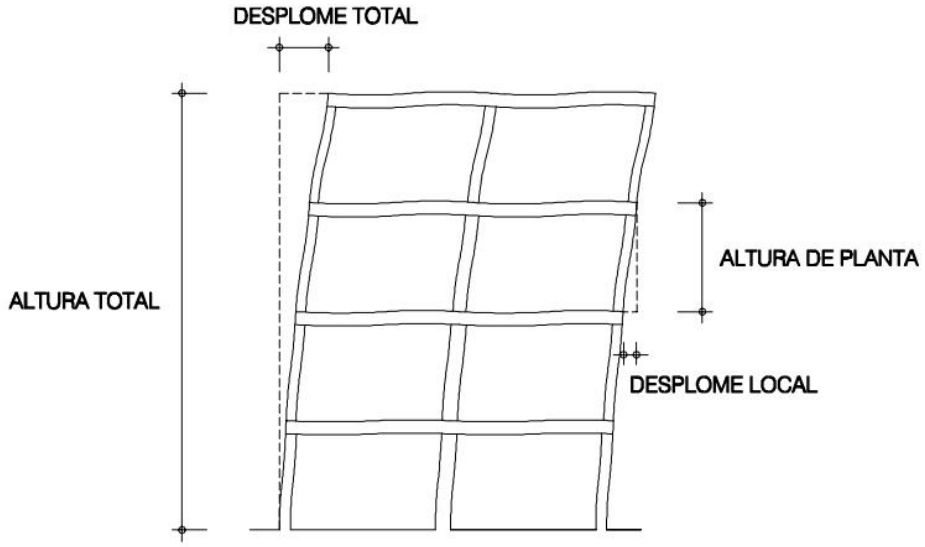

Modo de visibilidad
SP2 - ELS - Característica - integridad
Análisis estático
Desplazamientos uZ [mm]
+Z
Panel de control
Deformaciones globales
uZ [mm]
8.5
7.7
7.0
6.2
5.4
4.6
3.9
3.1
2.3
1.6
0.8
0.0
máx. uZ : 8.5 | mín. uZ : 0.0 mm

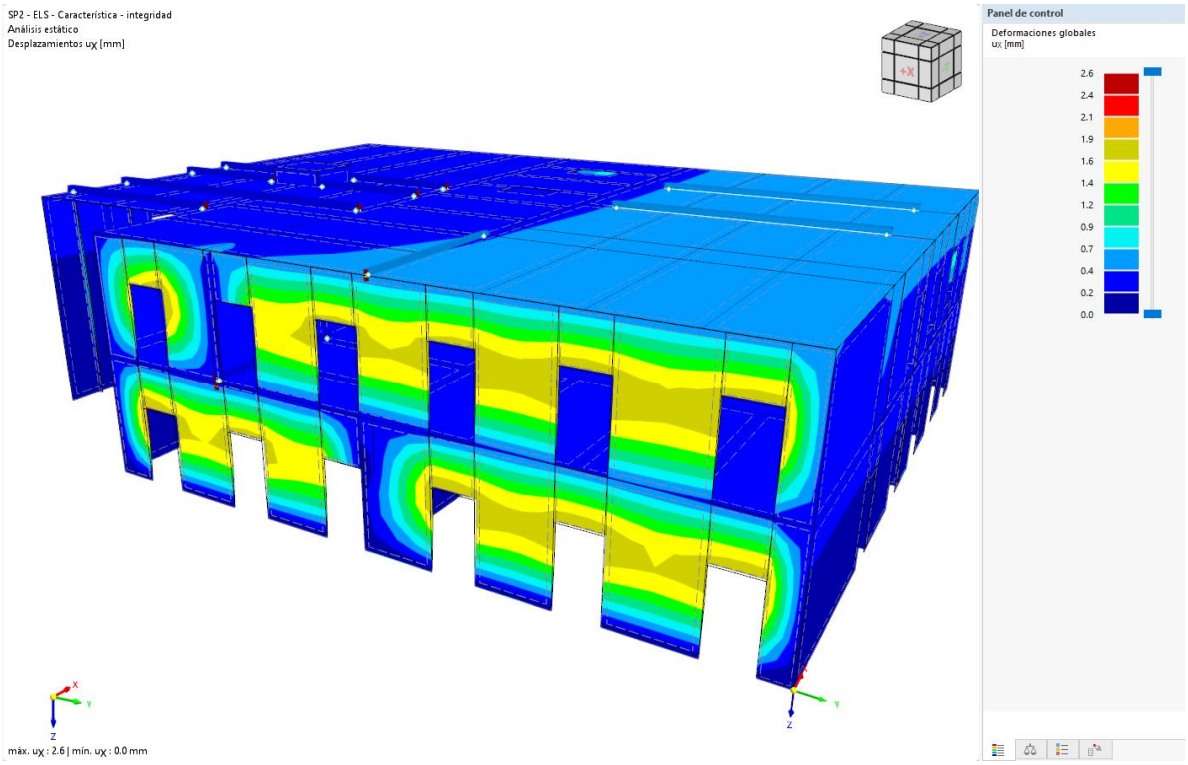
6.2.2.- Desplaçaments Horitzontals

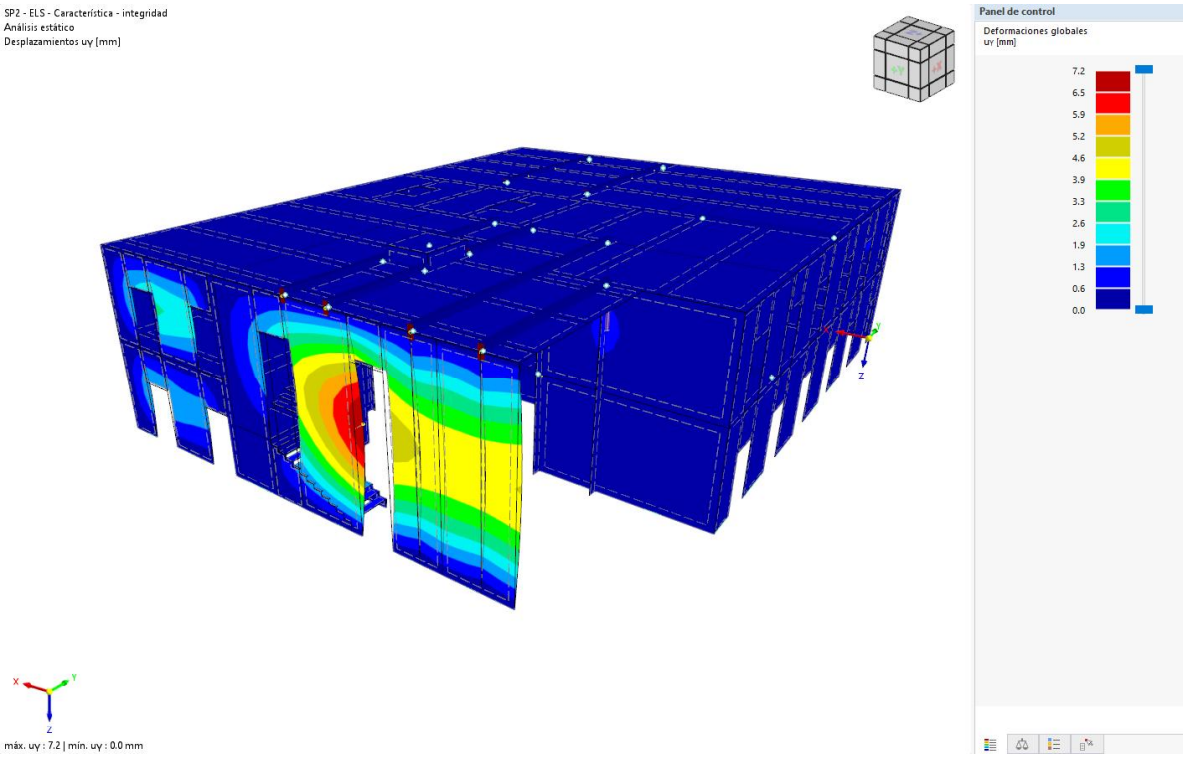
Quan es considera la **integritat** dels elements constructius,susceptibles a ser malmesos per desplaçaments horitzontals, tals com envans o façanes rígides, s'admet que l'estructura globalté suficient rigidesa lateral si, per a qualsevol combinació d'accions característiques el desplom és menor :

a) Desplom total 1/500 de l'alçada total de l'edifici;
b) Desplom local 1/400 de l'alçada de la planta, en qualsevol d'elles;

Quan es consideri l'**aparença** de l'obra, s'admet que l'estructura global té suficient rigidesa lateral si davant qualssevol combinació d'accions quasi permanents, el desplom relatiu és menor que 1/250.







6.2.3.- Vibracions

Un edifici es comporta adequadament davant d eles vibracions degudes a accions dinàmiques, si la freqüència de l'acció dinàmica s'allunya suficientment de les seves freqüències pròpies.

S'admet que una planta de pis susceptible a patir vibracions per efecte rítmic de les persones, és suficientment rígida, si la freqüència pròpia és major de :

- 8 Hz, en gimnàs i poliesportius
- 7 Hz, en sales de festa i locals de pública concurrència sense seients fixes
- 3,4 Hz en locals d'espectacles amb seients fixes
- 3 Hz en oficines, i habitatges

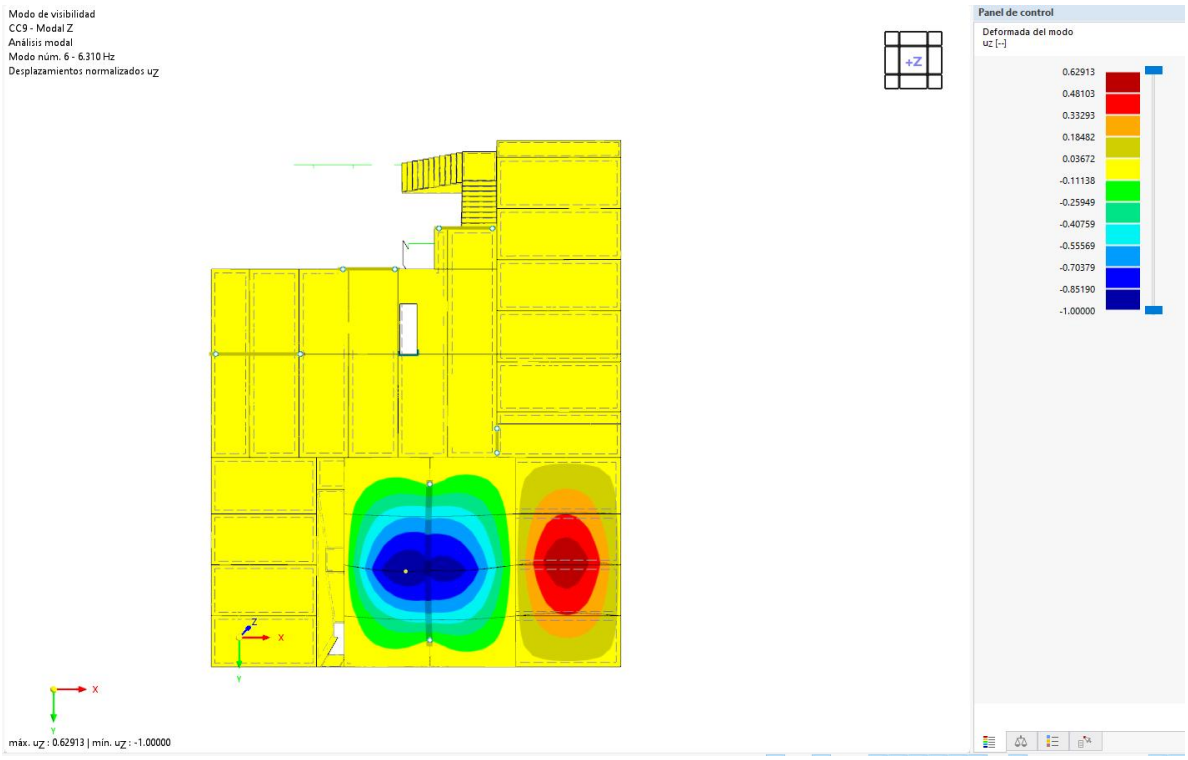
10 Resultados del análisis modal

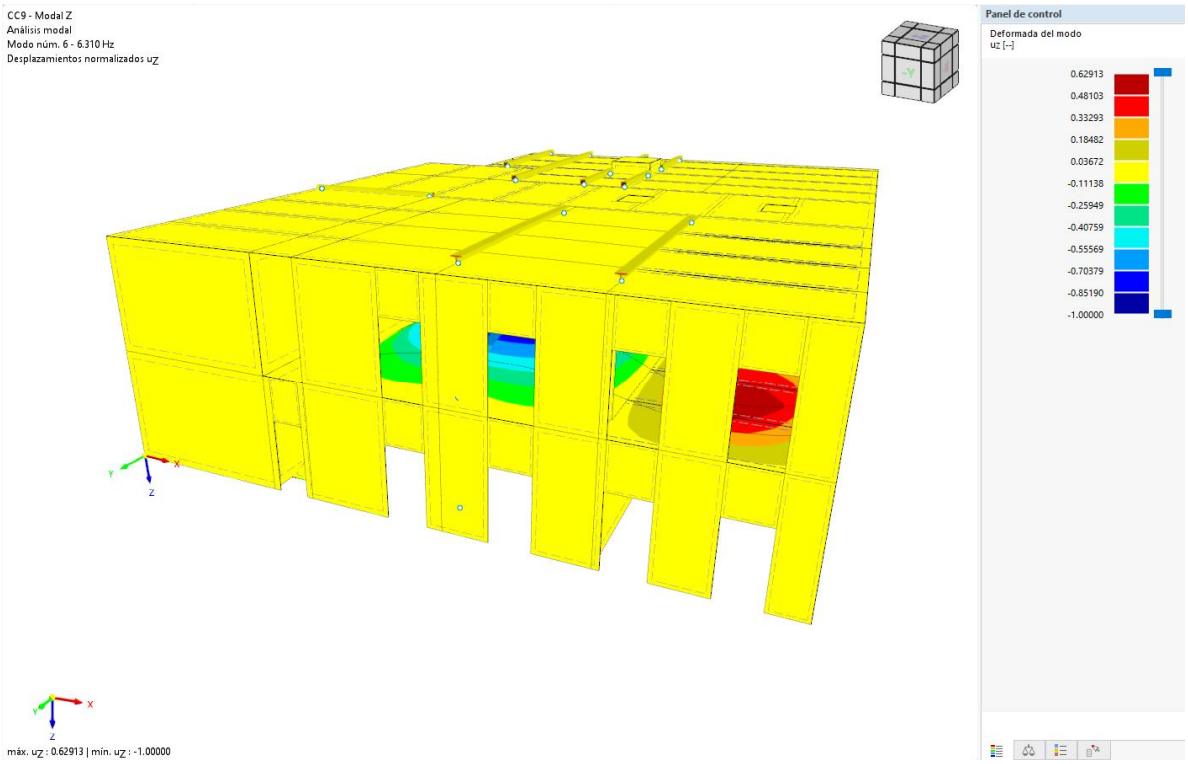
10.1 FRECUENCIAS NATURALES — **Análisis modal**

Modo núm.	Valor propio λ [1/s²]	Frecuencia angular ω [rad/s]	Frecuencia natural f [Hz]	Periodo natural T [s]
	CC9 - Modal Z			
1	1170.576	34.214	5.445	0.184
2	1274.697	35.703	5.682	0.176
3	1381.505	37.169	5.916	0.169
4	1468.282	38.318	6.099	0.164
5	1545.615	39.314	6.257	0.160
6	1571.696	39.645	6.310	0.158
7	1699.973	41.231	6.562	0.152
8	1757.645	41.924	6.672	0.150
9	1781.299	42.205	6.717	0.149
10	1783.467	42.231	6.721	0.149
11	1807.690	42.517	6.767	0.148
12	1900.541	43.595	6.938	0.144
13	2237.848	47.306	7.529	0.133
14	2245.814	47.390	7.542	0.133
15	2272.874	47.675	7.588	0.132
16	2368.042	48.663	7.745	0.129
17	2418.219	49.175	7.827	0.128
18	2461.162	49.610	7.896	0.127
19	2479.563	49.795	7.925	0.126
20	2593.574	50.927	8.105	0.123

10.2 MASAS MODALES EFICACES — **Análisis modal**

Modo núm.	Masa modal M_i [kg]	Masa modal eficaz trasl. [kg] m_{eX}	m_{eY}	m_{eZ}	Masa modal eficaz rotac. [kgm²] $m_{e\varphi X}$	$m_{e\varphi Y}$	$m_{e\varphi Z}$	Factor de masa modal eficaz trasl. [--] f_{meX}	f_{meY}	f_{meZ}	Factor de masa modal eficaz rotac. [--] $f_{m\varphi X}$	$f_{m\varphi Y}$	$f_{m\varphi Z}$
	AE CC9 - Modal Z												
1	8492.8	0.0	0.0	28710.7	1385640.00	583530.00	0.00	0.000	0.000	0.053	0.046	0.030	0.000
2	3008.9	0.0	0.0	6701.6	3811.43	461298.00	0.00	0.000	0.000	0.012	0.000	0.024	0.000
3	4430.6	0.0	0.0	8822.2	1027530.00	419800.00	0.00	0.000	0.000	0.016	0.034	0.021	0.000
4	2157.7	0.0	0.0	9292.8	6776.47	70816.50	0.00	0.000	0.000	0.017	0.000	0.004	0.000
5	4102.7	0.0	0.0	6192.0	199659.00	314596.00	0.00	0.000	0.000	0.011	0.007	0.016	0.000
6	9888.4	0.0	0.0	8494.8	397569.00	120312.00	0.00	0.000	0.000	0.016	0.013	0.006	0.000
7	3979.1	0.0	0.0	229.9	4906.27	15312.60	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
8	3325.0	0.0	0.0	12890.8	5363.97	268917.00	0.00	0.000	0.000	0.024	0.000	0.014	0.000
9	1336.3	0.0	0.0	5787.5	658131.00	160796.00	0.00	0.000	0.000	0.011	0.022	0.008	0.000
10	3646.7	0.0	0.0	334.2	26231.50	134992.00	0.00	0.000	0.000	0.001	0.001	0.007	0.000
11	9732.8	0.0	0.0	3174.9	135120.00	101209.00	0.00	0.000	0.000	0.006	0.004	0.005	0.000
12	3258.8	0.0	0.0	98.5	28428.50	1942.30	0.00	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
13	3344.8	0.0	0.0	597.2	159992.00	11111.00	0.00	0.000	0.000	0.001	0.005	0.001	0.000
14	2176.1	0.0	0.0	0.2	39.74	323.37	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	4115.1	0.0	0.0	3701.6	12516.00	68463.80	0.00	0.000	0.000	0.007	0.000	0.004	0.000
16	3243.9	0.0	0.0	5416.1	397318.00	68661.80	0.00	0.000	0.000	0.010	0.013	0.004	0.000
17	3446.3	0.0	0.0	2285.3	2143.28	179854.00	0.00	0.000	0.000	0.004	0.000	0.009	0.000
18	8775.1	0.0	0.0	19558.1	1428550.00	811818.00	0.00	0.000	0.000	0.036	0.047	0.042	0.000
19	5890.2	0.0	0.0	18892.7	791059.00	302548.00	0.00	0.000	0.000	0.035	0.026	0.015	0.000
20	4950.2	0.0	0.0	2245.8	318287.00	26425.20	0.00	0.000	0.000	0.004	0.011	0.001	0.000
Σ	93301.5	0.0	0.0	143427.0	6989070.00	4122730.00	0.00	0.000	0.000	0.266	0.231	0.211	0.000
Σ_M		0.0	0.0	539254.0	30227700.00	19529500.00	0.00						
%				26.60 %	23.12 %	21.11 %							




CC9 - Modal Z
Análisis modal
Modo núm. 6 - 6.310 Hz
Desplazamientos normalizados uZ
Panel de control
Deformada del modo
uz [--]
0.62913
0.48103
0.33293
0.18482
0.03672
-0.11138
-0.25949
-0.40759
-0.55569
-0.70379
-0.85190
-1.00000
máx. uZ : 0.62913 | mín. uZ : -1.00000

7.- CÀLCUL EN SITUACIÓ D'INCENDI.

Segons *CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio*, es considera que la resistència al foc d'un element principal es suficient si aquesta arriba a la classe indicada en la taula 3.1 o 3.2, que representa el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps-temperatura.

Resistència al foc suficient dels elements estructurals

Uso del *sector de incendio* considerado [1]	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante *altura de evacuación* del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar [2]	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 [3]	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 [4]		

[1] La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

[2] En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de *uso Residencial Vivienda*.

[3] R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

[4] R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

Resistència a foc suficient dels elements estructurals en zones de risc especial integrades en edificis[1]

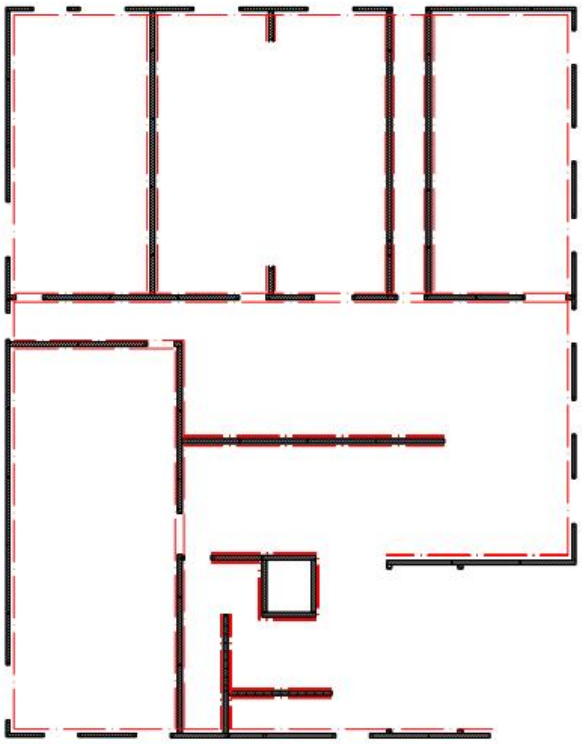
Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

[1] No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

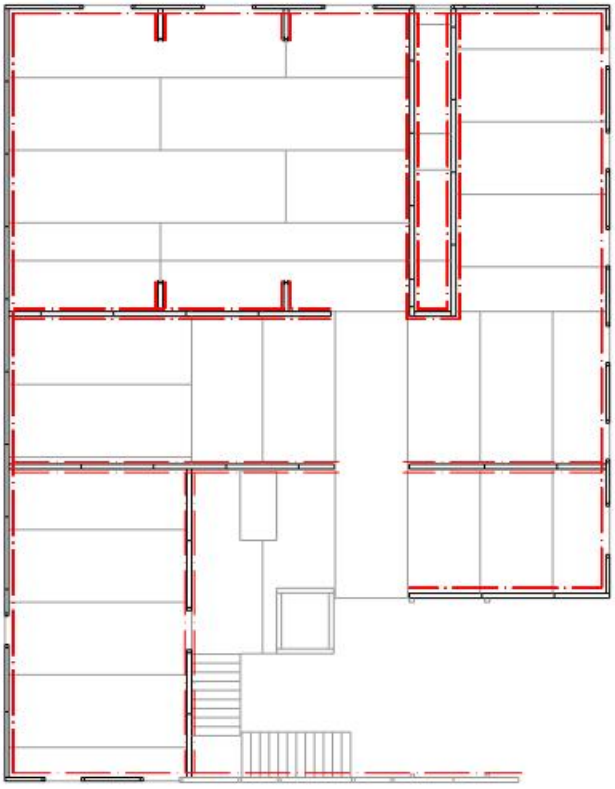
La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

En aquesta comprovació tenim que és un Edifici Administratiu, per tant hem d'assolir una Resistència al foc de R60 en l'estructura.

Es considera que l'estructura de murs de façana van vistos per la cara interior, els murs interiors van vistos per les dues cares i els sostres per la cara inferior..



MURS PB Es 1:150



MURS P1 Es 1:150

LLEGENDA

-> Cara Vista

La comprovació de la capacitat portant d'un element estructural de fusta es realitza per la metodologia establerta en el DB Se-M, tenint en comte les regles simplificades establertes en el DB-SI i considerant:

a) La comprovació en situació d'incendi en els elements vistos es realitza mitjançant el mètode de la secció eficaç, definint la profunditat de la carbonització d_{ef}.

b) La profunditat de carbonització ve definida:
$d_{ef}=d_{car}+k_0 \cdot d_0$
On: $d_{car}=\beta_0 \cdot t$
$d_0=7$ *mm*
$k_0=1$ *per a un temps t igual o major a 20 minuts.*

Velocitat de carbonització nominal de càlcul, βn, de fustes sense protecció

	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

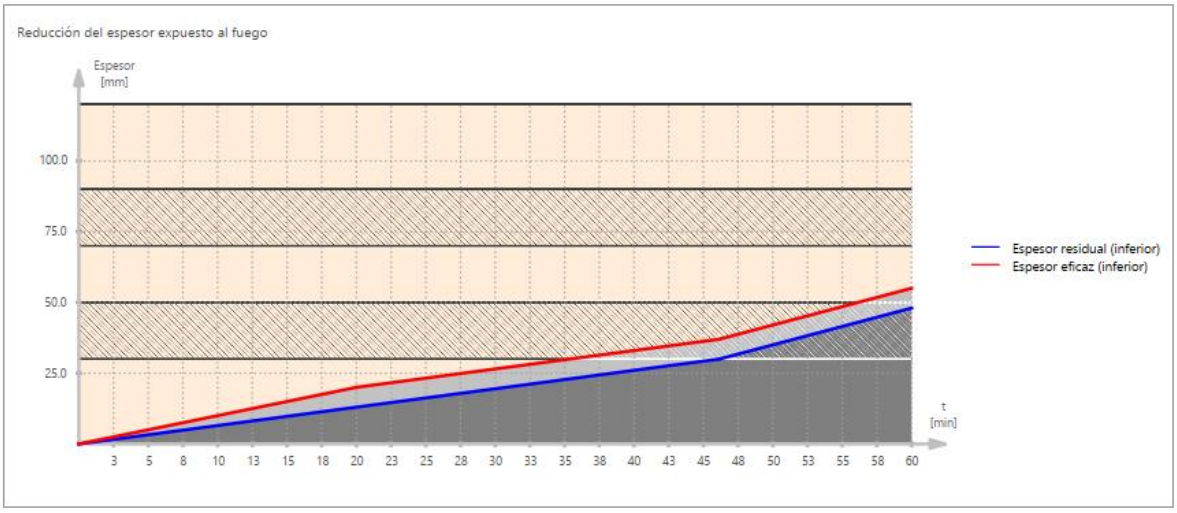
Parámetros para la resistencia al fuego				
Tiempo necesario de resistencia al fuego	$t_{fi,nec}$	60	min	
Coeficiente	k_{fi}	1.15	--	[2], 2.3(3), Tab. 2.1
Coeficiente parcial para la madera en situación de fuego	$\gamma_{M,fi}$	1.00	--	[2], 2.3(1)
Velocidad de carbonización teórica de cálculo sometida ...	β_n	0.70	mm/min	[2], 3.4.2, Tab. 3.1
Profundidad de carbonización eficaz	$d_{char,n}$	42.0	mm	[2], 3.4.2(2), Ec. 3.2
Coeficiente	k_0	1.00	--	[2], 4.2.2, Tab. 4.1
Carbonización incrementada	d_0	7.0	mm	[2], 4.2.2(1)
Profundidad de carbonización eficaz	d_{ef}	49.0	mm	[2], 4.2.2, Ec. 4.1
Caras expuestas al fuego		-y, +y, +z		

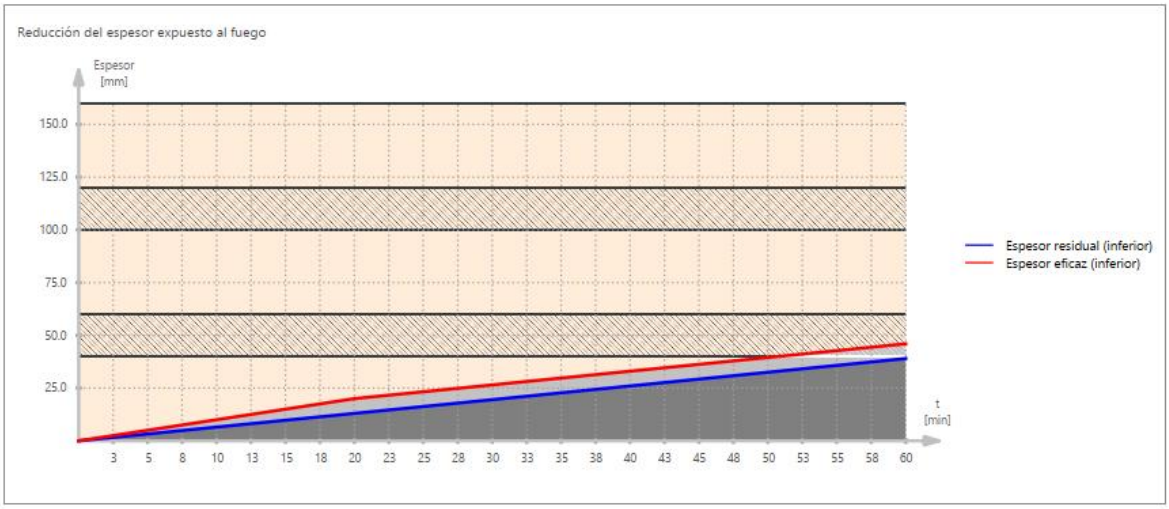
En el cas de CLT, la velocitat de carbonització nominal de càlcul, βn, és de 0.67mm/min, si únicament es crema la cara exposada i resten 3mm sense cremar, o de 0.76mm/min si es cremen més capes a més de l'exposada.

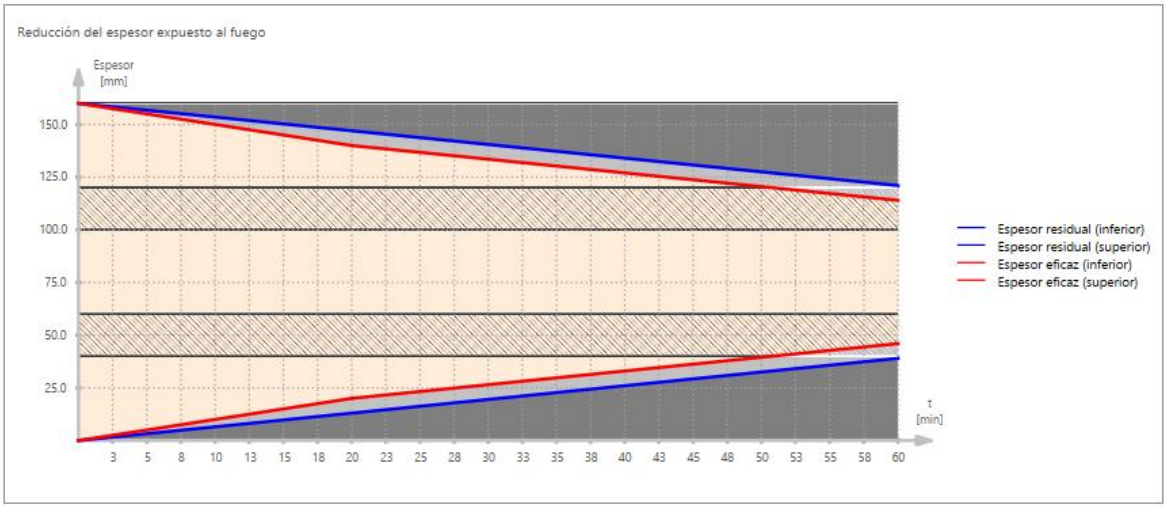
c) Que la resistència de càlcul i els paràmetres de rigidesa es consideren constants durant l'incendi, prenent com a tals els valors característics multiplicats per el factor k_{fi}.

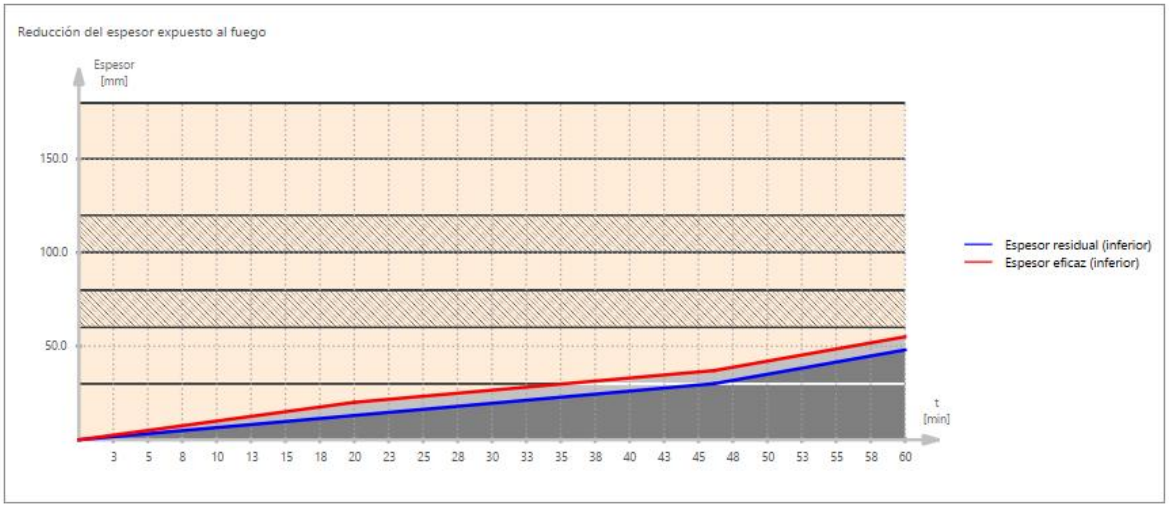
Fusta Massissa	k_{fi}= 1.25
Fusta Laminada Encolada	k_{fi}= 1.15
Taulell derivats de fusta	k_{fi}= 1.15
Fusta Microlaminada (LVL)	k_{fi}= 1.10
Unions elements laterals de fusta i taulells derivats de fusta	k_{fi}= 1.15
Unions amb plaques d'acer externes	k_{fi}= 1.05

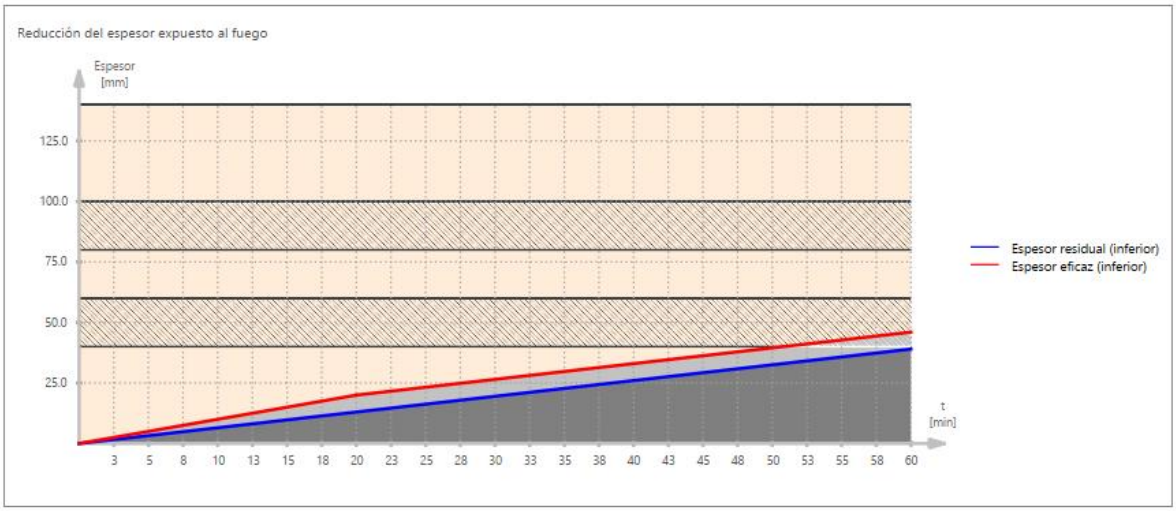
d) El factor de modificació k_{mod}=1

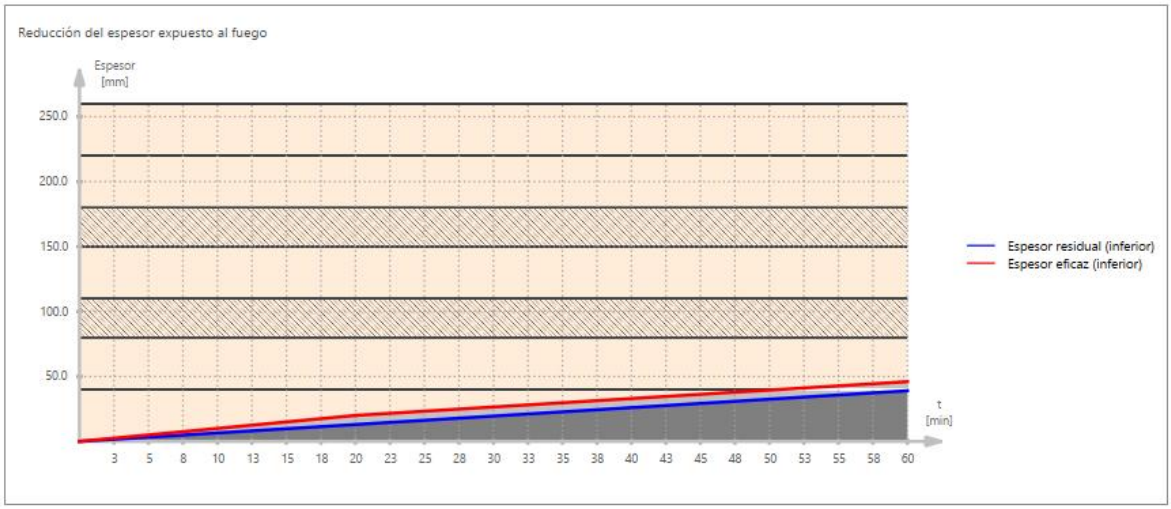

Reducción del espesor expuesto al fuego
Espesor [mm]
100.0
75.0
50.0
25.0
t [min]
3 5 8 10 13 15 18 20 23 25 28 30 33 35 38 40 43 45 48 50 53 55 58 60
Espesor residual (inferior)
Espesor eficaz (inferior)

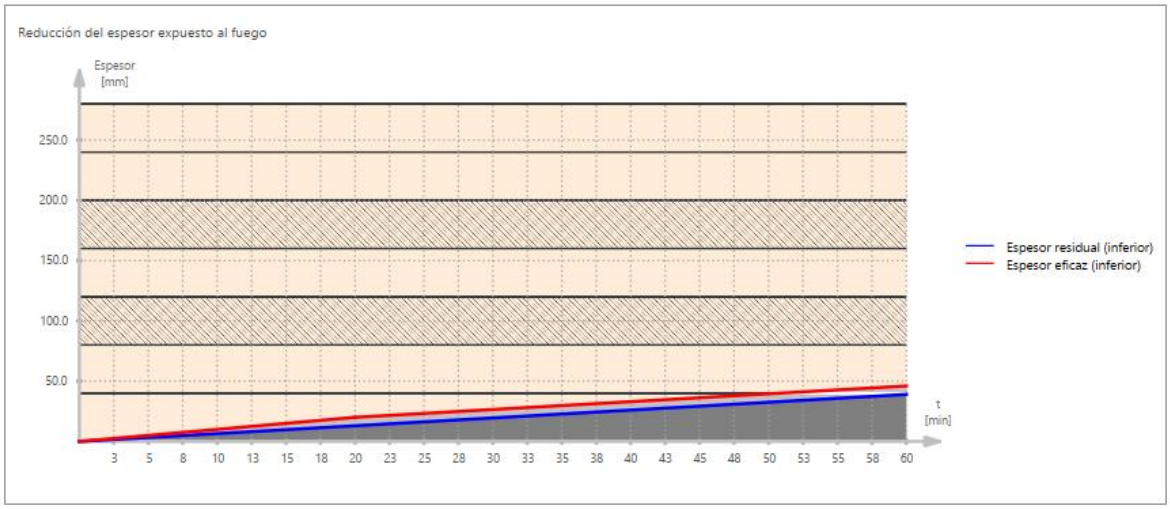

Reducción del espesor expuesto al fuego
Espesor [mm]
150.0
125.0
100.0
75.0
50.0
25.0
t [min]
3 5 8 10 13 15 18 20 23 25 28 30 33 35 38 40 43 45 48 50 53 55 58 60
Espesor residual (inferior)
Espesor eficaz (inferior)

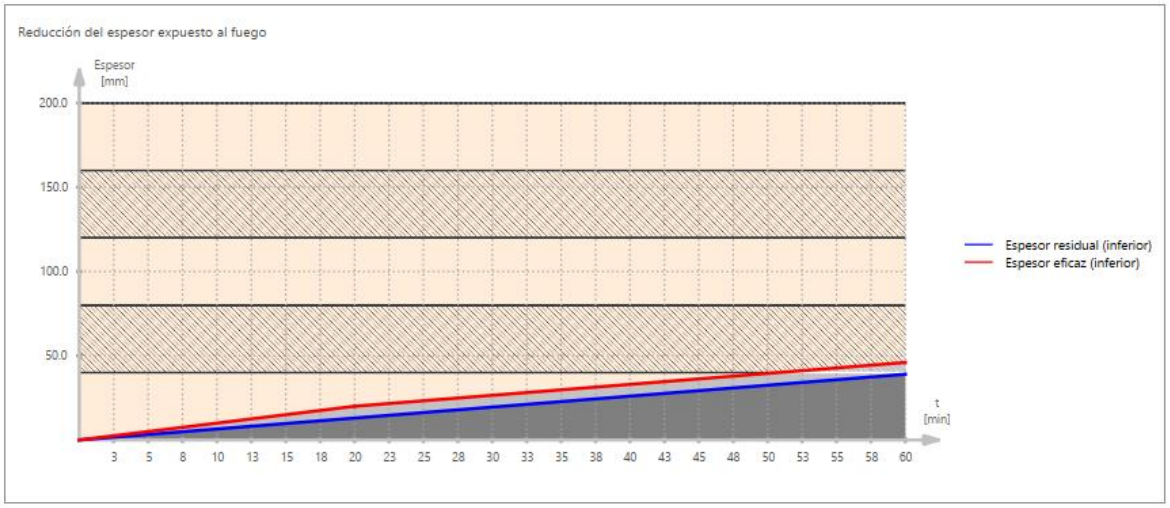

Reducción del espesor expuesto al fuego
Espesor [mm]
150.0
125.0
100.0
75.0
50.0
25.0
t [min]
3 5 8 10 13 15 18 20 23 25 28 30 33 35 38 40 43 45 48 50 53 55 58 60
Espesor residual (inferior)
Espesor residual (superior)
Espesor eficaz (inferior)
Espesor eficaz (superior)


Reducción del espesor expuesto al fuego
Espesor [mm]
150.0
100.0
50.0
t [min]
3 5 8 10 13 15 18 20 23 25 28 30 33 35 38 40 43 45 48 50 53 55 58 60
Espesor residual (inferior)
Espesor eficaz (inferior)


Reducción del espesor expuesto al fuego
Espesor [mm]
125.0
100.0
75.0
50.0
25.0
t [min]
3 5 8 10 13 15 18 20 23 25 28 30 33 35 38 40 43 45 48 50 53 55 58 60
Espesor residual (inferior)
Espesor eficaz (inferior)


Reducción del espesor expuesto al fuego
Espesor [mm]
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
t [min]
3 5 8 10 13 15 18 20 23 25 28 30 33 35 38 40 43 45 48 50 53 55 58 60
Espesor residual (inferior)
Espesor eficaz (inferior)





El valor de càlcul dels efectes de les accions corresponents a una situació extraordinària, es determina mitjançant combinacions d'accions a partir de l'expressió:

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

En el cas que es vulgui protegir ala cara exposada a incendi sinó que va protegida, aquesta protecció serà mitjançant panells de guix de tipus A,F o H, amb juntes segellades o obertures inferiors a 2mm, el temps d'inici de la carbonització és el mateix que el temps de fallo del revestiment de protecció, que és: $t_{ch}= 2.8h_p-14$. En el cas de revestiments compostos per diferents capes de panell s'ha d'assegurar que estiguin unides entre elles.

Per 60min és necessari com a mínim un gruix de 25mm, fixat amb tirafons de 3.5x60, amb separacions màximes entre ells de 200mm i distancies a vores entre 45mm i 15mm.

La falla del revestiment de protecció contra el foc pot passar per els següents motius:

a) Carbonització o degradació mecànica del material de revestiment, en el cas de revestiments de protecció contra el foc mitjançant panells derivats de la fusta i panell de fusta massissa o plaques de guix tipus A o H, es considera com a temps de fallada del revestiment, t_f, el temps per el que es produeix l'inici de la carbonització del element protegit, t_{ch}, segons paràgraf anterior. En el cas de panells de guix de tipus F ha de ser el fabricant, mitjançant assajos el que proporcioni t_f, i ser suficient per assolir els 30 minuts.

b) Insuficient longitud de penetració dels elements de fixació en la zona no carbonitzada de la fusta, per evitar la fallada per longitud de penetració insuficient de la fixació en la zona no carbonitzada, la, aquesta longitud serà al menys de 10mm, i la longitud requerida del element de fixació es determina per $l_{f,req}= h_p + d_{char,n} + l_a$

c) Separació o distancies inadequades dels elements de fixació, la separació entre elements de fixació no serà més gran que el mínim dels valors següents: 200mm o $17 \cdot h_p$, la distancia a la vora no ha de ser major que $3 \cdot h_p$, ni menor a $1.5 \cdot h_p$ o 15mm (el més petit dels dos)

En el cas de l'estructura metàl·lica, no va exposada ,tota va protegida amb panells de guix que garanteixen un mínim de 60minuts.

En el cas que quedes exposat la protecció a aplicar vindria donada per quatre factors diferents, els qual són:

- m^{-1}(massivitat 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.

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.

La resistència la foc requerida als elements de compartimentació d'incendis s'ha de mantenir en tots els punts, inclòs en els que aquest element és travessat per elements d'instal·lacions, com cables, tubs, conduccions, etc....

En el cas d'estructura metàl·lica la protegirem per a R60. Aquesta protecció serà mitjançant pintures intumescents que garanteixin 60 minuts de protecció. S'enten per pintura intumescents, tota aquella que és capaç de reaccionar enfront les flames o la calor, formant una massa carbonosa de naturalesa aïllant, i que compleix els requisits de la norma UNE48287. Les pintures intumescents han d'aplicar-se seguint minuciosament les instruccions del fabricant

Serà necessari la presentació a l DF de l'assaig de la pintura a utilitzar per a la seva aprovació.

Perfil	Masivitat
HEB400 (S275)	82,4,m^{-1}

8.- EINES DE CÀLCUL

El càlcul s'ha realitzat utilitzant el programa d 'elements finits RFEM5 de l'empresa Dlubal Software, el programa matricial ESTRUMAD XE5 i fulles de càlcul d'elaboració pròpia, que permeten la comprovació d'elements o unions de fusta d'acord amb la normativa vigent.

www.dlubal.com
Versio 6.08.06

El programa d'anàlisi estructural RFEM és la base d'un sistema de programari modular. El programa principal RFEM s'utilitza per definir estructures, materials i càrregues tant per sistemes d'estructures planes com espacials compostes per plaques, murs làmines i barres. La creació d'estructures combinades així com el modelat de sòlids i elements de contacte és possible.
RFEM proporciona deformacions, esforços interns, esforços en els recolzaments, així com també les tensions de contacte del sòl. Els mòduls addicionals corresponents faciliten la introducció de dades amb la generació automàtica d'estructures i unions, o també es poden realitzar anàlisis i dissenys avançats segons diverses normes.

www.calculatis.clt.info
Programa comercial en línia per el càlcul de forjats, sostres, recolzament, bigues o panells CLT.

9.- MANTENIMENT DE L'ESTRUCTURA

S'entén per manteniment d'una estructura el conjunt d'activitats necessàries per a que el nivell de prestacions per el que ha estat projectada l'estructura no disminueixi durant la vida útil del edifici per sota un cert Umbral, vinculat a les característiques de resistència mecànica, durabilitat i de funcionalitat.

Dins el conjunt d'activitat de manteniment necessàries s'inclou, no només les que estan directament lligades al propis elements estructurals, sinó les actuacions en d'altres elements constructius, en general, elements auxiliars no estructurals, de vida útil inferior a la de l'estructura, a la qual la seva degradació pot afectar negativament a l'estructura.

A las instruccions d'ús s'escollirà tota la informació necessària per a què l'ús de l'edifici sigui conforme a les hipòtesis adoptades a les bases de càlcul.

De tota la informació acumulada sobre una obra, les instruccions d'ús inclouran aquelles que resultin d'interès per a la propietat i per als usuaris, que com a mínim seran:

- accions permanents.
- sobrecàrregues d'ús.
- deformacions admeses, incloses les del terreny, en el seu cas.
- condicions particulars d'utilització, com el respecte a les senyals de limitació de sobrecàrrega, o el manteniment de les marques o bol·lards que defineixen zones amb requisits especials al respecte.
- en el seu cas, les mesures adoptades per a reduir els riscs de tipus estructural.

El pla de manteniment, en el corresponent als elements estructurals, s'establirà en concordança amb les bases de càlcul i amb qualsevol informació adquirida durant l'execució de l'obra que pogués ser d'interès, i identificarà:

- el tipus de treballs de manteniment a portar a terme.
- llista dels punts que requereixin un manteniment particular.
- a l'abast, la realització i la periodicitat dels treballs de conservació.
- un programa de revisions.

Qualsevol modificació dels elements components de l'estructura que pugin modificar les condicions de treball previstes en el projecte ha de ser justificada i comprovada mitjançant els càlculs oportuns, realitzats per un tècnic competent.

El manteniment de l'estructura s'iniciarà amb la realització d'una primera inspecció principal, inicial o de "estat 0" que serà el resultat del control sobre els elements construïts. A partir de llavors, s'efectuaran successives inspeccions per verificar l'evolució de l'estat de l'estructura amb una periodicitat igual o inferior a cinc anys.

Les inspeccions de l'estructura es realitzaran per tècnics amb formació, mitjans i experiència acreditada, amb la finalitat de detectar els danys que exhibeix l'estructura, les seves condicions de funcionalitat, la seva durabilitat i la seguretat de l'usuari i, fins i tot, per estimar el seu comportament futur.

En les inspeccions de l'estructura es valorarà el seu estat i si s'escau, el nivell de deterioració d'aquesta. En el cas d'apreciar qualsevol incidència es valorarà el seu abast per adoptar les mesures pertinents. Així mateix, es registrarà documentalment la velocitat de deterioració per comparació amb les inspeccions prèvies.

El seu manteniment es deu cenyir principalment a protegir-la d'accions no previstes sobre l'edifici, canvis d'ús i sobrecàrregues en els sostres, així com dels agents químics i de la humitat (coberta, voladissos, plantes baixes per capil·laritat) que provoquen la corrosió de les armadures.

En aquest tipus d'inspeccions es posarà 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 d'esquerdes en tancaments, per exemple).

També s'identificaran les causes de danys potencials (humitats per filtració o condensació, actuacions inadequades d'ús, etc.)

Es 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 a seccions o unions (corrosió localitzada, lliscament no previst d'unions cargolades, etc.), danys que no es poden identificar a través dels seus efectes en altres elements no estructurals.

9.1.- Estructures de Fusta

Ús
Precaucions
S'evitaran les variacions contínues de la humitat ambiental.
S'evitarà l'ancoratge d'elements no previstos.

S'evitaran situacions d'humitat persistent que puguin ocasionar podriment de la fusta.

Es denunciarà qualsevol fuita observada en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua.

Prescripcions
En el manteniment de la fusta s'empraran acabats de porus obert en els que no es produeixen espellofaments.

En cas d'aparició de fletxes excessives, s'avisarà a un tècnic competent perquè dictamini la seva importància i si escau, les mesures a implementar.

La reparació de petites erosions o humitats no persistents haurà de ser realitzada per professional qualificat.

Tota manipulació de gran entitat d'aquests elements haurà de realitzar-se sota supervisió d'un tècnic competent.

Prohibicions
Es prohibirà qualsevol ús que produeixi una humitat major que l'habitual.

Està expressament prohibida tota manipulació (picat o perforat) que disminueixi la seva secció resistent.

No es realitzaran grans orificis.

No se sobrepassaran les sobrecàrregues d'ús ni les hipòtesis de càrrega.

Manteniment

Per l'usuari
Cada any:
Inspecció visual per detectar:

- Atac d'insectes xilòfags (corc o termites), normalment detectables per l'aparició de petits forats que desprenen pols groguenc.
- Aparició de fletxes excessives.
- Situacions persistents d'humitat.
- Aparició de vinclaments o desploms
- Erosions

Pel Professional Qualificat
Cada 2 any:
Protecció de l'estructura de fusta exposada a l'ambient exterior, renovació de la protecció (lasurs, vernissos, etc..)

Cada 10 anys:
En elements estructurals de fusta en ambient interior, renovació de la protecció (revestiments continus, ...)

En elements estructurals de fusta, renovació del tractament contra insectes i fongs.

Observació i avaluació de senyals de deteriorament de l'estructura i en altres elements constructius que puguin veure's afectats per una lesió estructural.

Observació i avaluació de l'estat de conservació de les proteccions de l'estructura 8especialment, la protecció davant incendi, càmeres de ventilació, etc...

9.2.- Estructures d'Acer

Ús
Precaucions
Quan es prevegi una modificació que pugui alterar les sol·licitacions previstes, serà necessari el dictamen d'un tècnic competent.

Prescripcions
En cas de produir-se fuites de sanejament o forniment, o infiltracions de cobertes o façanes, es repararan ràpidament per que la humitat no ocasioni o acceleri processos de corrosió de l'estructura.

La propietat haurà de conservar en el seu poder la documentació tècnica relativa als elements realitzats, en la qual figuraran les sol·licitacions per a les quals han estat prevists.

Es repararan o substituiran els elements estructurals deteriorats o en mal estat per un professional qualificat.

Prohibicions
No es manipularan les bigues ni es modificaran les sol·licitacions previstes en projecte sense un estudi previ realitzat per un tècnic competent.
Manteniment

Per l'usuari
Cada any:
Inspecció visual de fissures en forjats i envans, així com d'humitats que puguin deteriorar l'estructura metàl·lica.

Pel Professional Qualificat
Cada any:
Protecció de l'estructura metàl·lica amb antioxidants i esmalts o similars, en ambients agressius.

Cada 3 anys:
Protecció de l'estructura metàl·lica amb antioxidants i esmalts o similars, en ambients no agressius.

Inspecció de l'estat de conservació de la protecció contra el foc de les bigues vistes, procedint al repintat o reparació si calgués. Per a tornar a pintar la biga, ni haurà prou amb netejar les taques si el recobriment està en bon estat. En el cas d'existir butllofes, escantells, esquerdes o qualsevol altre tipus de defecte, com a pas previ a la pintura, s'eliminaran les parts en mal estat amb raspall de filferro, s'aplicarà una composició decapant, s'escatarà i es rentarà.

Cada 10 anys:
Inspecció visual, fent-la extensiva als elements de protecció, especialment als de protecció contra incendi.

Totes les condicions han estat consultades amb el sol·licitant de l'informe, sent l'empresa la responsable de l'execució de l'obra.

No estan dins l'àmbit d'aquest informe allò que no quedi perfectament reflectit en aquest informe.

Aquest informe consta de 41 pàgines, un annex de càlcul i annex de plànols

La Coma i la Pedra, 2 de Desembre de 2024.

Enginyeria en Fusta

Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

ANNEX

Análisis estructural

CLIENTE

Colomer Rifa

CREADO POR

kmod Enginyeria en Fusta
Albert Admetlla

PROYECTO

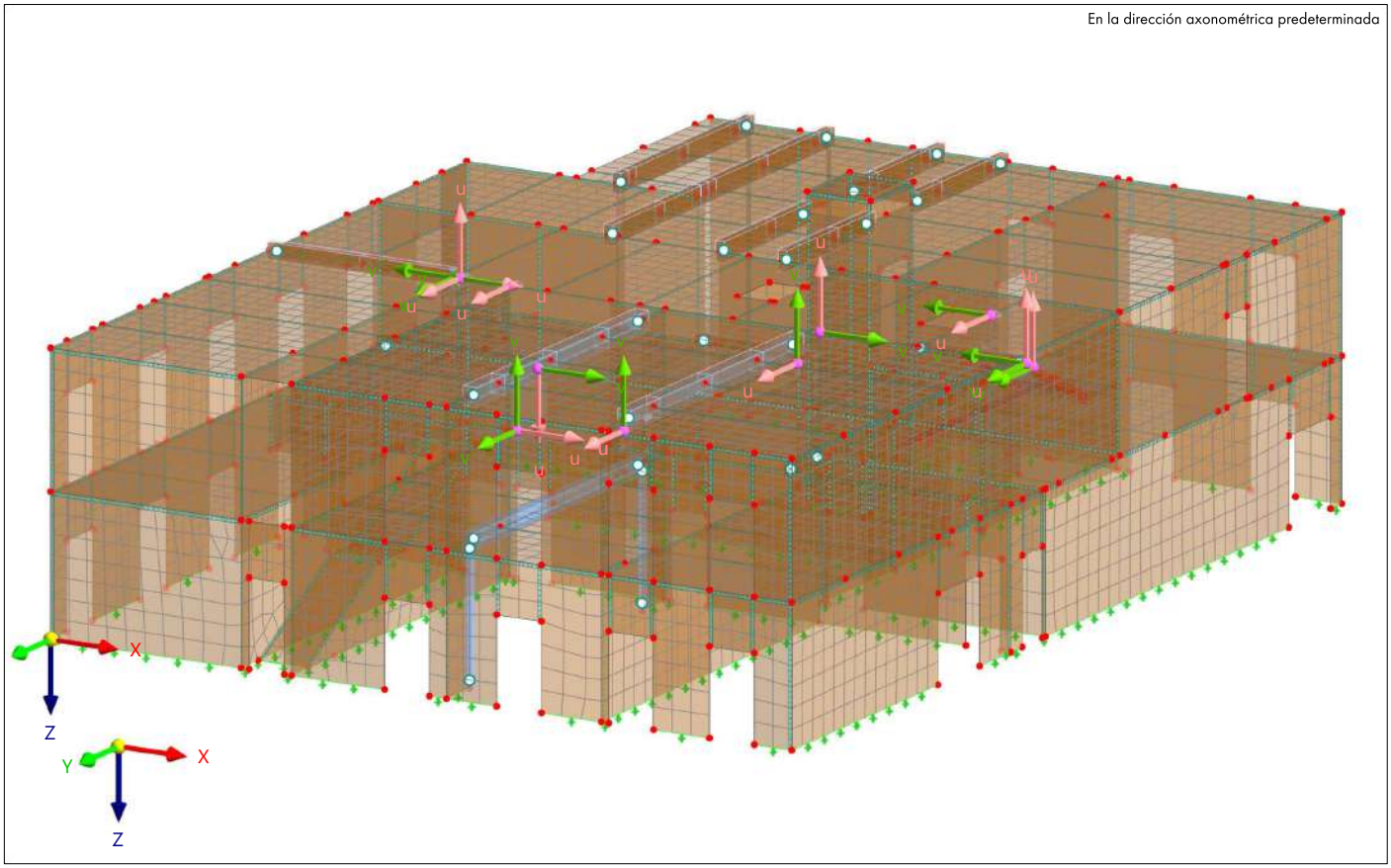
Edifici administratiu IREC
C/ de l'Hostal 18
08503 Gurb (Barcelona)

Capítulos

1	Objetos básicos	4
2	Objetos especiales	36
3	Tipos para líneas	36
4	Tipos para barras	39
5	Tipos para el cálculo de mad...	40
6	C. de carga y combinaciones	40
7	Cargas	44
8	Objetos auxiliares	67
9	Resultados del análisis estático	67
10	Resultados del análisis modal	87
11	Cálculo de acero	88
12	Cálculo de madera	96
13	Visión de conjunto del cálculo	114

MODELO

En la dirección axonométrica predeterminada



CONTENIDO

A Modelo. Posición 4
B Modelo. Parámetros 4
C Modelo. Datos básicos 4

1 Objetos básicos 4
1.1 Materiales 4
1.2 Secciones 5
1.3 Espesores 5
1.3.1 Espesores - Información sobre la capa 6
1.3.2 Espesores - Capas 6
1.3.3 Espesores - Reducción de rigidez 7
1.3.4 Espesores. Opciones para CLT 7
1.3.5 Espesores. Matriz de rigidez. Acoplada 7
1.4 Barras 11
1.4.1 Barras. Control de flecha. Segmentos 14
1.5 Conj. de barras 16
1.5.1 Conjuntos de barras. Control de flecha. Segmentos 16
1.6 Superficies 16
1.7 Aberturas 22
1.8 Modelo, En la dirección axonométrica 23
1.9 Modelo, En dirección +X 24
1.10 Modelo, En dirección +Y 25
1.11 Modelo, En dirección +Z 26
1.12 Modelo, En dirección -X 27
1.13 Modelo, En dirección -Y 28
1.14 Modelo, En la dirección axonométrica 29
1.15 Modelo, En la dirección axonométrica 30
1.16 Modelo, En la dirección axonométrica 31
1.17 Modelo, En la dirección axonométrica 32
1.18 Modelo, En dirección +Z 33
1.19 Modelo, En la dirección axonométrica 33
1.20 Modelo, En la dirección axonométrica 34
1.21 Modelo, En la dirección axonométrica 34
1.22 Modelo, En la dirección axonométrica 35
1.23 Modelo, En la dirección axonométrica 35

2 Objetos especiales 36
2.1 Modificaciones estructurales 36

3 Tipos para líneas 36
3.1 Apoyos en línea 36
3.2 Articulaciones lineales 36

4 Tipos para barras 39
4.1 Articulaciones en barra 39
4.2 Apoyos de cálculo 39

5 Tipos para el cálculo de madera 40
5.1 Clase de servicio 40

6 C. de carga y combinaciones 40
6.1 Casos de carga 40
6.2 Acciones 41
6.3 Configuración del análisis estático 42
6.4 Configuración del análisis de estabilidad 42
6.5 Configuración del análisis modal 42
6.6 Asistentes para combinaciones 43
6.6.1 Asistentes para combinaciones. Elementos del estado inicial 43

7 Cargas 44
7.1 CC1 - Peso propio 44
7.1.1 Cargas superficiales 44
7.1.2 Cargas rectangulares libres 44
7.1.3 CC1: Carga, En la dirección axonométrica 45
7.1.4 CC1: Carga, En la dirección axonométrica 45
7.1.5 CC1: Carga, En la dirección axonométrica 46
7.1.6 CC1: Carga, En la dirección axonométrica 46
7.2 CC2 - Sobrecarga Uso B 47
7.2.1 Cargas superficiales 47
7.2.2 Cargas rectangulares libres 47
7.2.3 Cargas poligonales libres 47
7.2.4 CC2: Carga, En la dirección axonométrica 47
7.2.5 CC2: Carga, En la dirección axonométrica 48
7.2.6 CC2: Carga, En la dirección axonométrica 48
7.2.7 CC2: Carga, En la dirección axonométrica 49
7.3 CC3 - Sobrecarga Uso H 49
7.3.1 Cargas superficiales 49
7.3.2 CC3: Carga, En la dirección axonométrica 50
7.3.3 CC3: Carga, En la dirección axonométrica 50
7.3.4 CC3: Carga, En la dirección axonométrica 51
7.3.5 CC3: Carga, En la dirección axonométrica 51
7.4 CC4 - Nieve 52
7.4.1 Cargas superficiales 52
7.4.2 CC4: Carga, En la dirección axonométrica 52
7.4.3 CC4: Carga, En la dirección axonométrica 53
7.4.4 CC4: Carga, En la dirección axonométrica 53
7.4.5 CC4: Carga, En la dirección axonométrica 54
7.5 CC5 - Viento +X 54
7.5.1 Cargas superficiales 54
7.5.2 CC5: Carga, En la dirección axonométrica 55
7.5.3 CC5: Carga, En la dirección axonométrica 55
7.5.4 CC5: Carga, En la dirección axonométrica 56
7.5.5 CC5: Carga, En la dirección axonométrica 56
7.6 CC6 - Viento -X 57
7.6.1 Cargas superficiales 57
7.6.2 CC6: Carga, En la dirección axonométrica 57
7.6.3 CC6: Carga, En la dirección axonométrica 58
7.6.4 CC6: Carga, En la dirección axonométrica 58
7.6.5 CC6: Carga, En la dirección axonométrica 59
7.7 CC7 - Viento +Y 59
7.7.1 Cargas superficiales 59
7.7.2 CC7: Carga, En la dirección axonométrica 60
7.7.3 CC7: Carga, En la dirección axonométrica 60
7.7.4 CC7: Carga, En la dirección axonométrica 61
7.7.5 CC7: Carga, En la dirección axonométrica 61
7.8 CC8 - Viento -Y 62
7.8.1 Cargas superficiales 62
7.8.2 CC8: Carga, En la dirección axonométrica 62
7.8.3 CC8: Carga, En la dirección axonométrica 63
7.8.4 CC8: Carga, En la dirección axonométrica 63
7.8.5 CC8: Carga, En la dirección axonométrica 64
7.9 CC9 - Modal Z 64
7.9.1 CC9: Carga, En la dirección axonométrica 65
7.9.2 CC9: Carga, En la dirección axonométrica 65
7.9.3 CC9: Carga, En la dirección axonométrica 66
7.9.4 CC9: Carga, En la dirección axonométrica 66

8 Objetos auxiliares 67
8.1 Sistemas de coordenadas 67

9 Resultados del análisis estático 67
9.1 SP1: Valores de envolvente - Máx. y mín. valores, Esfuerzos internos N, En la dirección axonométrica 67
9.2 SP1: Valores de envolvente - Máx. y mín. valores, Esfuerzos internos V_y, En la dirección axonométrica 68
9.3 SP1: Valores de envolvente - Máx. y mín. valores, Esfuerzos internos V_z, En la dirección axonométrica 68
9.4 SP1: Valores de envolvente - Máx. y mín. valores, Esfuerzos internos M_y, En la dirección axonométrica 69
9.5 SP1: Valores de envolvente - Máx. y mín. valores, Esfuerzos internos M_z, En la dirección axonométrica 69
9.6 SP1: Valores de envolvente - Mín. valores, Esfuerzos internos básicos m_x, En la dirección axonométrica 70
9.7 SP1: Valores de envolvente - Máx. valores, Esfuerzos internos básicos m_x, En la dirección axonométrica 70
9.8 SP1: Valores de envolvente - Mín. valores, Esfuerzos internos básicos m_y, En la dirección axonométrica 71
9.9 SP1: Valores de envolvente - Máx. valores, Esfuerzos internos básicos m_y, En la dirección axonométrica 71
9.10 SP1: Valores de envolvente - Mín. valores, Esfuerzos internos básicos m_{xy}, En la dirección axonométrica 72
9.11 SP1: Valores de envolvente - Máx. valores, Esfuerzos internos básicos m_{xy}, En la dirección axonométrica 72
9.12 SP1: Valores de envolvente - Mín. valores, Esfuerzos internos básicos v_x, En la dirección axonométrica 73
9.13 SP1: Valores de envolvente - Máx. valores, Esfuerzos internos básicos v_x, En la dirección axonométrica 73

CONTENIDO

9.14 SP1: Valores de envolvente - Mín. valores, Esfuerzos internos básicos v_y, En la dirección axonométrica 74
9.15 SP1: Valores de envolvente - Máx. valores, Esfuerzos internos básicos v_y, En la dirección axonométrica 74
9.16 SP1: Valores de envolvente - Mín. valores, Esfuerzos internos básicos n_x, En la dirección axonométrica 75
9.17 SP1: Valores de envolvente - Máx. valores, Esfuerzos internos básicos n_x, En la dirección axonométrica 75
9.18 SP1: Valores de envolvente - Mín. valores, Esfuerzos internos básicos n_y, En la dirección axonométrica 76
9.19 SP1: Valores de envolvente - Máx. valores, Esfuerzos internos básicos n_y, En la dirección axonométrica 76
9.20 SP1: Valores de envolvente - Mín. valores, Esfuerzos internos básicos n_{xy}, En la dirección axonométrica 77
9.21 SP1: Valores de envolvente - Máx. valores, Esfuerzos internos básicos n_{xy}, En la dirección axonométrica 77
9.22 SP2: Valores de envolvente - Mín. valores, Deformaciones globales u_X, En la dirección axonométrica 78
9.23 SP2: Valores de envolvente - Máx. valores, Deformaciones globales u_X, En la dirección axonométrica 78
9.24 SP2: Valores de envolvente - Mín. valores, Deformaciones globales u_Y, En la dirección axonométrica 79
9.25 SP2: Valores de envolvente - Máx. valores, Deformaciones globales u_Y, En la dirección axonométrica 79
9.26 SP2: Valores de envolvente - Mín. valores, Deformaciones globales u_Z, En la dirección axonométrica 80
9.27 SP2: Valores de envolvente - Máx. valores, Deformaciones globales u_Z, En la dirección axonométrica 80
9.28 SP3: Valores de envolvente - Mín. valores, Deformaciones globales u_X, En la dirección axonométrica 81
9.29 SP3: Valores de envolvente - Máx. valores, Deformaciones globales u_X, En la dirección axonométrica 81
9.30 SP3: Valores de envolvente - Mín. valores, Deformaciones globales u_Y, En la dirección axonométrica 82
9.31 SP3: Valores de envolvente - Máx. valores, Deformaciones globales u_Y, En la dirección axonométrica 82
9.32 SP3: Valores de envolvente - Mín. valores, Deformaciones globales u_Z, En la dirección axonométrica 83
9.33 SP3: Valores de envolvente - Máx. valores, Deformaciones globales u_Z, En la dirección axonométrica 83
9.34 SP4: Valores de envolvente - Mín. valores, Deformaciones globales u_X, En la dirección axonométrica 84
9.35 SP4: Valores de envolvente - Máx. valores, Deformaciones globales u_X, En la dirección axonométrica 84
9.36 SP4: Valores de envolvente - Mín. valores, Deformaciones globales u_Y, En la dirección axonométrica 85
9.37 SP4: Valores de envolvente - Máx. valores, Deformaciones globales u_Y, En la dirección axonométrica 85
9.38 SP4: Valores de envolvente - Mín. valores, Deformaciones globales u_Z, En la dirección axonométrica 86
9.39 SP4: Valores de envolvente - Máx. valores, Deformaciones globales u_Z, En la dirección axonométrica 86

10 Resultados del análisis modal 87
10.1 Frecuencias naturales 87
10.2 Masas modales eficaces 87
10.3 Masa modal eficaz. Masa equivalente por unidad de longitud 87
10.4 Factores de participación 88
10.5 CC9: Deformada del modo |u|, En la dirección axonométrica 88

11 Cálculo de acero 88
11.1 Objetos a dimensionar 89
11.2 Situaciones de proyecto 89
11.3 Materiales 89
11.4 Secciones 89
11.5 Configuraciones de estados límite último 89
11.5.1 Configuraciones de estados límite último - Parámetros 89
11.6 Configuraciones de estados límite de servicio 90
11.6.1 Configuraciones de estados límite de servicio - Parámetros 90
11.7 Configuraciones de resistencia al fuego 91
11.7.1 Configuraciones de resistencia al fuego - Parámetros 91
11.8 Resultados 91
11.8.1 Razón de tensiones en barras por barra 91
11.8.2 Cálculo de acero: Máx. de todas las verificaciones, En la dirección axonométrica 96

12 Cálculo de madera 96
12.1 Objetos a dimensionar 96
12.2 Situaciones de proyecto 97
12.3 Materiales 97
12.4 Secciones 97
12.5 Espesores 97
12.6 Configuraciones de estados límite último 97
12.6.1 Configuraciones de estados límite último - Parámetros. Barras 98
12.6.2 Configuraciones de estados límite último - Parámetros. Superficies 98
12.7 Configuraciones de estados límite de servicio 98
12.7.1 Configuraciones de estados límite de servicio. Parámetros. Barras 99
12.7.2 Configuraciones de estados límite de servicio. Parámetros. Superficies 99
12.8 Configuraciones de resistencia al fuego 99
12.8.1 Configuraciones de resistencia al fuego. Parámetros. Barras 100
12.8.2 Configuraciones de resistencia al fuego. Parámetros. Superficies 100
12.9 Resultados 102
12.9.1 Razón de tensiones en barras por sección 102
12.9.2 Razones de tensiones en superficies según espesor 104
12.9.3 Cálculo de madera: Máx. de todas las verificaciones, En la dirección axonométrica 109
12.9.4 Cálculo de madera: Máx. de todas las verificaciones, En la dirección axonométrica 110
12.9.5 Mur 120 exposat a 1 cara 110
12.9.6 Mur 160 exposat a 1 cara 111
12.9.7 Mur 160 exposat a 2 cares 111
12.9.8 Coberta 180 exposada 1 cara 112
12.9.9 Coberta 140 exposada 1 cara 112
12.9.10 Forjat 260 exposat 1 cara 113
12.9.11 Forjat 280 exposat 1 cara 113
12.9.12 Forjat 200 exposat 1 cara 114

13 Visión de conjunto del cálculo 114
13.1 Visión de conjunto del cálculo 114

A MODELO. POSICIÓN

Posición

País	:	--
Calle	:	
Código postal	:	
Ciudad	:	
Estado	:	
Latitud	:	deg
Longitud	:	deg
Altitud	:	m

B MODELO. PARÁMETROS

Id. de modelo **{1a5699b5-9bda-4232-b6bf-3750a1dc0d56}**
Identificador de modelo único

Id. de proyecto Identificador de proyecto único

C MODELO. DATOS BÁSICOS

Datos principales

Nombre del modelo	:	IREC.rf6
Descripción del modelo	:	
Tipo de modelo	:	3D

Complementos

Análisis dinámico - Análisis modal
Cálculo de acero
Cálculo de madera

Normas I

Asistente para clasificación de casos de carga y combinaciones	:	EN 1990 | Madera UNE | 2019-04
Asistente para cargas	:	CTE DB-SE-AE 2009
Grupo de normas para el cálculo de acero	:	EN 1993 UNE | 2016-02
Grupo de normas para el cálculo de acero (conformación en frío)	:	EN 1993 UNE | 2016-02
Grupo de normas para el cálculo de madera	:	EN 1995 UNE | 2016-04
Grupo de normas para análisis dinámico	:	EN 1998 CEN | 2013-05

Configuración y opciones

Aceleración gravitatoria / constante de conversión de masas	g	:	10.00 m/s²
Ejes XYZ globales		:	Z descendente
Ejes xyz locales		:	z descendente

Tolerancias

Tolerancia para nudos	:	0.00100 m
Tolerancia para líneas	:	0.00100 m
Tolerancia para superficies/planos	:	0.00100 m
Tolerancia para direcciones	:	0.00100 m

1 Objetos básicos

1.1 MATERIALES

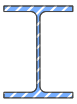
Leyenda
Modificación de rigidez

Material núm.	Nombre del material	Tipo de material	Modelo de análisis	Opciones
8	S275JR | Isótropo | Elástico lineal	Acero	Isótropo | Elástico lineal	
9	GL24h | Isótropo | Elástico lineal	Madera	Isótropo | Elástico lineal	
16	KLH (30 mm) | Ortótropo | Elástico lineal (superficies)	Madera	Ortótropo | Elástico lineal (superficies)	
17	KLH (20 mm) | Ortótropo | Elástico lineal (superficies)	Madera	Ortótropo | Elástico lineal (superficies)	
18	KLH (40 mm) | Ortótropo | Elástico lineal (superficies)	Madera	Ortótropo | Elástico lineal (superficies)	

1.2

SECCIONES

HE 400 B



R_M1 200/440

R_M1 160/280

HE 160 B

R_M1 160/480

R_M1 180/360

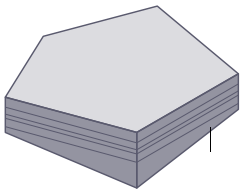
Sección núm.	Material núm.	Tipo de sección	Tipo de fabricación	I_t [cm⁴] A [cm²]	I_y [cm⁴] A_y [cm²]	I_z [cm⁴] A_z [cm²]	Dimensiones totales b [mm]	h [mm]
1	HE 400 B | 8 - S275JR							
	8	Normalizada - Acero	Laminada en caliente	355.70	57680.00	10820.00	300.0	400.0
				197.80	120.63	47.96		
2	R_M1 200/440 | 9 - GL24h							
	9	Paramétrica - Maciza I		83852.86	141973.33	29333.33	200.0	440.0
				880.00	733.33	733.33		
3	R_M1 160/280 | 9 - GL24h							
	9	Paramétrica - Maciza I		24589.06	29269.33	9557.33	160.0	280.0
				448.00	373.33	373.33		
4	HE 160 B | 8 - S275JR							
	8	Normalizada - Acero	Laminada en caliente	31.24	2492.00	889.20	160.0	160.0
				54.30	34.84	10.79		
5	R_M1 160/480 | 9 - GL24h							
	9	Paramétrica - Maciza I		51787.60	147456.00	16384.00	160.0	480.0
				768.00	640.00	640.00		
6	R_M1 180/360 | 9 - GL24h							
	9	Paramétrica - Maciza I		48053.86	69984.00	17496.00	180.0	360.0
				648.00	540.00	540.00		

1.3

ESPESORES

Leyenda
Reducción de rigidez

Capas



Espes. núm.	Tipo	Asignada a superficie núm.	Material	Espesor Símbolo	Espesor Valor	Espesor Unidad	Nudos	Dirección	Opciones
1	Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5								
	Capas	2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-44,52,53,60,79,80,95,96,108,110,121,122,129,131,144,145,152,154,173,175,178,179,189,190,192,194,196,198,201-218,243							
2	Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7								
	Capas	48-51							
3	Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5								
	Capas	72,76,90-92,246							
4	Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5								
	Capas								
6	Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5								
	Capas	45,55-58,61-64,75,78,81,83-88,94,97,105-107,112-114,116-120,124-126,128,134,135,137-143,146-149,151,156,186,191,200,219-242,244,245							
8	Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7								
	Capas	47,59,65,67,69,71,82,104,123,136,158,161,164,167-172,177,199							
9	Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7								
	Capas	182,183							
10	Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7								
	Capas	180,181,185,187,188							
11	Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5								
	Capas	46,54,74,99-103,115,133,157,160,163,166							

1.3.1 ESPESORES - INFORMACIÓN SOBRE LA CAPA

Espes. núm.	Espesor total d [mm]	Peso total g [kN/m²]	Dirección del espesor principal	Acoplamiento de cortante
1	120.0	0.66	0.00	
2	220.0	1.21	0.00	
3	140.0	0.77	0.00	
4	140.0	0.77	0.00	
6	160.0	0.88	0.00	
8	180.0	0.99	0.00	
9	280.0	1.54	0.00	
10	260.0	1.43	0.00	
11	200.0	1.10	0.00	

1.3.2 ESPESORES - CAPAS

Espes. núm.	Capa núm.	Objeto	Material	Espesor t [mm]	Giro β [deg]	Núm. de puntos int.	P. espec. g_i [kN/m³]	Peso g [kN/m²]
1	1	Directo	16	30.0	0.00	9	5.50	0.17
	2	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	3	Directo	17	20.0	0.00	9	5.50	0.11
	4	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	5	Directo	16	30.0	0.00	9	5.50	0.17
2	1	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	2	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	3	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	4	Directo	17	20.0	0.00	9	5.50	0.11
	5	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	6	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	7	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
3	1	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	2	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	3	Directo	17	20.0	0.00	9	5.50	0.11
	4	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	5	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
4	1	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	2	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	3	Directo	17	20.0	0.00	9	5.50	0.11
	4	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	5	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
6	1	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	2	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	3	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	4	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	5	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
8	1	Directo	16	30.0	0.00	9	5.50	0.17
	2	Directo	16	30.0	0.00	9	5.50	0.17
	3	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	4	Directo	17	20.0	0.00	9	5.50	0.11
	5	Directo	17	20.0	90.00	9	5.50	0.11
	6	Directo	16	30.0	0.00	9	5.50	0.17
	7	Directo	16	30.0	0.00	9	5.50	0.17
9	1	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	2	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	3	Directo	18	40.0	90.00	9	5.50	0.22
	4	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	5	Directo	18	40.0	90.00	9	5.50	0.22
	6	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	7	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
10	1	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	2	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	3	Directo	16	30.0	90.00	9	5.50	0.17
	4	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	5	Directo	16	30.0	90.00	9	5.50	0.17
	6	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	7	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
11	1	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	2	Directo	18	40.0	90.00	9	5.50	0.22
	3	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22
	4	Directo	18	40.0	90.00	9	5.50	0.22
	5	Directo	18	40.0	0.00	9	5.50	0.22

1.3.3 ESPESORES - REDUCCIÓN DE RIGIDEZ

Espes. núm.	Coeficientes de reducción de rigidez			
	Símbolo	Valor	Unidad	Notas
1	k_{33}	0.59	--	
	k_{44}	1.00	--	
	k_{55}	1.00	--	
	k_{88}	0.68	--	
2	k_{33}	0.59	--	
	k_{44}	1.00	--	
	k_{55}	1.00	--	
	k_{88}	0.68	--	
3	k_{33}	0.59	--	
	k_{44}	1.00	--	
	k_{55}	1.00	--	
	k_{88}	0.68	--	
4	k_{33}	0.59	--	
	k_{44}	1.00	--	
	k_{55}	1.00	--	
	k_{88}	0.68	--	
6	k_{33}	0.59	--	
	k_{44}	1.00	--	
	k_{55}	1.00	--	
	k_{88}	0.68	--	
8	k_{33}	0.59	--	
	k_{44}	1.00	--	
	k_{55}	1.00	--	
	k_{88}	0.68	--	
9	k_{33}	0.59	--	
	k_{44}	1.00	--	
	k_{55}	1.00	--	
	k_{88}	0.68	--	
10	k_{33}	0.59	--	
	k_{44}	1.00	--	
	k_{55}	1.00	--	
	k_{88}	0.68	--	
11	k_{33}	0.59	--	
	k_{44}	1.00	--	
	k_{55}	1.00	--	
	k_{88}	0.68	--	

1.3.4 ESPESORES. OPCIONES PARA CLT

Espes. núm.	Opciones para CLT			
	Nombre	Símbolo	Valor	Unidad
1	El cálculo para el fallo de la sección neta y el fallo en la superficie de contacto encolada está activo.		☐	
2	El cálculo para el fallo de la sección neta y el fallo en la superficie de contacto encolada está activo.		☐	
3	El cálculo para el fallo de la sección neta y el fallo en la superficie de contacto encolada está activo.		☐	
4	El cálculo para el fallo de la sección neta y el fallo en la superficie de contacto encolada está activo.		☐	
6	El cálculo para el fallo de la sección neta y el fallo en la superficie de contacto encolada está activo.		☐	
8	El cálculo para el fallo de la sección neta y el fallo en la superficie de contacto encolada está activo.		☐	
9	El cálculo para el fallo de la sección neta y el fallo en la superficie de contacto encolada está activo.		☐	
10	El cálculo para el fallo de la sección neta y el fallo en la superficie de contacto encolada está activo.		☐	
11	El cálculo para el fallo de la sección neta y el fallo en la superficie de contacto encolada está activo.		☐	

1.3.5 ESPESORES. MATRIZ DE RIGIDEZ. ACOPLADA

Espes. núm.	Descripción	Valor	Unidad	Comentario
1	Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5			
	Elementos de rigidez a flexión/torsión			
	D_{11}	1520.00	kNm	
	D_{12}	0.00	kNm	
	D_{13}	0.00	kNm	
	D_{22}	208.00	kNm	
	D_{23}	0.00	kNm	

1.3.5 ESPESORES. MATRIZ DE RIGIDEZ. ACOPLADA

Espes. núm.	Descripción	Valor	Unidad	Comentario
	D_{33}	42.48	kNm	
	Elementos de rigidez a cortante			
	D_{44}	10182.48	kN/m	
	D_{45}	0.00	kN/m	
	D_{55}	4422.07	kN/m	
	Elementos de rigidez de la membrana			
	D_{66}	960000.00	kN/m	
	D_{67}	0.00	kN/m	
	D_{68}	0.00	kN/m	
	D_{77}	480000.00	kN/m	
	D_{78}	0.00	kN/m	
	D_{88}	40800.00	kN/m	
	Elementos de rigidez excéntrica			
	D_{16}	0.00	kNm/m	
	D_{17}	0.00	kNm/m	
	D_{18}	0.00	kNm/m	
	D_{27}	0.00	kNm/m	
	D_{28}	0.00	kNm/m	
	D_{38}	0.00	kNm/m	
2	Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7			
	Elementos de rigidez a flexión/torsión			
	D_{11}	10440.00	kNm	
	D_{12}	0.00	kNm	
	D_{13}	0.00	kNm	
	D_{22}	208.00	kNm	
	D_{23}	0.00	kNm	
	D_{33}	261.76	kNm	
	Elementos de rigidez a cortante			
	D_{44}	25918.11	kN/m	
	D_{45}	0.00	kN/m	
	D_{55}	4422.07	kN/m	
	Elementos de rigidez de la membrana			
	D_{66}	2160000.00	kN/m	
	D_{67}	0.00	kN/m	
	D_{68}	0.00	kN/m	
	D_{77}	480000.00	kN/m	
	D_{78}	0.00	kN/m	
	D_{88}	74800.00	kN/m	
	Elementos de rigidez excéntrica			
	D_{16}	0.00	kNm/m	
	D_{17}	0.00	kNm/m	
	D_{18}	0.00	kNm/m	
	D_{27}	0.00	kNm/m	
	D_{28}	0.00	kNm/m	
	D_{38}	0.00	kNm/m	
3	Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5			
	Elementos de rigidez a flexión/torsión			
	D_{11}	2536.00	kNm	
	D_{12}	0.00	kNm	
	D_{13}	0.00	kNm	
	D_{22}	208.00	kNm	
	D_{23}	0.00	kNm	
	D_{33}	67.46	kNm	
	Elementos de rigidez a cortante			
	D_{44}	12732.04	kN/m	
	D_{45}	0.00	kN/m	
	D_{55}	4422.07	kN/m	
	Elementos de rigidez de la membrana			
	D_{66}	1200000.00	kN/m	
	D_{67}	0.00	kN/m	
	D_{68}	0.00	kN/m	
	D_{77}	480000.00	kN/m	
	D_{78}	0.00	kN/m	
	D_{88}	47600.00	kN/m	
	Elementos de rigidez excéntrica			
	D_{16}	0.00	kNm/m	
	D_{17}	0.00	kNm/m	
	D_{18}	0.00	kNm/m	
	D_{27}	0.00	kNm/m	

1.3.5 ESPESORES. MATRIZ DE RIGIDEZ. ACOPLADA

Espes. núm.	Descripción	Valor	Unidad	Comentario
	D_{28}	0.00	kNm/m	
	D_{38}	0.00	kNm/m	
4	Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5			
	Elementos de rigidez a flexión/torsión			
	D_{11}	2536.00	kNm	
	D_{12}	0.00	kNm	
	D_{13}	0.00	kNm	
	D_{22}	208.00	kNm	
	D_{23}	0.00	kNm	
	D_{33}	67.46	kNm	
	Elementos de rigidez a cortante			
	D_{44}	12732.04	kN/m	
	D_{45}	0.00	kN/m	
	D_{55}	4422.07	kN/m	
	Elementos de rigidez de la membrana			
	D_{66}	1200000.00	kN/m	
	D_{67}	0.00	kN/m	
	D_{68}	0.00	kN/m	
	D_{77}	480000.00	kN/m	
	D_{78}	0.00	kN/m	
	D_{88}	47600.00	kN/m	
	Elementos de rigidez excéntrica			
	D_{16}	0.00	kNm/m	
	D_{17}	0.00	kNm/m	
	D_{18}	0.00	kNm/m	
	D_{27}	0.00	kNm/m	
	D_{28}	0.00	kNm/m	
	D_{38}	0.00	kNm/m	
6	Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5			
	Elementos de rigidez a flexión/torsión			
	D_{11}	3648.00	kNm	
	D_{12}	0.00	kNm	
	D_{13}	0.00	kNm	
	D_{22}	448.00	kNm	
	D_{23}	0.00	kNm	
	D_{33}	100.69	kNm	
	Elementos de rigidez a cortante			
	D_{44}	17628.45	kN/m	
	D_{45}	0.00	kN/m	
	D_{55}	4705.64	kN/m	
	Elementos de rigidez de la membrana			
	D_{66}	1440000.00	kN/m	
	D_{67}	0.00	kN/m	
	D_{68}	0.00	kN/m	
	D_{77}	480000.00	kN/m	
	D_{78}	0.00	kN/m	
	D_{88}	54400.00	kN/m	
	Elementos de rigidez excéntrica			
	D_{16}	0.00	kNm/m	
	D_{17}	0.00	kNm/m	
	D_{18}	0.00	kNm/m	
	D_{27}	0.00	kNm/m	
	D_{28}	0.00	kNm/m	
	D_{38}	0.00	kNm/m	
8	Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7			
	Elementos de rigidez a flexión/torsión			
	D_{11}	5624.00	kNm	
	D_{12}	0.00	kNm	
	D_{13}	0.00	kNm	
	D_{22}	208.00	kNm	
	D_{23}	0.00	kNm	
	D_{33}	143.37	kNm	
	Elementos de rigidez a cortante			
	D_{44}	18759.65	kN/m	
	D_{45}	0.00	kN/m	
	D_{55}	4422.07	kN/m	
	Elementos de rigidez de la membrana			
	D_{66}	1680000.00	kN/m	
	D_{67}	0.00	kN/m	

1.3.5 ESPESORES. MATRIZ DE RIGIDEZ. ACOPLADA

Espes. núm.	Descripción	Valor	Unidad	Comentario
	D_{68}	0.00	kN/m	
	D_{77}	480000.00	kN/m	
	D_{78}	0.00	kN/m	
	D_{88}	61200.00	kN/m	
	Elementos de rigidez excéntrica			
	D_{16}	0.00	kNm/m	
	D_{17}	0.00	kNm/m	
	D_{18}	0.00	kNm/m	
	D_{27}	0.00	kNm/m	
	D_{28}	0.00	kNm/m	
	D_{38}	0.00	kNm/m	
9	Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7			
	Elementos de rigidez a flexión/torsión			
	D_{11}	20288.00	kNm	
	D_{12}	0.00	kNm	
	D_{13}	0.00	kNm	
	D_{22}	1664.00	kNm	
	D_{23}	0.00	kNm	
	D_{33}	539.65	kNm	
	Elementos de rigidez a cortante			
	D_{44}	25464.08	kN/m	
	D_{45}	0.00	kN/m	
	D_{55}	8844.14	kN/m	
	Elementos de rigidez de la membrana			
	D_{66}	2400000.00	kN/m	
	D_{67}	0.00	kN/m	
	D_{68}	0.00	kN/m	
	D_{77}	960000.00	kN/m	
	D_{78}	0.00	kN/m	
	D_{88}	95200.00	kN/m	
	Elementos de rigidez excéntrica			
	D_{16}	0.00	kNm/m	
	D_{17}	0.00	kNm/m	
	D_{18}	0.00	kNm/m	
	D_{27}	0.00	kNm/m	
	D_{28}	0.00	kNm/m	
	D_{38}	0.00	kNm/m	
10	Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7			
	Elementos de rigidez a flexión/torsión			
	D_{11}	16640.00	kNm	
	D_{12}	0.00	kNm	
	D_{13}	0.00	kNm	
	D_{22}	936.00	kNm	
	D_{23}	0.00	kNm	
	D_{33}	432.08	kNm	
	Elementos de rigidez a cortante			
	D_{44}	27351.09	kN/m	
	D_{45}	0.00	kN/m	
	D_{55}	6603.06	kN/m	
	Elementos de rigidez de la membrana			
	D_{66}	2400000.00	kN/m	
	D_{67}	0.00	kN/m	
	D_{68}	0.00	kN/m	
	D_{77}	720000.00	kN/m	
	D_{78}	0.00	kN/m	
	D_{88}	88400.00	kN/m	
	Elementos de rigidez excéntrica			
	D_{16}	0.00	kNm/m	
	D_{17}	0.00	kNm/m	
	D_{18}	0.00	kNm/m	
	D_{27}	0.00	kNm/m	
	D_{28}	0.00	kNm/m	
	D_{38}	0.00	kNm/m	
11	Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5			
	Elementos de rigidez a flexión/torsión			
	D_{11}	6336.00	kNm	
	D_{12}	0.00	kNm	
	D_{13}	0.00	kNm	
	D_{22}	1664.00	kNm	
	D_{23}	0.00	kNm	

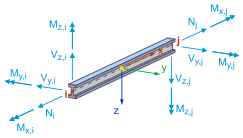
1.3.5 ESPESORES. MATRIZ DE RIGIDEZ. ACOPLADA

Espes. núm.	Descripción	Valor	Unidad	Comentario
	D_{33}	196.67	kNm	
	Elementos de rigidez a cortante			
	D_{44}	15952.37	kN/m	
	D_{45}	0.00	kN/m	
	D_{55}	8844.14	kN/m	
	Elementos de rigidez de la membrana			
	D_{66}	1440000.00	kN/m	
	D_{67}	0.00	kN/m	
	D_{68}	0.00	kN/m	
	D_{77}	960000.00	kN/m	
	D_{78}	0.00	kN/m	
	D_{88}	68000.00	kN/m	
	Elementos de rigidez excéntrica			
	D_{16}	0.00	kNm/m	
	D_{17}	0.00	kNm/m	
	D_{18}	0.00	kNm/m	
	D_{27}	0.00	kNm/m	
	D_{28}	0.00	kNm/m	
	D_{38}	0.00	kNm/m	

1.4 BARRAS

Leyenda
- Articulación en barra
- Articulación en barra
- Clase de servicio (Cálculo de madera)
- Propiedades de cálculo

Viga



Barra núm.	Línea núm.	Distribución de la sección del tipo de barra	Giro Tipo	β [deg]	Sección i/k/j	Articul. i/j	Excentricidad i/j	Longitud L [m]	Posición
1	612	Viga	Ángulo	0.00	1	1	--	1.874	|| Y
		Uniforme				--	--		
2	614	Viga	Ángulo	0.00	1	--	--	2.400	|| Y
		Uniforme				--	--		
3	617	Viga	Ángulo	0.00	1	--	--	2.400	|| Y
		Uniforme				--	--		
4	619	Viga	Ángulo	0.00	1	--	--	1.325	|| Y
		Uniforme				1	--		
5	428	Viga	Ángulo	0.00	1	1	--	1.874	|| Y
		Uniforme				--	--		
6	430	Viga	Ángulo	0.00	1	--	--	2.400	|| Y
		Uniforme				--	--		
7	432	Viga	Ángulo	0.00	1	--	--	2.400	|| Y
		Uniforme				--	--		
8	434	Viga	Ángulo	0.00	1	--	--	1.325	|| Y
		Uniforme				1	--		
9	427	Viga	Ángulo	0.00	1	1	--	1.661	|| Y
		Uniforme				--	--		
10	429	Viga	Ángulo	0.00	1	--	--	2.471	|| Y
		Uniforme				--	--		
11	431	Viga	Ángulo	0.00	1	--	--	2.471	|| Y
		Uniforme				--	--		
12	433	Viga	Ángulo	0.00	1	--	--	1.396	|| Y
		Uniforme				1	--		
13	260	Viga	Ángulo	0.00	2	--	--	0.194	|| Y
		Uniforme				1	--		

1.4 BARRAS

Barra núm.	Línea núm.	Distribución de la sección del tipo de barra	Giro Tipo	β [deg]	Sección i/k/j	Articul. i/j	Excentricidad i/j	Longitud L [m]	Posición
14	263	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	0.521	|| Y
15	264	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	2.400	|| Y
16	265	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	2.400	|| Y
17	266	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	0.335	|| Y
18	268	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	0.365	|| Y
19	365	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- 1	-- --	0.715	|| Y
20	366	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	2.400	|| Y
21	367	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	1 --	-- --	1.125	|| Y
22	378	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	1 --	-- --	1.700	|| XY
23	379	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- 1	-- --	2.400	|| XY
24	447	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- 1	-- --	0.715	|| Y
25	448	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	2.400	|| Y
26	449	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	1 --	-- --	1.125	|| Y
27	463	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	1 --	-- --	1.700	|| Y
28	464	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- 1	-- --	2.400	|| Y
29	819	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	0.525	|| Y
30	195	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	2.400	|| Y
31	196	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	2.400	|| Y
32	199	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	1 --	-- --	0.365	|| Y
33	820	Viga Uniforme	Ángulo	0.00	2	-- --	-- --	1.700	|| Y

1.4 BARRAS

Barra núm.	Línea núm.	Distribución de la sección del tipo de barra	Giro Tipo	β [deg]	Sección i/k/j	Articul. i/j	Excentricidad i/j	Longitud L [m]	Posición
34	821	Viga	Ángulo	0.00	2	--	--	2.400	|| Y
		Uniforme				1	--		
35	197	Viga	Ángulo	0.00	2	--	--	0.335	|| Y
		Uniforme				--	--		
36	585	Viga	Ángulo	0.00	3	1	--	1.623	|| Y
		Uniforme				1	--		
37	152	Viga	Ángulo	0.00	6	--	--	2.481	|| X
		Uniforme				1	--		
38	189	Viga	Ángulo	0.00	6	--	--	2.481	|| X
		Uniforme				--	--		
39	215	Viga	Ángulo	0.00	6	1	--	0.137	|| X
		Uniforme				--	--		
40	827	Viga	Ángulo	0.00	2	--	--	0.190	|| Y
		Uniforme				1	--		
41	436	Viga	Ángulo	0.00	4	1	--	3.550	|| Z
		Uniforme				1	--		
42	426	Viga	Ángulo	0.00	4	1	--	3.550	|| Z
		Uniforme				1	--		
43	283	Viga	Ángulo	0.00	3	1	--	0.493	|| X
		Uniforme				--	--		
44	339	Viga	Ángulo	0.00	3	--	--	2.400	|| X
		Uniforme				--	--		
45	362	Viga	Ángulo	0.00	3	--	--	0.067	|| X
		Uniforme				1	--		
46	471	Viga	Ángulo	0.00	3	--	--	0.633	|| X
		Uniforme				1	--		
47	519	Viga	Ángulo	0.00	3	1	--	2.397	|| X
		Uniforme				--	--		
48	148	Viga	Ángulo	0.00	5	--	--	1.852	|| X
		Uniforme				1	--		
49	179	Viga	Ángulo	0.00	5	--	--	2.111	|| X
		Uniforme				--	--		
50	206	Viga	Ángulo	0.00	5	1	--	0.256	|| X
		Uniforme				--	--		
51	1005	Viga	Ángulo	0.00	5	--	--	0.289	|| X
		Uniforme				--	--		
52	1007	Viga	Ángulo	0.00	5	--	--	0.030	|| X
		Uniforme				--	--		

1.4.1 BARRAS. CONTROL DE FLECHA. SEGMENTOS

Barra núm.	Segmentos en el eje y				Segmentos en el eje z			
	Activa	Longitud [m]	Contraflecha [mm]	Tipo	Activa	Longitud [m]	Contraflecha [mm]	Tipo
1	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.874 m							
	☒	1.874	0.0	Viga	☒	1.874	0.0	Viga
2	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
3	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
4	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.325 m							
	☒	1.325	0.0	Viga	☒	1.325	0.0	Viga
5	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.874 m							
	☒	1.874	0.0	Viga	☒	1.874	0.0	Viga
6	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
7	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
8	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.325 m							
	☒	1.325	0.0	Viga	☒	1.325	0.0	Viga
9	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.661 m							
	☒	1.661	0.0	Viga	☒	1.661	0.0	Viga
10	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.471 m							
	☒	2.471	0.0	Viga	☒	2.471	0.0	Viga
11	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.471 m							
	☒	2.471	0.0	Viga	☒	2.471	0.0	Viga
12	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.396 m							
	☒	1.396	0.0	Viga	☒	1.396	0.0	Viga
13	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.194 m							
	☒	0.194	0.0	Viga	☒	0.194	0.0	Viga
14	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.521 m							
	☒	0.521	0.0	Viga	☒	0.521	0.0	Viga
15	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
16	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
17	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.335 m							
	☒	0.335	0.0	Viga	☒	0.335	0.0	Viga
18	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.365 m							
	☒	0.365	0.0	Viga	☒	0.365	0.0	Viga
19	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.715 m							
	☒	0.715	0.0	Viga	☒	0.715	0.0	Viga
20	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
21	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 1.125 m							
	☒	1.125	0.0	Viga	☒	1.125	0.0	Viga
22	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 1.700 m							
	☒	1.700	0.0	Viga	☒	1.700	0.0	Viga
23	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
24	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.715 m							
	☒	0.715	0.0	Viga	☒	0.715	0.0	Viga
25	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
26	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 1.125 m							
	☒	1.125	0.0	Viga	☒	1.125	0.0	Viga
27	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 1.700 m							
	☒	1.700	0.0	Viga	☒	1.700	0.0	Viga

1.4.1

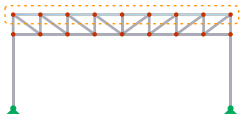
BARRAS. CONTROL DE FLECHA. SEGMENTOS

Barra núm.	Segmentos en el eje y				Segmentos en el eje z			
	Activa	Longitud [m]	Contraflecha [mm]	Tipo	Activa	Longitud [m]	Contraflecha [mm]	Tipo
28	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
29	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.525 m							
	☒	0.525	0.0	Viga	☒	0.525	0.0	Viga
30	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
31	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
32	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.365 m							
	☒	0.365	0.0	Viga	☒	0.365	0.0	Voladizo
33	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 1.700 m							
	☒	1.700	0.0	Viga	☒	1.700	0.0	Viga
34	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
35	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.335 m							
	☒	0.335	0.0	Viga	☒	0.335	0.0	Viga
36	Viga | 3 - R_M1 160/280 | L : 1.623 m							
	☒	1.623	0.0	Viga	☒	1.623	0.0	Viga
37	Viga | 6 - R_M1 180/360 | L : 2.481 m							
	☒	2.481	0.0	Viga	☒	2.481	0.0	Viga
38	Viga | 6 - R_M1 180/360 | L : 2.481 m							
	☒	2.481	0.0	Viga	☒	2.481	0.0	Viga
39	Viga | 6 - R_M1 180/360 | L : 0.137 m							
	☒	0.137	0.0	Viga	☒	0.137	0.0	Viga
40	Viga | 2 - R_M1 200/440 | L : 0.190 m							
	☒	0.190	0.0	Viga	☒	0.190	0.0	Viga
41	Viga | 4 - HE 160 B | L : 3.550 m							
	☒	3.550	0.0	Viga	☒	3.550	0.0	Viga
42	Viga | 4 - HE 160 B | L : 3.550 m							
	☒	3.550	0.0	Viga	☒	3.550	0.0	Viga
43	Viga | 3 - R_M1 160/280 | L : 0.493 m							
	☒	0.493	0.0	Viga	☒	0.493	0.0	Viga
44	Viga | 3 - R_M1 160/280 | L : 2.400 m							
	☒	2.400	0.0	Viga	☒	2.400	0.0	Viga
45	Viga | 3 - R_M1 160/280 | L : 0.067 m							
	☒	0.067	0.0	Viga	☒	0.067	0.0	Viga
46	Viga | 3 - R_M1 160/280 | L : 0.633 m							
	☒	0.633	0.0	Viga	☒	0.633	0.0	Viga
47	Viga | 3 - R_M1 160/280 | L : 2.397 m							
	☒	2.397	0.0	Viga	☒	2.397	0.0	Viga
48	Viga | 5 - R_M1 160/480 | L : 1.852 m							
	☒	1.852	0.0	Viga	☒	1.852	0.0	Viga
49	Viga | 5 - R_M1 160/480 | L : 2.111 m							
	☒	2.111	0.0	Viga	☒	2.111	0.0	Viga
50	Viga | 5 - R_M1 160/480 | L : 0.256 m							
	☒	0.256	0.0	Viga	☒	0.256	0.0	Viga
51	Viga | 5 - R_M1 160/480 | L : 0.289 m							
	☒	0.289	0.0	Viga	☒	0.289	0.0	Viga
52	Viga | 5 - R_M1 160/480 | L : 0.030 m							
	☒	0.030	0.0	Viga	☒	0.030	0.0	Viga

1.5

CONJ. DE BARRAS

Barras continuas



Conjunto núm.	Nombre	Tipo de conjunto	Barra núm.	Comentario
1	1-4 | Barras continuas	Barras continuas	1-4	
2	5-8 | Barras continuas	Barras continuas	5-8	
3	1-4 | Barras continuas	Barras continuas	1-4	
4	5-8 | Barras continuas	Barras continuas	5-8	
5	18-14 | Barras continuas	Barras continuas	18-14	
6	21-19 | Barras continuas	Barras continuas	21-19	
7	22,23 | Barras continuas	Barras continuas	22,23	
8	26-24 | Barras continuas	Barras continuas	26-24	
9	27,28 | Barras continuas	Barras continuas	27,28	
10	32,35,31-29,40 | Barras continuas	Barras continuas	32,35,31-29,40	
11	39-37 | Barras continuas	Barras continuas	39-37	
12	43-45 | Barras continuas	Barras continuas	43-45	
13	47,46 | Barras continuas	Barras continuas	47,46	
14	33,34 | Barras continuas	Barras continuas	33,34	

1.5.1

CONJUNTOS DE BARRAS. CONTROL DE FLECHA. SEGMENTOS

Conj. núm.	Segmentos en el eje y				Segmentos en el eje z			
	Activa	Longitud [m]	Contraflecha [mm]	Tipo	Activa	Longitud [m]	Contraflecha [mm]	Tipo
1	1-4 | Barras continuas							
	☒	8.000	0.0	Viga	☒	8.000	0.0	Viga
2	5-8 | Barras continuas							
	☒	8.000	0.0	Viga	☒	8.000	0.0	Viga
3	1-4 | Barras continuas							
	☒	8.000	0.0	Viga	☒	8.000	0.0	Viga
4	5-8 | Barras continuas							
	☒	8.000	0.0	Viga	☒	8.000	0.0	Viga
5	18-14 | Barras continuas							
	☒	6.021	0.0	Viga	☒	6.021	0.0	Viga
6	21-19 | Barras continuas							
	☒	4.240	0.0	Viga	☒	4.240	0.0	Viga
7	22,23 | Barras continuas							
	☒	4.100	0.0	Viga	☒	4.100	0.0	Viga
8	26-24 | Barras continuas							
	☒	4.240	0.0	Viga	☒	4.240	0.0	Viga
9	27,28 | Barras continuas							
	☒	4.100	0.0	Viga	☒	4.100	0.0	Viga
10	32,35,31-29,40 | Barras continuas							
	☒	6.215	0.0	Viga	☒	6.215	0.0	Viga
11	39-37 | Barras continuas							
	☒	5.100	0.0	Viga	☒	5.100	0.0	Viga
12	43-45 | Barras continuas							
	☒	2.960	0.0	Viga	☒	2.960	0.0	Viga
13	47,46 | Barras continuas							
	☒	3.030	0.0	Viga	☒	3.030	0.0	Viga
14	33,34 | Barras continuas							
	☒	4.100	0.0	Viga	☒	4.100	0.0	Viga

1.6

SUPERFICIES

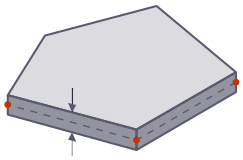
Leyenda
- Clase de servicio (Cálculo de madera)
- Ejes específicos
- Objetos integrados
- Propiedades de cálculo
- Rejilla para resultados
- Tabla de articulaciones lineales

Superficie núm.	Líneas de contorno	Tipo de rigidez	Tipo de geometría	Espesor	Material	Posición	Opciones
2	1,4,7,6,3	Estándar	Plana	1		En YZ	
3	1,3,6,7,4	Estándar	Plana	1		En YZ	
4	5,2,4,9,10	Estándar	Plana	1		En YZ	
5	13,6,12,20	Estándar	Plana	1		En YZ	
8	16,23,15,9	Estándar	Plana	1		En YZ	
10	21,20,26,30,32,33,31,27	Estándar	Plana	1		En YZ	
11	28,24,23,27,31,35,36	Estándar	Plana	1		En YZ	

1.6

SUPERFICIES

Plana



Superficie núm.	Líneas de contorno	Tipo de rigidez	Tipo de geometría	Espesor	Material	Posición	Opciones
12	38,32,39,45	Estándar	Plana	1		En YZ	
15	42,48,41,35	Estándar	Plana	1		En YZ	
17	46,45,51,54,55,52	Estándar	Plana	1		En YZ	
18	53,49,48,52,57,58	Estándar	Plana	1		En YZ	
19	59,54,60,64	Estándar	Plana	1		En YZ	
22	63,57,62,67	Estándar	Plana	1		En YZ	
23	65,64,69,73,75,76,74,70	Estándar	Plana	1		En YZ	
24	72,68,67,70,74,78,79	Estándar	Plana	1		En YZ	
25	82,75,83,89	Estándar	Plana	1		En YZ	
28	85,92,88,81,78	Estándar	Plana	1		En YZ	
30	90,89,95,98-100,96	Estándar	Plana	1		En YZ	
31	97,93,92,96,102,103	Estándar	Plana	1		En YZ	
32	113,106,99,107,114	Estándar	Plana	1		En YZ	
35	109,117,112,105,102	Estándar	Plana	1		En YZ	
37	115,114,121,124-126,123,120	Estándar	Plana	1		En YZ	
38	122,129,128,123,120,117,118	Estándar	Plana	1		En YZ	
39	130,125,131,135	Estándar	Plana	1		En YZ	
42	134,138,133,128	Estándar	Plana	1		En YZ	
43	143,140,135,136,141	Estándar	Plana	1		En YZ	
44	142,144,141,138,139	Estándar	Plana	1		En YZ	
45	153,145,71,146	Estándar	Plana	6		|| XZ	
46	155-157,147,4,15,27,31,41,52,62,70,145	Estándar	Plana	11		|| XY	
47	69,59,51,38,30,26,12,3,149,824,161,152	Estándar	Plana	8		|| XY	
48	81,74,145,155,178,209,829,222,162	Estándar	Plana	2		|| XY	
49	105,96,88,162,224,164	Estándar	Plana	2		|| XY	
50	120,112,164,227,166	Estándar	Plana	2		|| XY	
51	123,133,141,169,229,166	Estándar	Plana	2		|| XY	
52	143,168,231,169	Estándar	Plana	1		En XZ	
53	144,170,238,242,241,237,169	Estándar	Plana	1		En XZ	
54	203,205,204,178,156,157,172	Estándar	Plana	11		|| XY	
55	270,826,207,186,825,149,1,147,172,203,236	Estándar	Plana	6		|| XZ	
56	271,236,203,172,147,2,158,219	Estándar	Plana	6		|| XZ	
57	206,233,258,284,278,246,188,1003	Estándar	Plana	6		|| XZ	
58	154,153,155,178,209,234,239,240,235,180	Estándar	Plana	6		|| XZ	
59	214,189,161,824,825,186,207,823	Estándar	Plana	8		|| XY	
60	827,193,192,190	Estándar	Plana	1		|| YZ	
61	199,201,202,200,198	Estándar	Plana	6		|| YZ	
62	243,210,181,173,182,211	Estándar	Plana	6		|| XZ	
63	220,223,225,228,230,231,229,227,224,222,829	Estándar	Plana	6		|| YZ	
64	232,226,221,829,222,224,227,229	Estándar	Plana	6		|| YZ	

1.6 SUPERFICIES

Superficie núm.	Líneas de contorno	Tipo de rigidez	Tipo de geometría	Espesor	Material	Posición	Opciones
65	95,82,73,152,189,215,251,318,341,385,415,424,428,347,252,163	Estándar	Plana	8		|| XY	
67	430,349,253,165,106,98,163,252,347	Estándar	Plana	8		|| XY	
69	121,113,165,253,349,432,351,254,167	Estándar	Plana	8		|| XY	
71	168,140,130,124,167,254,351,434,439,417,386,331,255	Estándar	Plana	8		|| XY	
72	278,317,340,384,416,464,407,330,821	Estándar	Plana	3		|| XY	
74	236,283,314-312,308,279,247,234,209,204,205	Estándar	Plana	11		|| XY	
75	274,247,239,248	Estándar	Plana	6		|| XZ	
76	330,407,463,404,374,329,218,185,177,186,207,826,820	Estándar	Plana	3		|| XY	
78	285,251,220,234,247,279	Estándar	Plana	6		|| XZ	
79	241,256,276,257	Estándar	Plana	1		En XZ	
80	261,259,260,262	Estándar	Plana	1		|| YZ	
81	269,267,268,270,271	Estándar	Plana	6		|| YZ	
82	251,215,214,823,826,820,821,278,317,324,318	Estándar	Plana	8		|| XY	
83	322,321,315,249,243,250,316	Estándar	Plana	6		|| XZ	
84	311,310,308,279,274,275,280,309	Estándar	Plana	6		|| XZ	
85	288,285,287,289,290	Estándar	Plana	6		|| YZ	
86	292,294,291,289	Estándar	Plana	6		|| YZ	
87	300,306,303,301,298,830,296,293,288,286	Estándar	Plana	6		|| YZ	
88	295,294,297,299,302,304,305,303,301,298,830,296	Estándar	Plana	6		|| YZ	
90	181,174,183,216,327,399,447,398,352,334,315,249,210	Estándar	Plana	3		|| XY	
91	175,184,217,328,400,448,399,327,216,183	Estándar	Plana	3		|| XY	
92	449,400,328,217,184,176,185,218,329,371,401	Estándar	Plana	3		|| XY	
94	325,320,312,310,319	Estándar	Plana	6		|| XZ	
95	276,277,282,333,357,356,332,281	Estándar	Plana	1		En XZ	
96	305,332,354,353,331	Estándar	Plana	1		En XZ	
97	343,334,321,335	Estándar	Plana	6		|| XZ	
99	360,359,342,320,313,314,339	Estándar	Plana	11		|| XY	
100	308,312,320,342,364,396,422,427,346,830,828,829,234,247,279	Estándar	Plana	11		|| XY	
101	298,346,429,348	Estándar	Plana	11		|| XY	
102	301,348,431,350	Estándar	Plana	11		|| XY	
103	433,437,418,389,332,303,350	Estándar	Plana	11		|| XY	
104	385,341,324,340,384,397	Estándar	Plana	8		|| XY	
105	369,370,372,373,375,377,376,1015,1008,1016,368	Estándar	Plana	6		|| YZ	
106	446,445,442,396,364,342,325,326,361,443	Estándar	Plana	6		|| XZ	
107	208,233,258,307,338,363,394,444,518,579,383	Estándar	Plana	6		|| XZ	
108	386,353,387,409	Estándar	Plana	1		En XZ	
110	356,389,412,390	Estándar	Plana	1		En XZ	
112	467,994,995,466,465,398,352,343,344,395	Estándar	Plana	6		|| XZ	
113	451,450,1017,1010,1016,368,402	Estándar	Plana	6		|| XZ	
114	462,461,1014,1011,1015,376,377,406	Estándar	Plana	6		|| XZ	

1.6 SUPERFICIES

Superficie núm.	Líneas de contorno	Tipo de rigidez	Tipo de geometría	Espesor	Material	Posición	Opciones
115	476-478,471,452,456,460,405,362,360,359,364,396,442,469	Estándar	Plana	11		|| XY	
116	423,421,422,426	Estándar	Plana	6		|| YZ	
117	420,424,425,422	Estándar	Plana	6		|| YZ	
118	440,439,435,437	Estándar	Plana	6		|| YZ	
119	437,436,438,441	Estándar	Plana	6		|| YZ	
120	451,457,462,461,1014,1012,1017,450	Estándar	Plana	6		|| YZ	
121	410,409,417,473,490,491,474,418	Estándar	Plana	1		En XZ	
122	419,475,494,493,474,418,412,413	Estándar	Plana	1		En XZ	
123	506,496,479,497,507,480,415,397,416,486	Estándar	Plana	8		|| XY	
124	487,485,469,445,472	Estándar	Plana	6		|| XZ	
125	578,531,486,416,384,381,394,444,518	Estándar	Plana	6		|| XZ	
126	499,481,466,482	Estándar	Plana	6		|| XZ	
128	462,489,527,526,498,470	Estándar	Plana	6		|| XZ	
129	511,490,512,532	Estándar	Plana	1		En XZ	
131	493,514,535,515	Estándar	Plana	1		En XZ	
133	585,583,581,580,577,574,571,567,565,564,560,555,519,478-476,485,528	Estándar	Plana	11		|| XY	
134	600,599,597,596,591,529,499,997,996,500,530,593	Estándar	Plana	6		|| XZ	
135	526,539,542,538	Estándar	Plana	6		|| XZ	
136	636,603,531,506,508,510,509,507,541,632	Estándar	Plana	8		|| XY	
137	542,543,545,566,544	Estándar	Plana	6		|| XZ	
138	557,555,554,551,549,546,548,550,553,556	Estándar	Plana	6		|| YZ	
139	568,552,547,549,551,554,555,560,564,565,567,569	Estándar	Plana	6		|| YZ	
140	561,562,559,556,558	Estándar	Plana	6		|| YZ	
141	578,576,570,562-565,567,571,574,577	Estándar	Plana	6		|| YZ	
142	575,582,584,583,581,580,577,574,573	Estándar	Plana	6		|| YZ	
143	595,594,586,584,587	Estándar	Plana	6		|| XZ	
144	533,532,588,633,637,638,634,589	Estándar	Plana	1		En XZ	
145	536,535,589,634,640,641,635,590	Estándar	Plana	1		En XZ	
146	798,725,659,632,541,480,415,385,382,396,442,469,485,528,602,670,739,750	Estándar	Plana	6		|| XZ	
147	594,604,643,605	Estándar	Plana	6		|| XZ	
148	610,608,606,609	Estándar	Plana	6		|| YZ	
149	615,607,609,611,613,616,618,622,624	Estándar	Plana	6		|| YZ	
151	623,621,620,622	Estándar	Plana	6		|| YZ	
152	625,596,626,645	Estándar	Plana	1		|| XZ	
154	648,628,599,629	Estándar	Plana	1		|| XZ	
156	733,732,670,602,528,487,488,540,671	Estándar	Plana	6		|| XZ	
157	805,800,750,739,670,602,528,485,469,442,422,427,520,688	Estándar	Plana	11		|| XY	
158	424,428,521,689,804,725,659,632,541,480	Estándar	Plana	8		|| XY	
160	429,520,688,807,811,690,522	Estándar	Plana	11		|| XY	

1.6 SUPERFICIES

Superficie núm.	Líneas de contorno	Tipo de rigidez	Tipo de geometría	Espesor	Material	Posición	Opciones
161	691,810,689,521,430,523	Estándar	Plana	8		|| XY	
163	524,692,812,690,522,431	Estándar	Plana	11		|| XY	
164	432,525,693,813,691,523	Estándar	Plana	8		|| XY	
166	745,722,686,654,634,589,514,474,437,433,524,692,815	Estándar	Plana	11		|| XY	
167	816,744,719,685,651,633,588,511,473,439,434,525,693	Estándar	Plana	8		|| XY	
168	465,481,529,591,625,666,712,741,756,672,502,447	Estándar	Plana	8		|| XY	
169	674,762,672,502,448,503	Estándar	Plana	8		|| XY	
170	449,454,504,676,775,770,766,674,503	Estándar	Plana	8		|| XY	
171	463,459,504,676,777,678,505	Estándar	Plana	8		|| XY	
172	678,780,724,658,603,531,486,464,505	Estándar	Plana	8		|| XY	
173	651,637,652,660	Estándar	Plana	1		En XZ	
175	640,654,663,655	Estándar	Plana	1		En XZ	
177	694,683,669,684,695,659,636,658	Estándar	Plana	8		|| XY	
178	666,645,646,667,699,698	Estándar	Plana	1		|| XZ	
179	702,701,667,648,649,668	Estándar	Plana	1		|| XZ	
180	759,754,742,715,667,628,592,549,673	Estándar	Plana	10		|| XY	
181	765,761,673,551,675	Estándar	Plana	10		|| XY	
182	776,772,767,675,554,555,560,564,677	Estándar	Plana	9		|| XY	
183	778,677,565,567,571,574,679	Estándar	Plana	9		|| XY	
185	783,781,679,577,580,681	Estándar	Plana	10		|| XY	
186	578,680,782,724,658,603	Estándar	Plana	6		|| XZ	
187	784,681,581,682	Estándar	Plana	10		|| XY	
188	796,792,788,786,682,583,585,602,670,739,750	Estándar	Plana	10		|| XY	
189	661,660,685,707,708,686	Estándar	Plana	1		En XZ	
190	664,663,686,710,711,687	Estándar	Plana	1		En XZ	
191	787,704,643,644,705	Estándar	Plana	6		|| XZ	
192	712,698,713,726	Estándar	Plana	1		|| XZ	
194	729,715,701,716	Estándar	Plana	1		|| XZ	
196	719,734,720,707	Estándar	Plana	1		En XZ	
198	710,723,737,722	Estándar	Plana	1		En XZ	
199	694,696,706,697,695,725,785,724	Estándar	Plana	8		|| XY	
200	747,740,732,739	Estándar	Plana	6		|| XZ	
201	741,752,742,727,726	Estándar	Plana	1		|| XZ	
202	753,742,729,730,743	Estándar	Plana	1		|| XZ	
203	817,745,735,734,744	Estándar	Plana	1		En XZ	
204	737,738,746,818,745	Estándar	Plana	1		En XZ	
205	799,751,748,747,750	Estándar	Plana	1		|| XZ	
206	755,753,754,757,758	Estándar	Plana	1		|| YZ	
207	760,757,759,761,763	Estándar	Plana	1		|| YZ	
208	769,768,766,762,756,752,754,759,761,765,767	Estándar	Plana	1		|| YZ	

1.6 SUPERFICIES

Superficie núm.	Líneas de contorno	Tipo de rigidez	Tipo de geometría	Espesor	Material	Posición	Opciones
209	771,773,770,768	Estándar	Plana	1		|| YZ	
210	789,779,764,763,765,767,772,776,778,781,783,784,786,788,790,791	Estándar	Plana	1		|| YZ	
211	793,790,792,794	Estándar	Plana	1		|| YZ	
212	817,815,812,811,807,805,800,796,792,788,786,784,783,781,778,776,774,773,775,777,780,785,804,810,813,816	Estándar	Plana	1		|| YZ	
213	801,797,795,794,796,800,802,803	Estándar	Plana	1		|| YZ	
214	806,802,805,807,808	Estándar	Plana	1		|| YZ	
215	814,809,808,811,812,815,818	Estándar	Plana	1		|| YZ	
216	832,838,841,839	Estándar	Plana	1		-	
217	831,835,832,840	Estándar	Plana	1		|| XY	
218	828,834,831,837	Estándar	Plana	1		-	
219	843-864,888,889	Estándar	Plana	6		|| XZ	
220	865,868-877,893,891,888	Estándar	Plana	6		|| YZ	
221	878-883,885,886,890,892-894	Estándar	Plana	6		|| YZ	
222	844,938,915,939	Estándar	Plana	6		|| XY	
223	846,940,917,941	Estándar	Plana	6		|| XY	
224	848,942,919,943	Estándar	Plana	6		|| XY	
225	850,944,921,945	Estándar	Plana	6		|| XY	
226	852,946,923,947	Estándar	Plana	6		|| XY	
227	854,949,925,950	Estándar	Plana	6		|| XY	
228	856,952,927,953	Estándar	Plana	6		|| XY	
229	858,955,929,956	Estándar	Plana	6		|| XY	
230	860,958,931,959	Estándar	Plana	6		|| XY	
231	862,961,933,962	Estándar	Plana	6		|| XY	
232	864,1001,964,935,965	Estándar	Plana	6		|| XY	
233	866,867,998,895,896	Estándar	Plana	6		|| XY	
234	869,966,898,967	Estándar	Plana	6		|| XY	
235	871,969,900,970	Estándar	Plana	6		|| XY	
236	873,972,902,973	Estándar	Plana	6		|| XY	
237	875,975,904,976	Estándar	Plana	6		|| XY	
238	980,978,906,979	Estándar	Plana	6		|| XY	
239	879,982,908,983	Estándar	Plana	6		|| XY	
240	881,985,910,986	Estándar	Plana	6		|| XY	
241	883,988,912,989	Estándar	Plana	6		|| XY	
242	886,991,914,992	Estándar	Plana	6		|| XY	
243	467,993,500,935-929,994	Estándar	Plana	1		|| XZ	
244	1003,1007,179,1002,151,1006	Estándar	Plana	6		|| XZ	
245	1002,1005,148,29,1004	Estándar	Plana	6		|| XZ	
246	1012,1010,1008,1011	Estándar	Plana	3		|| XY	

1.7 ABERTURAS

Abertura núm.	Superficies núm.	Líneas de contorno núm.	Área A [m²]	Centro de la abertura [m] X_C	Y_C	Z_C	Posición
1	115	393,408,394,380	2.013	9.560	-16.412	-3.550	|| XY
2	120	458,455,453,456	2.706	10.820	-20.370	-4.650	|| YZ

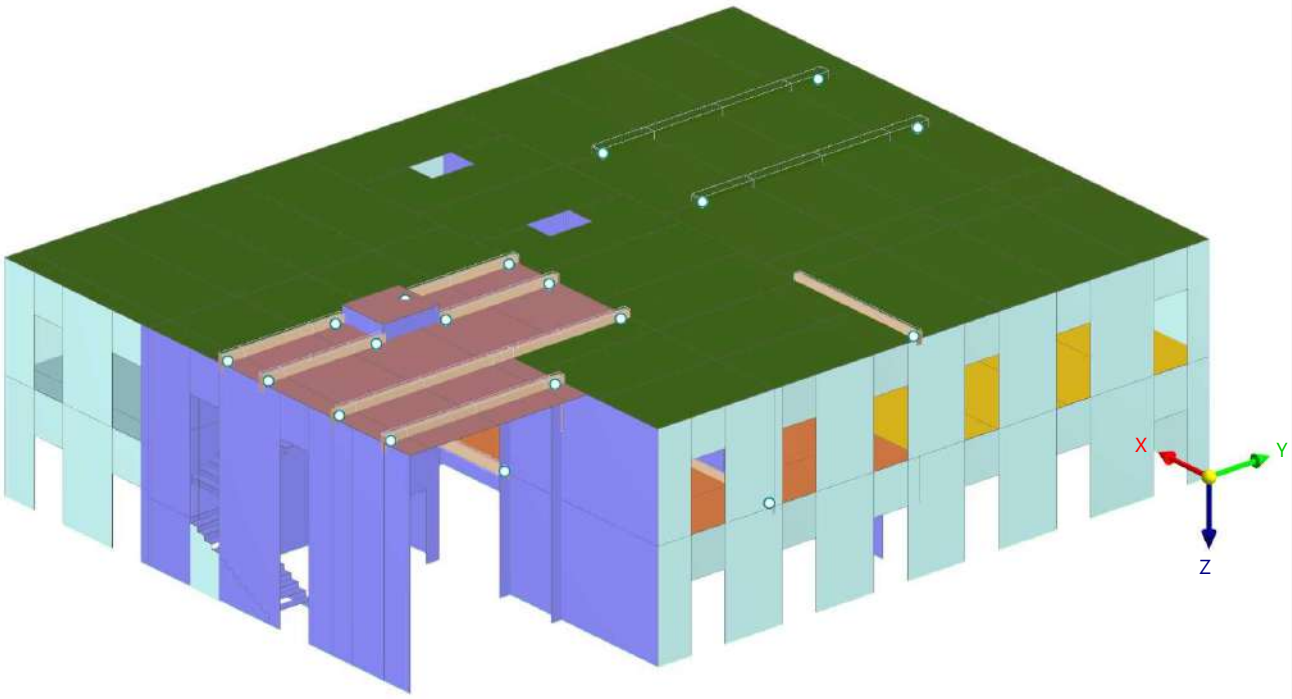
1.8 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

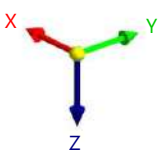
En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Material
- 8 - S275JR
- 9 - GL24h

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5





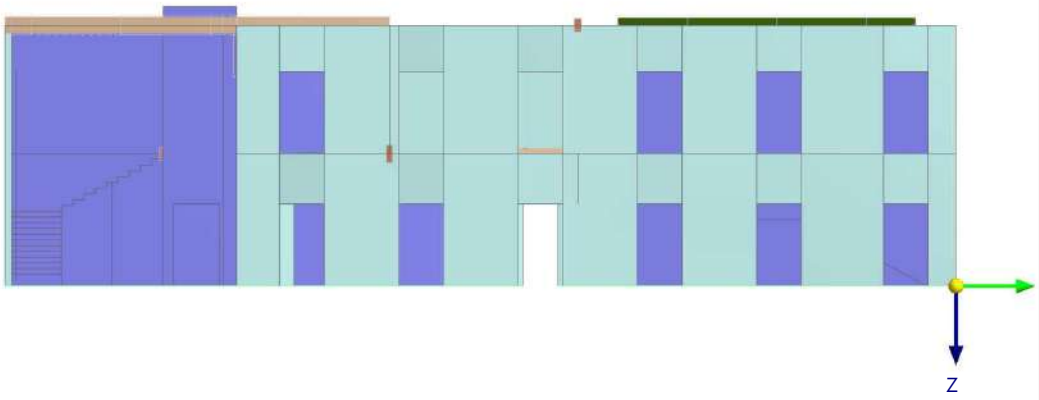
1.9 MODELO, EN DIRECCIÓN +X

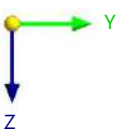
En dirección +X

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Material
- 8 - S275JR
- 9 - GL24h

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5





5.000 m

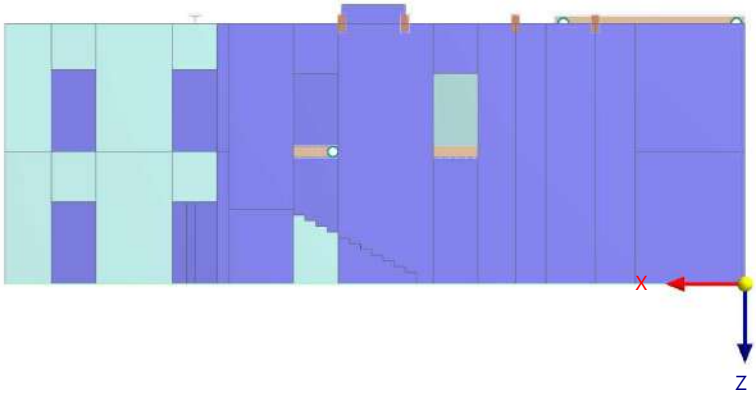
1.10 MODELO, EN DIRECCIÓN +Y

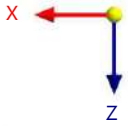
En dirección +Y

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Material
8 - S275JR
9 - GL24h

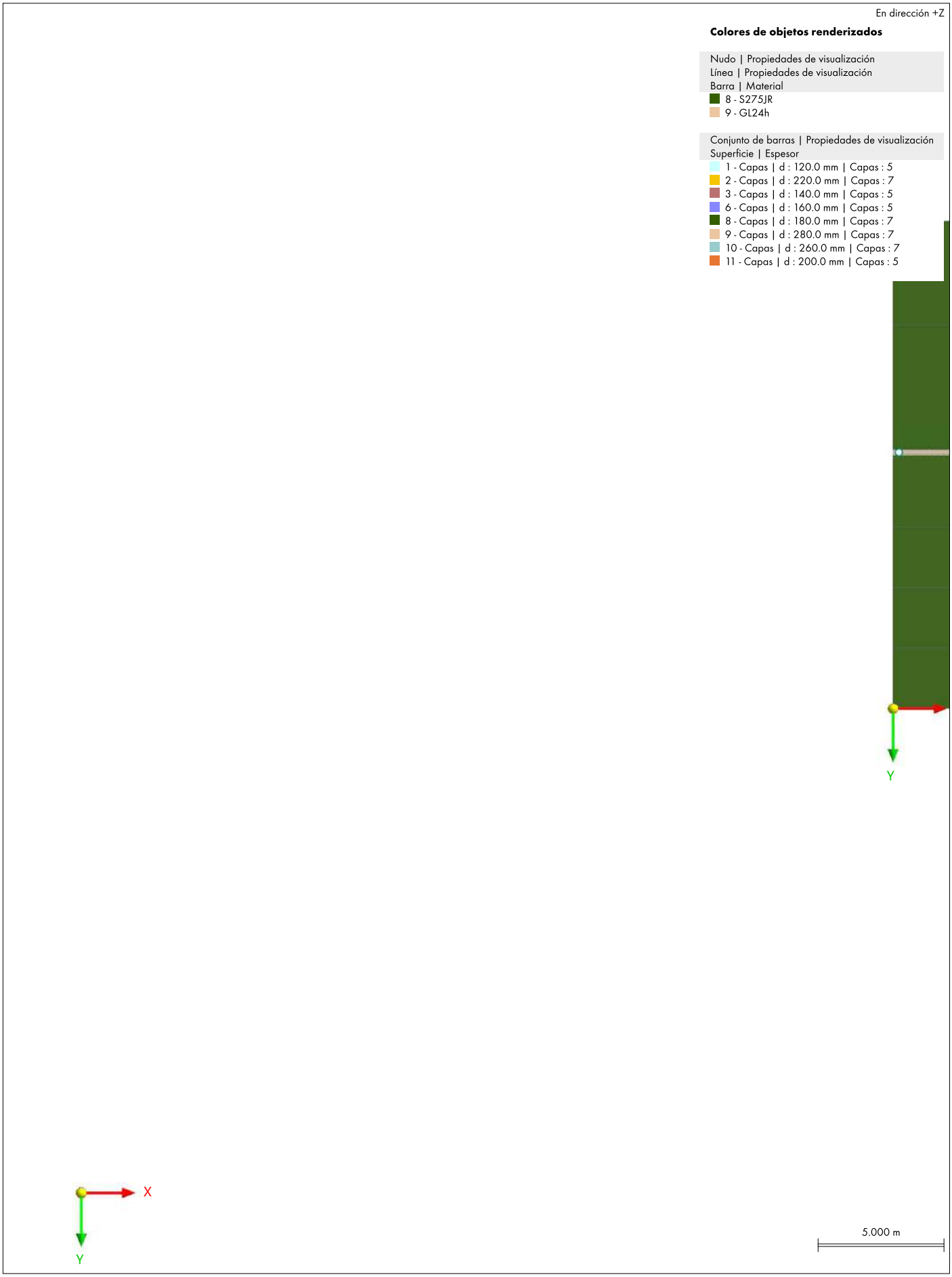
Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5



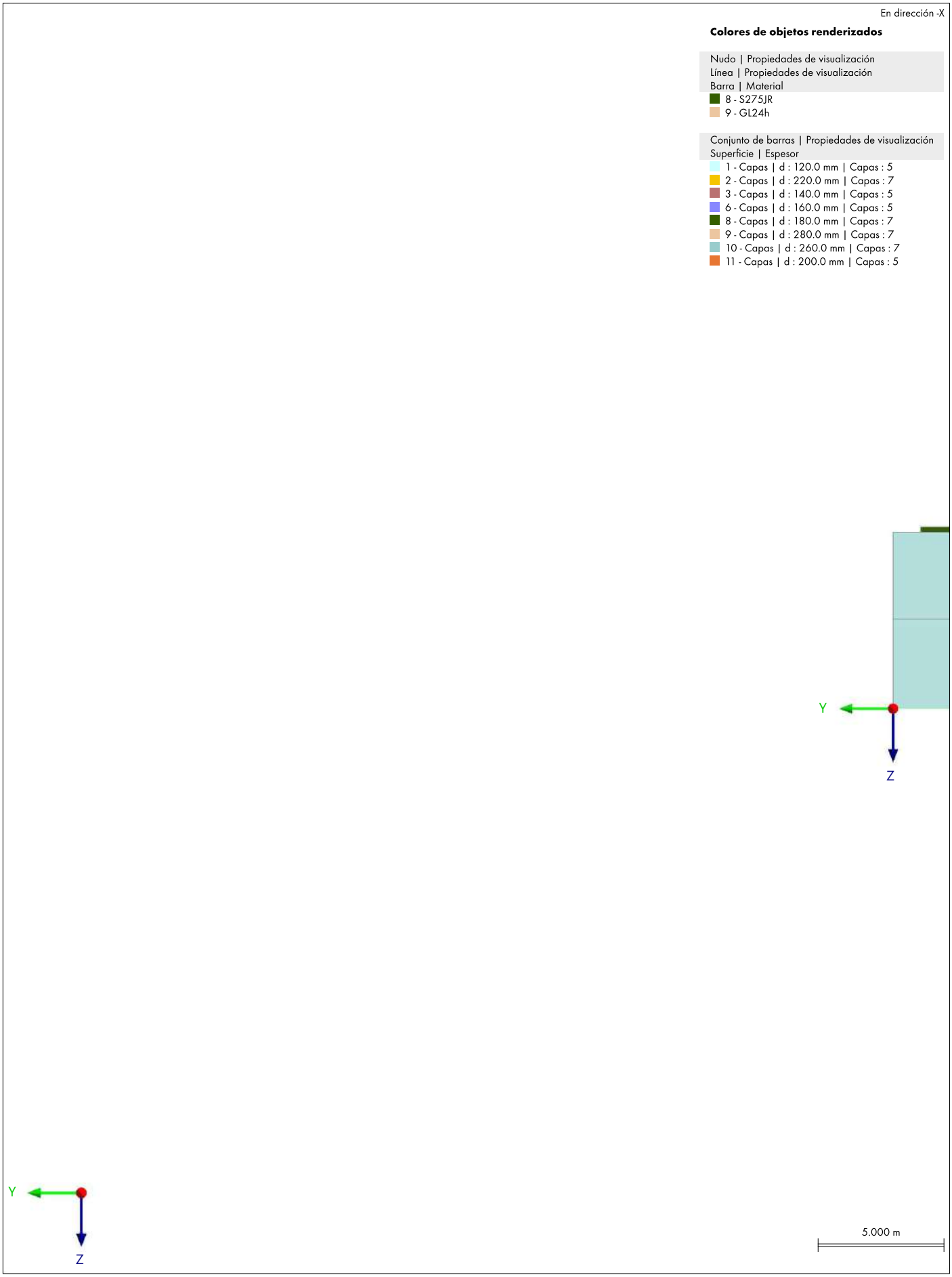


5.000 m

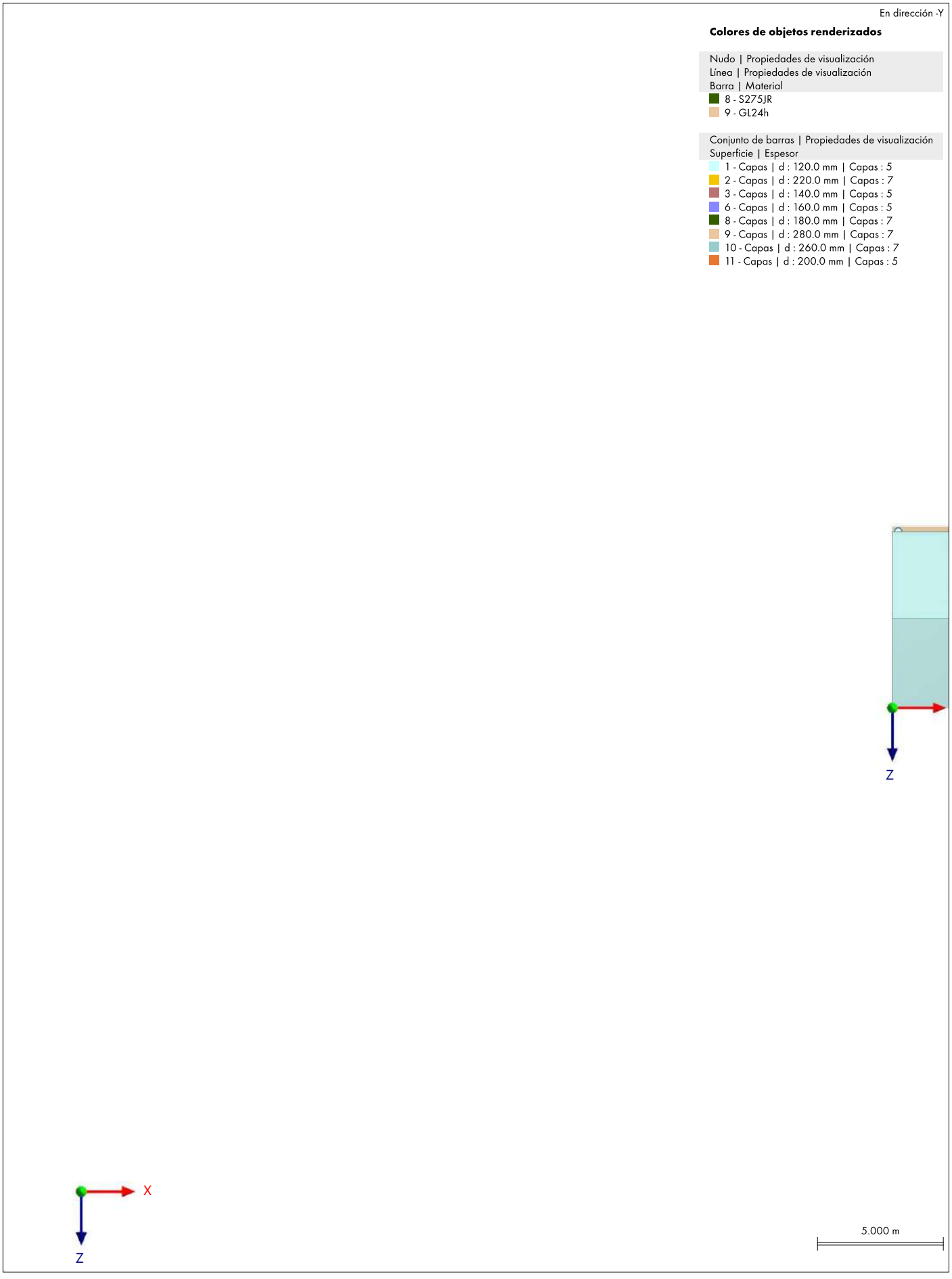
1.11 MODELO, EN DIRECCIÓN +Z



1.12 MODELO, EN DIRECCIÓN -X



1.13 MODELO, EN DIRECCIÓN -Y



1.14 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

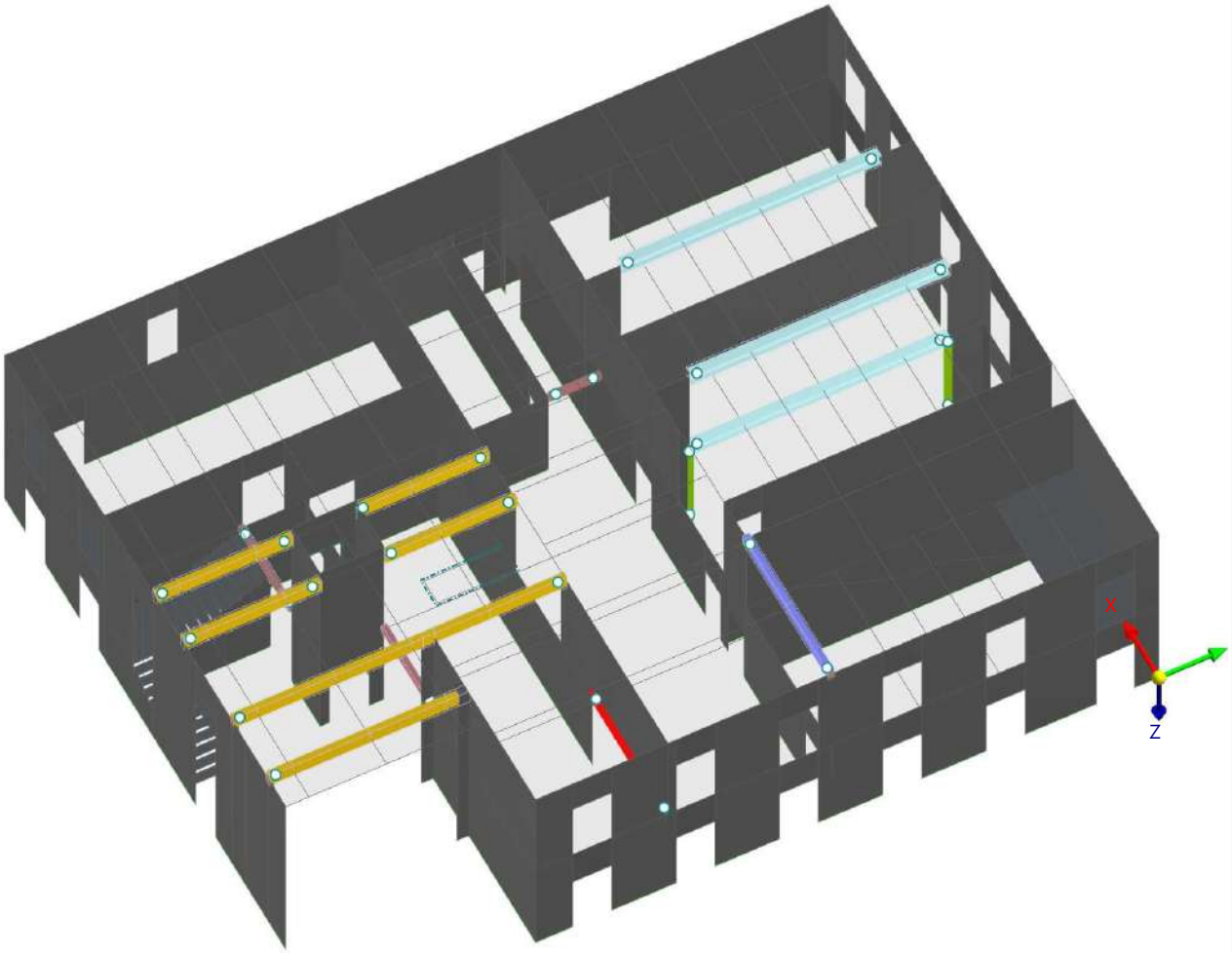
Modo de visibilidad

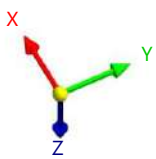
En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
1 - HE 400 B
2 - R_M1 200/440
3 - R_M1 160/280
4 - HE 160 B
5 - R_M1 160/480
6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Tipo | Apoyo en superficie





1.15 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

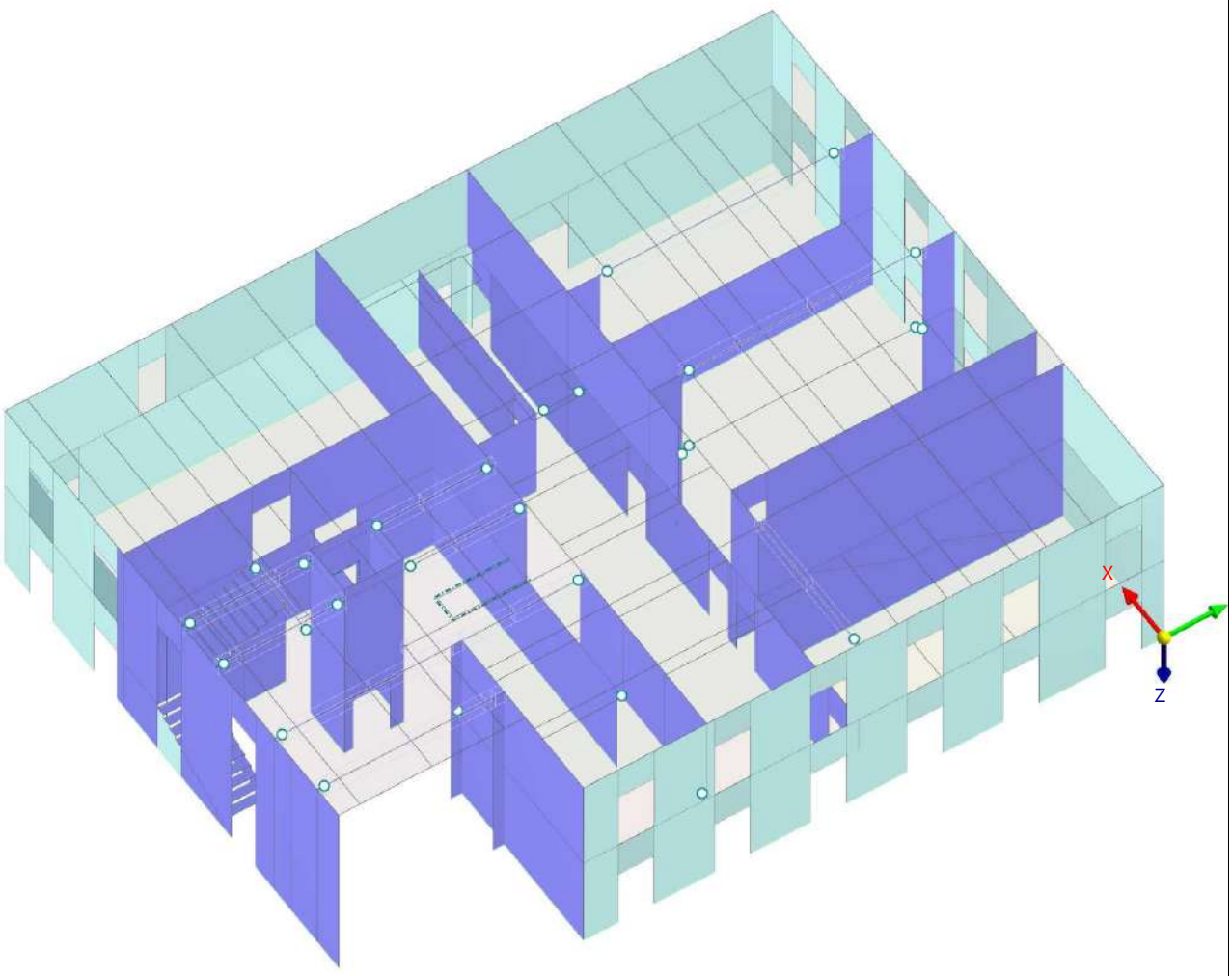
Modo de visibilidad

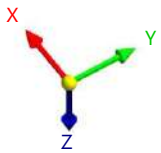
En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
1 - HE 400 B
2 - R_M1 200/440
3 - R_M1 160/280
4 - HE 160 B
5 - R_M1 160/480
6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7





1.16 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

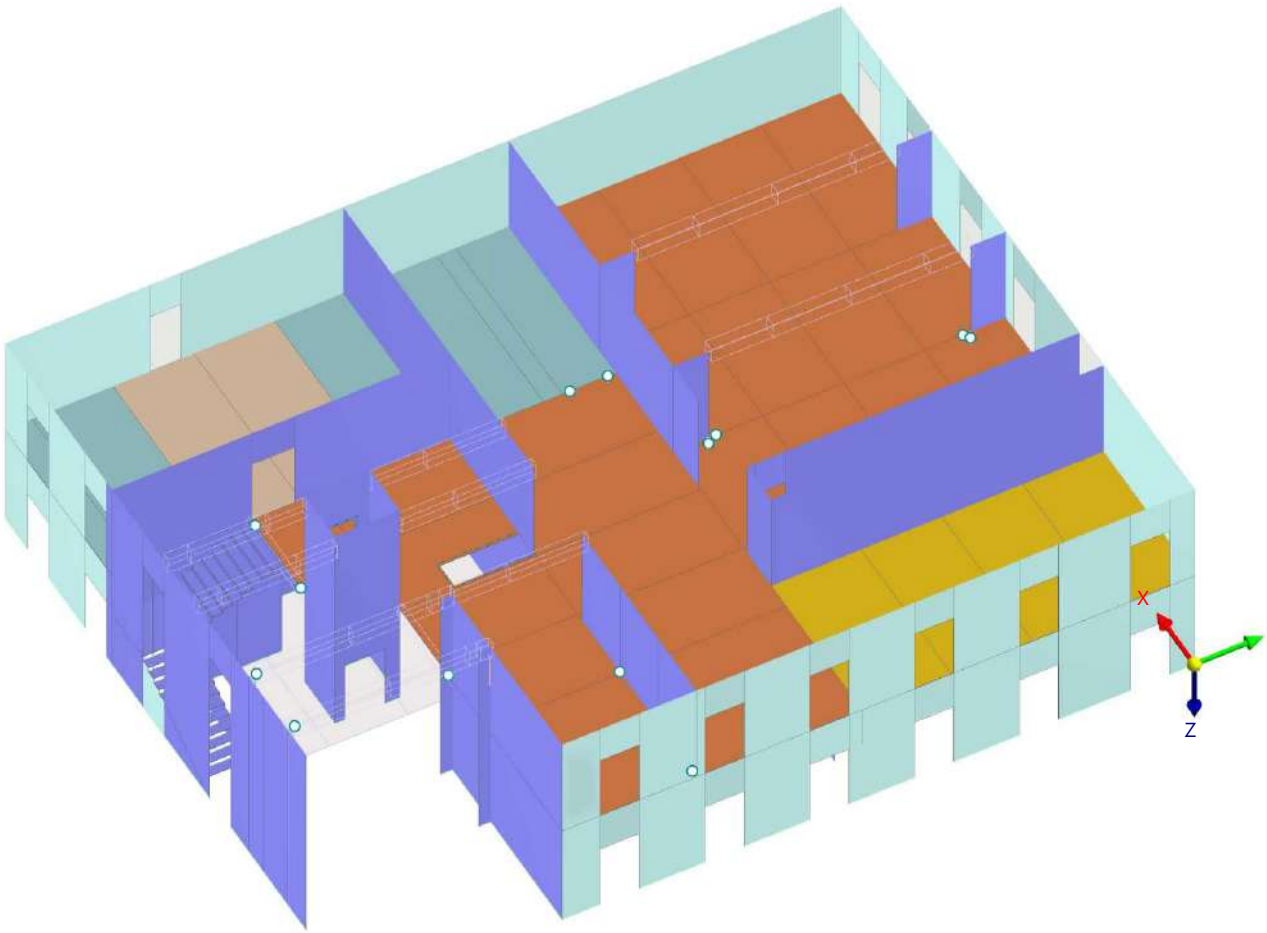
Modo de visibilidad

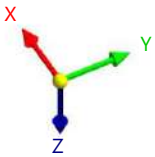
En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
- 1 - HE 400 B
- 2 - R_M1 200/440
- 3 - R_M1 160/280
- 4 - HE 160 B
- 5 - R_M1 160/480
- 6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5





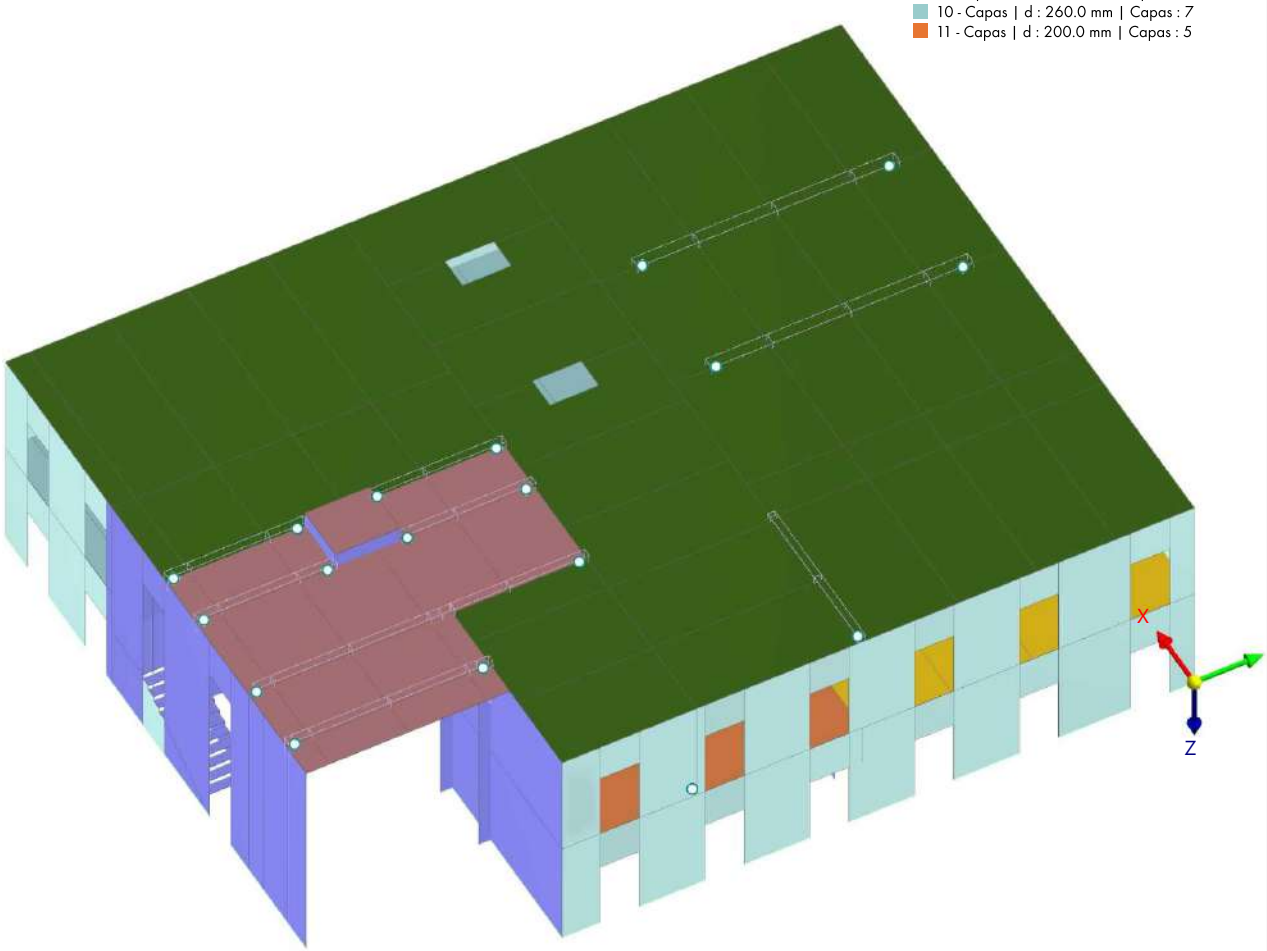
1.17 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

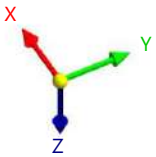
En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
- 1 - HE 400 B
- 2 - R_M1 200/440
- 3 - R_M1 160/280
- 4 - HE 160 B
- 5 - R_M1 160/480
- 6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5

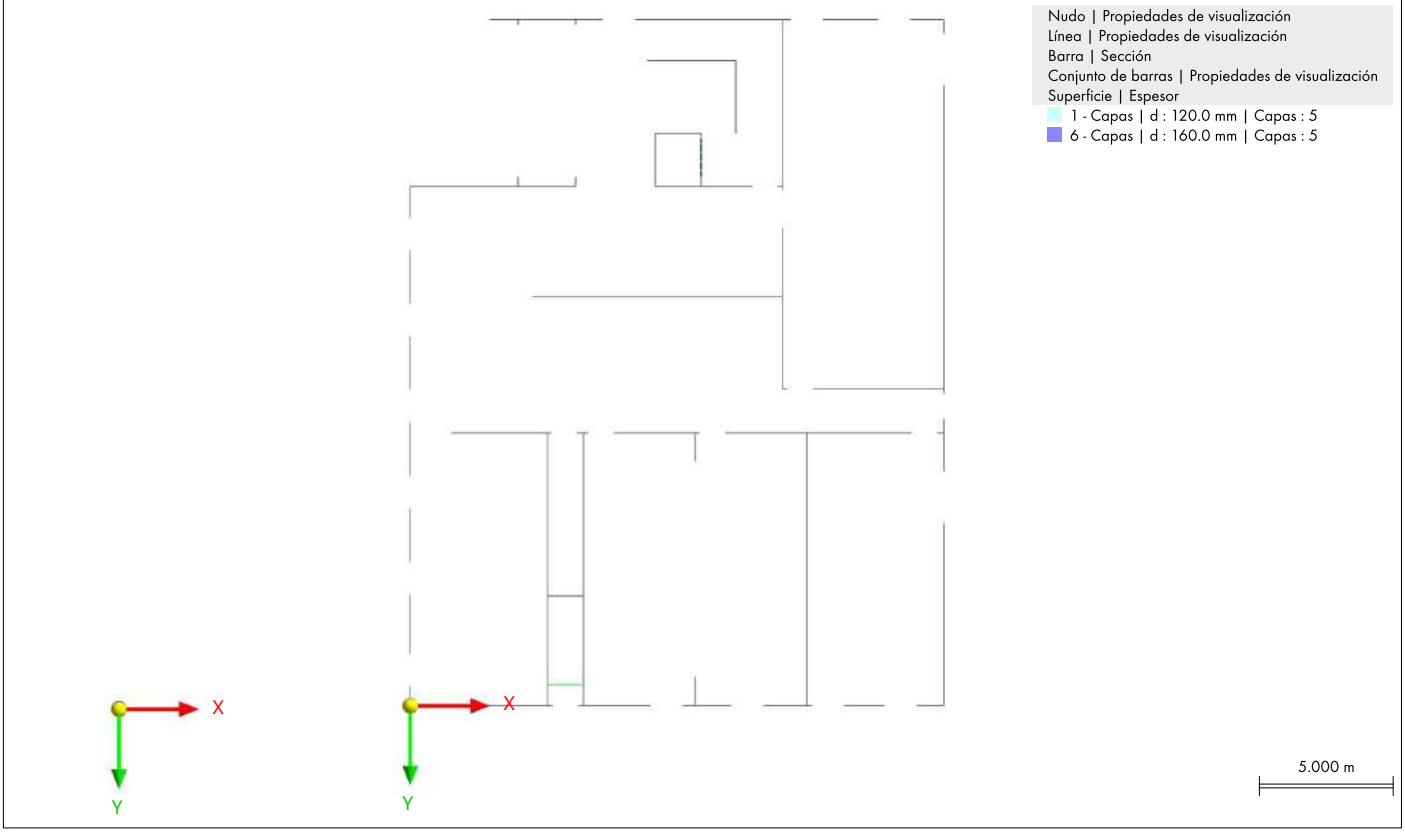




1.18 MODELO, EN DIRECCIÓN +Z

Modo de visibilidad

En dirección +Z

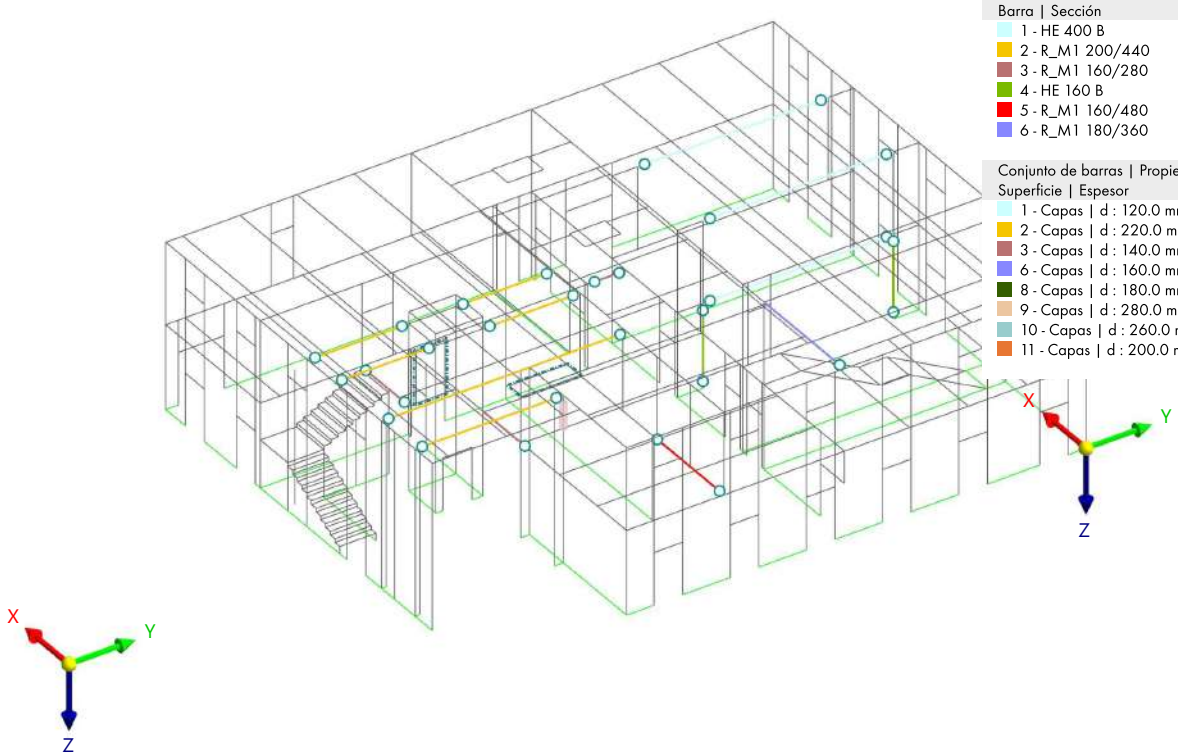


Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5

1.19 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

En la dirección axonométrica

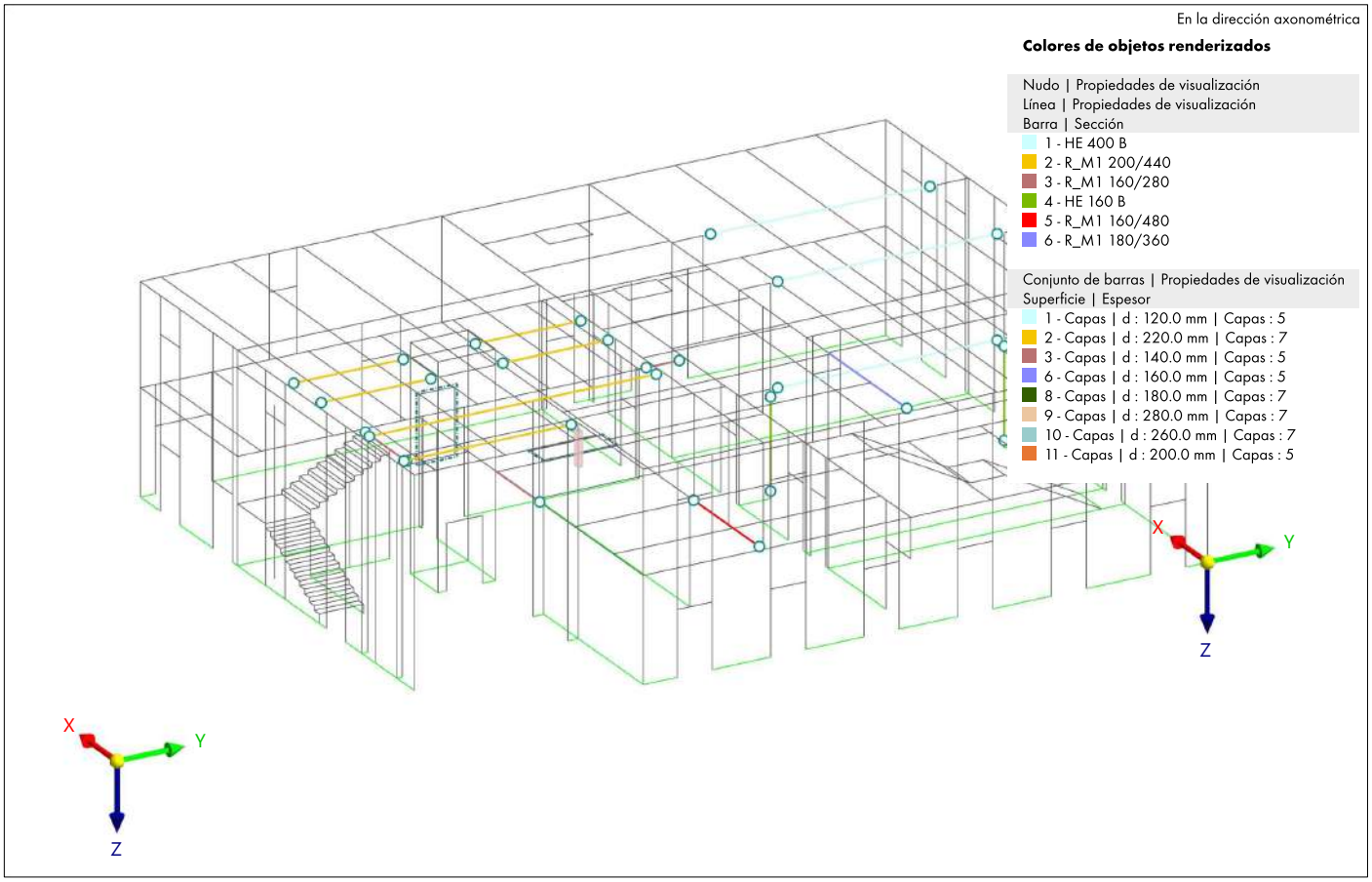


Colores de objetos renderizados

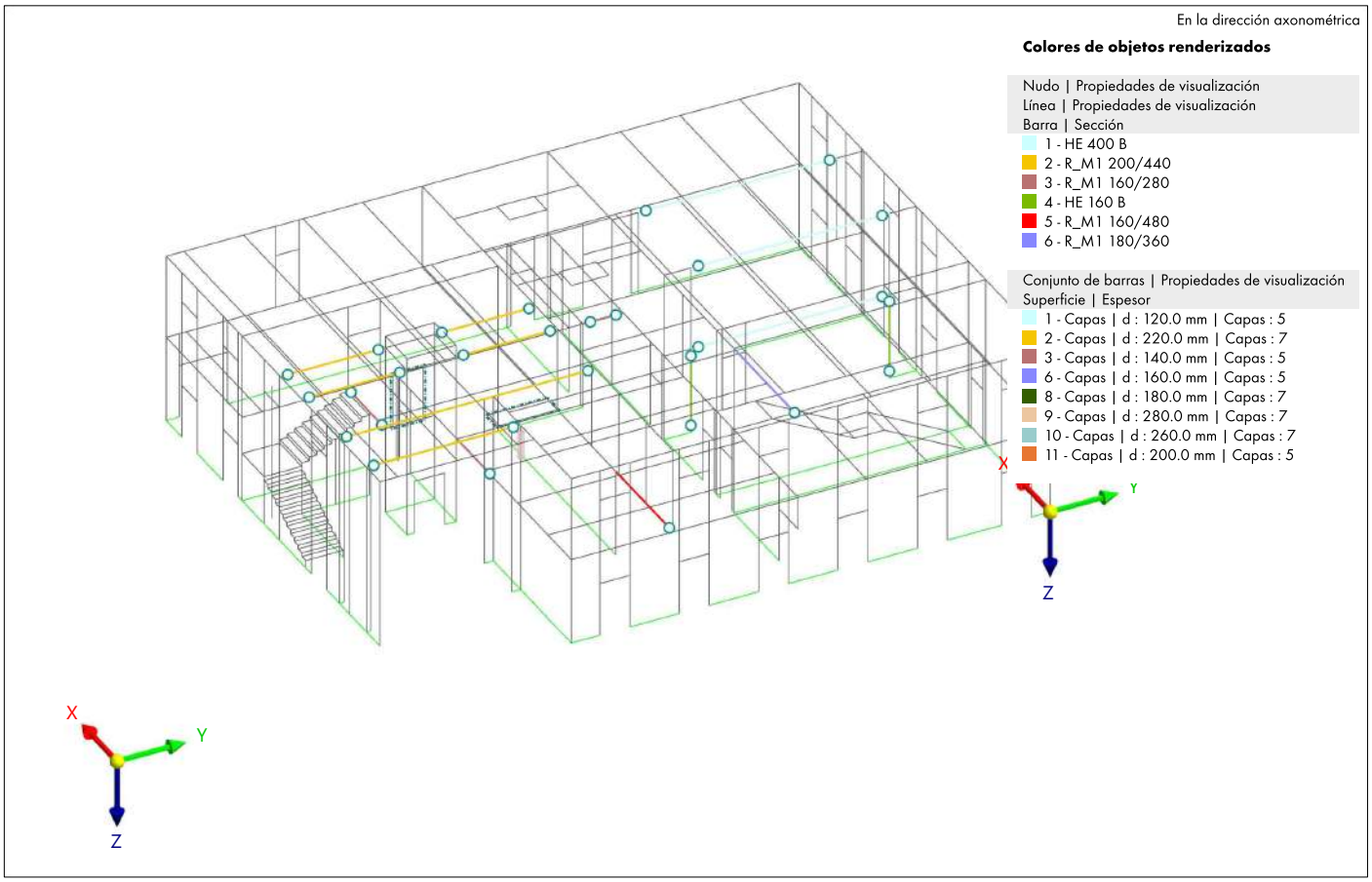
Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
1 - HE 400 B
2 - R_M1 200/440
3 - R_M1 160/280
4 - HE 160 B
5 - R_M1 160/480
6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5

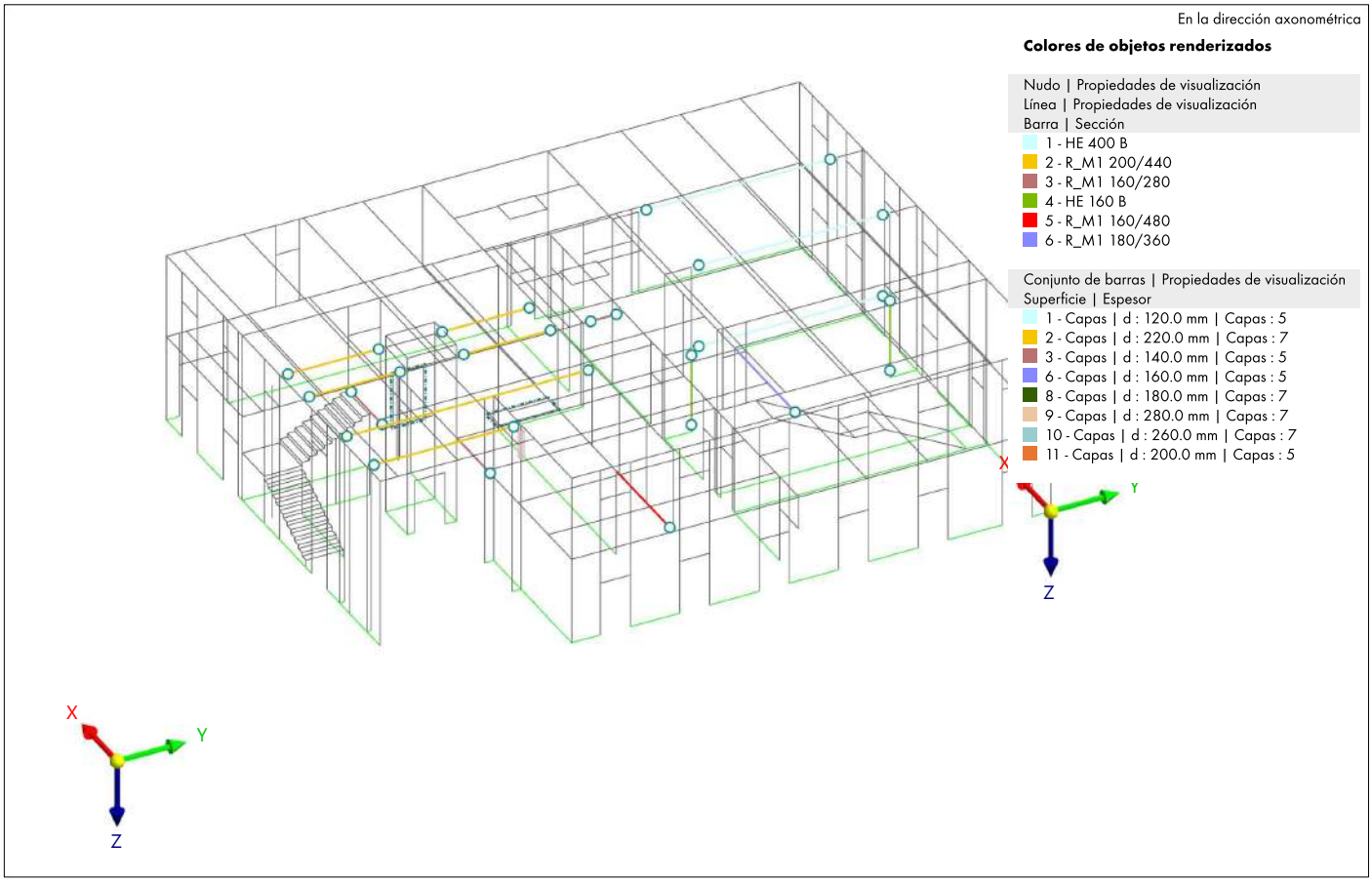
1.20 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA



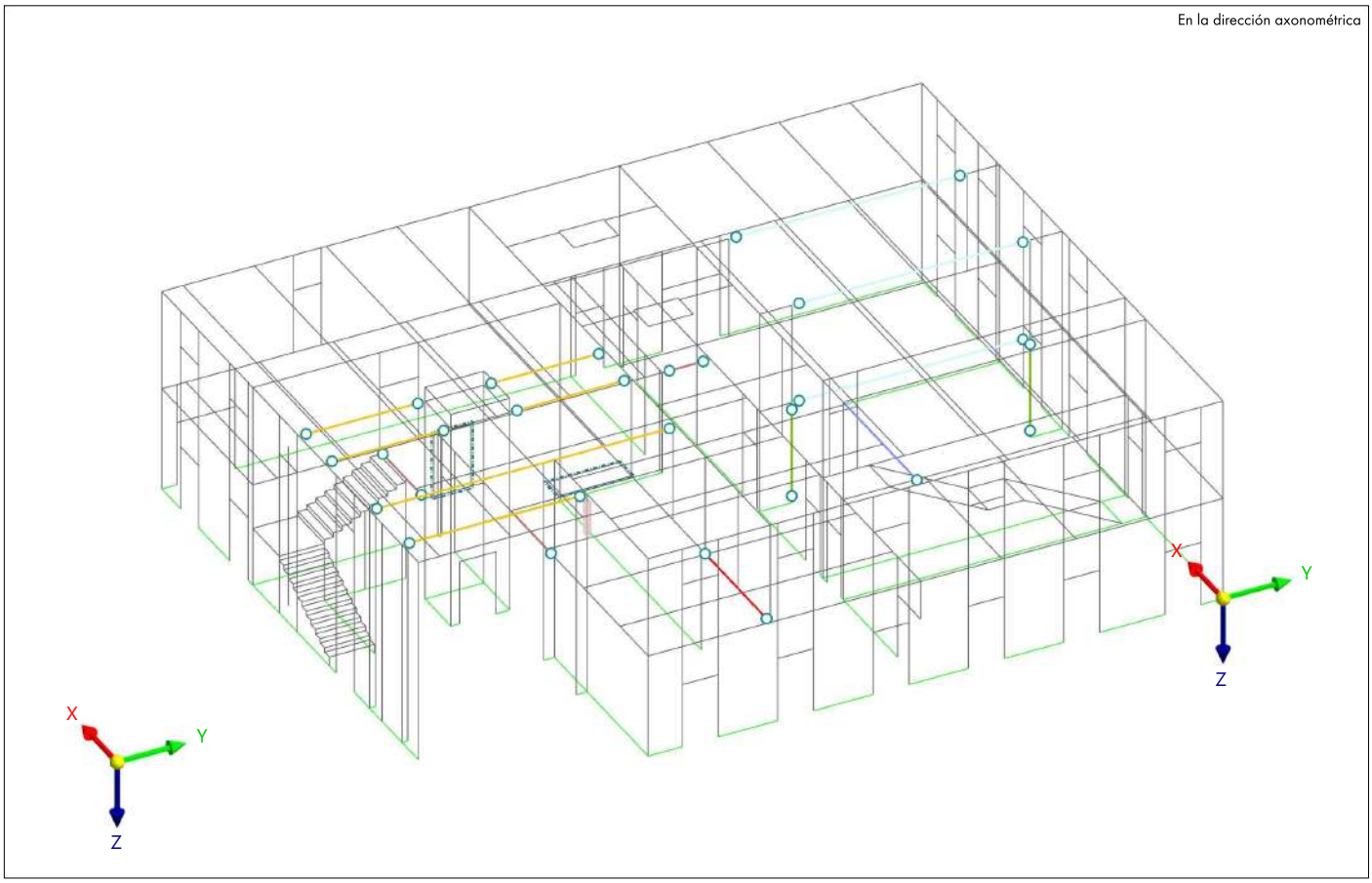
1.21 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA



1.22 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA



1.23 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA



2 Objetos especiales

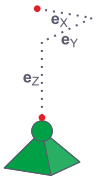
2.1 MODIFICACIONES ESTRUCTURALES

Modif. núm.	Descripción	Valor	Comentario
1	Modificación estructural 1		
	Asignada a	CO 1-57,173-185	
	Coeficiente parcial de seguridad γ_M	☒	
	Materiales	☐	
	Secciones	☐	
	Barras	☐	
	Superficies	☐	
	Articulaciones en barra	☐	
	Articulaciones lineales	☐	
	Apoyos en línea	☐	
	Barras de madera en función de la clase de humedad	☐	
	Considerar en el análisis estático, de estabilidad y modal	☒	

3 Tipos para líneas

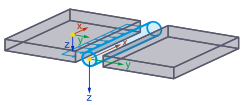
3.1 APOYOS EN LÍNEA

Sistema de coordenadas global



Apoyo núm.	Líneas núm.	Sistema de coordenadas	G. eje x β [deg]	Muelle traslacional [kN/m²]			Muelle rotacional [kNm·rad⁻¹·m⁻¹]		
				$C_{u,X}$	$C_{u,Y}$	$C_{u,Z}$	$C_{\varphi,X}$	$C_{\varphi,Y}$	$C_{\varphi,Z}$
1	5, 28,53,72,97,122,142,158,170,180,182,192,200,211,219, 226,235,238,250,261,269,280,282,300,309,316,333,361, 369,375,383,395,402,406,419,423,438,443,457,475,489, 530,540,552,568,575,582,587,590,593,615,635,668,671, 687,705,743,746,751,755,779,789,797,801,814,841,889, 891,892,993	XYZ global		☒	☒	☒	☐	☐	☐

3.2 ARTICULACIONES LINEALES



Articul. núm.	Asignad. a	Muelle traslacional [kN/m²]			Constante elástica	Bloque losa-muro/borde	
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$ [kNm·rad⁻¹·m⁻¹]	a [mm]	t_{br} [mm]
1	E☐☐ ☑ | $C_{u,x}$: 7500.000 kN/m² | (Superficie / líneas: 2/3; 4/4; 5/6,12,20; 8/9,15,23; 10/26,30; 11/27,31; 12/32,38,45; 15/35,41,48; 17/51; 18/52; 19/54,59,64; 22/57,62,67; 23/69,73; 24/70,74; 25/75,82,89; 28/78,81,88,92; 30/95,98; 31/96; 32/99,106,113,114; 35/102,105,112,117; 37/121,124; 38/120,123; 39/125,130,135; 42/128,133,138; 43/140; 44/141; 45/71,145,153; 46/4,27,31,52,70,147,156,157; 47/152,161,824; 48/74,145,178,222,829; 49/96,162,224; 50/120,164,227; 51/123,141,166,169,229; 52/143,168; 53/144,169; 54/172,203-205; 55/1,149,186,207,825,826; 56/2,147,172,236; 57/188,233,246,258,278,1003; 58/155,178,209,234; 59/186,189,207,214,823; 60/190,827; 61/199,201,202; 62/181,210,243; 63/220,223,225,228,230,231; 64/222,224,227,229,232,829; 65/152,189,215,251,318,341,385,415,424,428; 67/163,252,347,430; 69/165,253,349,432; 71/167,254,351,434,439; 72/330,407,464,821; 74/234,236,247,279,313,314; 75/239,247,274; 76/185,218,329,463; 78/251; 80/259,260; 81/268,270,271; 82/317,820,821; 83/249,315; 84/279,308; 85/285,287; 86/289,291,294; 87/286,288,293,296,298,301,303,306,830; 88/297,299,302,304; 91/183,216,327,399; 92/184,217,328,400; 94/310,312,320,325; 95/332; 96/331; 97/321,334,343; 99/339,359,360; 100/247,279,308,320,342,396,829,830; 101/298,346; 102/301,348; 103/332,350,389,418,433,437; 104/324,340,384; 105/1008; 106/342,364,396,442; 107/233,258,307,338,394,444,518,579; 108/353,386,409; 110/356,412; 112/352,398,465; 113/368,450,451,1010,1016,1017; 114/376,377,461,462,1011,1014,1015; 115/396,405,442,452,460,469,471,476-478; 116/421,422; 117/420,422,424; 118/439,440; 119/437,441; 120/1012; 121/417,473; 122/418,474; 123/397,416,486; 124/445,469,487; 125/384,416,486,531; 126/466,481,499; 128/462,470,498; 129/490,511,532; 131/493,514,535; 133/485,519,528; 134/529,591; 135/526,538,542; 136/506,507,531,603; 137/544,566; 138/546,548,550,553; 139/549,551,554,555,560,564,565,567; 140/556,558,562; 141/570,576,578; 142/574,577,580,581,583,584; 143/586; 144/588,633; 145/589,634; 146/385,415,480,541,659,725; 147/594,604,643; 148/606,608,609; 149/607,609,611,613,616,618,622,624; 151/621-623; 152/596,625,645; 156/528,602,670; 157/422,427,442,469,485,528,602,670,739,750,800,805; 158/428,480,541,659,725; 160/429,520,688,811; 161/521,689; 163/431,522,690,812; 164/523,691; 166/433,437,474,524,589,634,686,692,745,815; 167/525,693; 169/448,502,672; 170/449,503,674; 171/459,463,504,676; 172/505,678; 173/651,660; 175/640,654,663; 177/636,658; 178/666; 180/742,754,759; 181/551,673,761,765; 182/554,564,675,767,772,776; 183/565,567,571,574,778; 185/577,580,679,781; 186/603,658,680,724,782; 187/581,681,784; 188/583,585,602,670,682,739,786,792,796; 189/685; 190/686; 191/704,787; 192/698,712,726; 196/707,719,734; 198/710,722,737; 199/694,695,724; 200/732,739; 201/741,752; 203/744,817; 204/745,818; 205/750,799; 208/756,762,766; 209/768,770,773;						

3.2 ARTICULACIONES LINEALES

Articul. núm.	Asignad. a	Muelle traslacional [kN/m²] $C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	Constante elástica $C_{\varphi,x}$ [kNm·rad⁻¹·m⁻¹]	Bloque losa-muro/borde a [mm]	t_{br} [mm]
	210/765,767,776,778,781,783,784,786,788; 211/790,792,794; 212/775,777,780,785,804,810,813,816; 213/796,800; 214/802,805,807,808; 215/811,812,815; 216/832,838,839; 217/835,840; 218/828,831,834,837; 220/893; 222/844,915; 223/846,917; 224/848,919; 225/850,921; 226/852,923; 227/854,925; 228/856,927; 229/858,929; 230/860,931; 231/862,933; 232/864,935; 233/895,896; 234/869,898; 235/871,900; 236/873,902; 237/875,904; 238/906,980; 239/879,908; 240/881,910; 241/883,912; 242/886,914; 244/151,179,1002,1006,1007; 245/29,148,1004,1005)						
	2/3; 4/4; 5/6,12,20; 8/9,15,23; 10/26,30; 11/27,31; 12/32,38,45; 15/35,41,48; 17/51; 18/52; 19/54,59,64; 22/57,62,67; 23/69,73; 24/70,74; 25/75,82,89; 28/78,81,88,92; 30/95,98; 31/96; 32/99,106,113,114; 35/102,105,112,117; 37/121,124; 38/120,123; 39/125,130,135; 42/128,133,138; 43/140; 44/141; 45/71,145,153; 46/4,27,31,52,70,147, 156,157; 47/152,161,824; 48/74,145,178,222,82 9; 49/96,162,224; 50/120,164,227; 51/123,141,166,169,2 29; 52/143,168; 53/144,169; 54/172,203-205; 55/1,149,186,207,825, 826; 56/2,147,172,236; 57/188,233,246,258,2 78,1003; 58/155,178,209,234; 59/186,189,207,214,8 23; 60/190,827; 61/199,201,202; 62/181,210,243; 63/220,223,225,228,2 30,231; 64/222,224,227,229,2 32,829; 65/152,189,215,251,3 18,341,385,415,424,4 28; 67/163,252,347,430; 69/165,253,349,432; 71/167,254,351,434,4 39; 72/330,407,464,821; 74/234,236,247,279,3 13,314; 75/239,247,274; 76/185,218,329,463; 78/251; 80/259,260; 81/268,270,271; 82/317,820,821; 83/249,315; 84/279,308; 85/285,287; 86/289,291,294; 87/286,288,293,296,2 98,301,303,306,830; 88/297,299,302,304; 91/183,216,327,399; 92/184,217,328,400; 94/310,312,320,325; 95/332; 96/331; 97/321,334,343; 99/339,359,360; 100/247,279,308,320, 342,396,829,830; 101/298,346; 102/301,348; 103/332,350,389,418, 433,437;	7500.000	☐	☐	☒		

3.2 ARTICULACIONES LINEALES

Articul. núm.	Asignad. a	Muelle traslacional [kN/m²] $C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	Constante elástica $C_{\varphi,x}$ [kNm·rad⁻¹·m⁻¹]	Bloque losa-muro/borde a [mm]	t_{br} [mm]
	104/324,340,384; 105/1008; 106/342,364,396,442; 107/233,258,307,338, 394,444,518,579; 108/353,386,409; 110/356,412; 112/352,398,465; 113/368,450,451,1010 ,1016,1017; 114/376,377,461,462, 1011,1014,1015; 115/396,405,442,452, 460,469,471,476-478; 116/421,422; 117/420,422,424; 118/439,440; 119/437,441; 120/1012; 121/417,473; 122/418,474; 123/397,416,486; 124/445,469,487; 125/384,416,486,531; 126/466,481,499; 128/462,470,498; 129/490,511,532; 131/493,514,535; 133/485,519,528; 134/529,591; 135/526,538,542; 136/506,507,531,603; 137/544,566; 138/546,548,550,553; 139/549,551,554,555, 560,564,565,567; 140/556,558,562; 141/570,576,578; 142/574,577,580,581, 583,584; 143/586; 144/588,633; 145/589,634; 146/385,415,480,541, 659,725; 147/594,604,643; 148/606,608,609; 149/607,609,611,613, 616,618,622,624; 151/621-623; 152/596,625,645; 156/528,602,670; 157/422,427,442,469, 485,528,602,670,739, 750,800,805; 158/428,480,541,659, 725; 160/429,520,688,811; 161/521,689; 163/431,522,690,812; 164/523,691; 166/433,437,474,524, 589,634,686,692,745, 815; 167/525,693; 169/448,502,672; 170/449,503,674; 171/459,463,504,676; 172/505,678; 173/651,660; 175/640,654,663; 177/636,658; 178/666; 180/742,754,759; 181/551,673,761,765; 182/554,564,675,767, 772,776; 183/565,567,571,574, 778; 185/577,580,679,781; 186/603,658,680,724, 782; 187/581,681,784; 188/583,585,602,670,						

3.2 ARTICULACIONES LINEALES

Articul. núm.	Asignad. a	Muelle traslacional [kN/m²] $C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	Constante elástica $C_{\varphi,x}$ [kNm·rad⁻¹·m⁻¹]	Bloque losa-muro/borde a [mm]	t_{br} [mm]
	682,739,786,792,796; 189/685; 190/686; 191/704,787; 192/698,712,726; 196/707,719,734; 198/710,722,737; 199/694,695,724; 200/732,739; 201/741,752; 203/744,817; 204/745,818; 205/750,799; 208/756,762,766; 209/768,770,773; 210/765,767,776,778, 781,783,784,786,788; 211/790,792,794; 212/775,777,780,785, 804,810,813,816; 213/796,800; 214/802,805,807,808; 215/811,812,815; 216/832,838,839; 217/835,840; 218/828,831,834,837; 220/893; 222/844,915; 223/846,917; 224/848,919; 225/850,921; 226/852,923; 227/854,925; 228/856,927; 229/858,929; 230/860,931; 231/862,933; 232/864,935; 233/895,896; 234/869,898; 235/871,900; 236/873,902; 237/875,904; 238/906,980; 239/879,908; 240/881,910; 241/883,912; 242/886,914; 244/151,179,1002,1006,1007; 245/29,148,1004,1005						
2	☐☐☐ ☑ | (Superficie / líneas: 154/599,628,648; 179/667; 194/701,715,729; 202/742; 206/753,754; 207/757,759,761,763)						
	154/599,628,648; 179/667; 194/701,715,729; 202/742; 206/753,754; 207/757,759,761,763	☐	☐	☐	☒		

4 Tipos para barras

4.1 ARTICULACIONES EN BARRA

Articul. núm.	Sistema de coordenadas	Muelle traslacional [kN/m] $C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	Muelle rotacional [kNm/rad] $C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	☐☐☐ ☐☑☑ | xyz local						
	xyz local	☐	☐	☐	☐	☒	☒

4.2 APOYOS DE CÁLCULO

Apoyo núm.	Nombre	Símbolo	Valor	Unidad
1	Madera			
	Tipo de apoyo de cálculo		Madera	
	Asignado a las barras y los nudos núm.			
	Asignado a barras		32	
	Asignado a los conjuntos de barras			
	Asignado a nudos		124	
	Activar en el eje z/z'		☒	

4.2 APOYOS DE CÁLCULO

Apoyo núm.	Nombre	Símbolo	Valor	Unidad
	Activar en el eje y/y'		☐	
	Longitud del apoyo en el eje z/z'	l	160.0	mm
	Profundidad del apoyo según la anchura de la sección de la barra		☒	
	Apoyo interior en el eje z/z'		☐	
	Elementos de refuerzo en el eje z/z'		☐	
	Orientación del apoyo de cálculo en el eje z/z'		Eje +z/z'	
	Coeficiente de compresión en el eje z/z'	$k_{c,90}$	1.000	--
	Apoyo directo en el eje z/z'		☒	
	Activo para el cálculo frente al fuego en el eje z/z'		☒	
	Activo para el cálculo de flecha en el eje z/z'		☒	
	Shear force reduction in z/z'-axis		☒	

5 Tipos para el cálculo de madera

5.1 CLASE DE SERVICIO

Clase núm.	Asignada a						Clase de servicio	
	Barras	Conj. de barras	Superficies	Conj. de superficies	Muros de cortante	Vigas de gran canto	Tipo	Comentario
1	Clase de servicio 1 (Barras : 13-40,43-52 | Superficies : 2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-65,67,69,71,72,74-76,78-88,90-92,94-97,99-108,110,112-126,128,129,131,133-149,151,152,154,156-158,160,161,163,164,166-173,175,177-183,185-192,194,196,198-246)							
	13-40,43-52		2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-65,67,69,71,72,74-76,78-88,90-92,94-97,99-108,110,112-126,128,129,131,133-149,151,152,154,156-158,160,161,163,164,166-173,175,177-183,185-192,194,196,198-246				1: Ambiente seco	

6 C. de carga y combinaciones

6.1 CASOS DE CARGA

CC núm.	Config.	Valor	Unidad	Resolver
1	G Peso propio			
	Tipo de análisis	Análisis estático		☒
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson		
	Categoría de acción	G Permanente		
	Peso propio - Factor en dirección X	0.000	--	
	Peso propio - Factor en dirección Y	0.000	--	
	Peso propio - Factor en dirección Z	1.000	--	
	Duración de la carga	Permanente		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		
2	Q B Sobrecarga Uso B			
	Tipo de análisis	Análisis estático		☒
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson		
	Categoría de acción	Q B Sobrecargas de uso - categoría B: zonas de oficinas		
	Duración de la carga	Media		
	Coeficiente Phi	Cubiertas		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		
3	Q H Sobrecarga Uso H			
	Tipo de análisis	Análisis estático		☒
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson		
	Categoría de acción	Q H Sobrecargas de uso - categoría H: cubiertas		
	Duración de la carga	Corta		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		
4	Qs Nieve			
	Tipo de análisis	Análisis estático		☒

6.1 CASOS DE CARGA

CC núm.	Config.	Valor	Unidad	Resolver
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson		
	Categoría de acción	Qs Cargas de nieve/hielo - H <= 1000 m		
	Duración de la carga	Corta		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		
5	Qw Viento +X			
	Tipo de análisis	Análisis estático		☒
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson		
	Categoría de acción	Qw Viento		
	Duración de la carga	Corta		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		
6	Qw Viento -X			
	Tipo de análisis	Análisis estático		☒
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson		
	Categoría de acción	Qw Viento		
	Duración de la carga	Corta		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		
7	Qw Viento +Y			
	Tipo de análisis	Análisis estático		☒
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson		
	Categoría de acción	Qw Viento		
	Duración de la carga	Corta		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		
8	Qw Viento -Y			
	Tipo de análisis	Análisis estático		☒
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04		
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson		
	Categoría de acción	Qw Viento		
	Duración de la carga	Corta		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		
9	AE Modal Z			
	Tipo de análisis	Análisis modal		☒
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04		
	Configuración del análisis modal	MOS1 - #20 | Lanczos		
	Importar masas de	SE/M CO186		
	Categoría de acción	AE Acciones sísmicas		
	Modo de peso propio para análisis geotécnico	Normal		

6.2 ACCIONES

Acción núm.	Config.	Valor	Activa
1	G Permanente		
	Categoría de acción	G Permanente	☒
	Tipo de acción	A la vez	
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04	
2	Q B Sobrecargas de uso - categoría B: zonas de oficinas		
	Categoría de acción	Q B Sobrecargas de uso - categoría B: zonas de oficinas	☒
	Tipo de acción	A la vez	
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04	
3	Q H Sobrecargas de uso - categoría H: cubiertas		
	Categoría de acción	Q H Sobrecargas de uso - categoría H: cubiertas	☒
	Tipo de acción	A la vez	
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04	
4	Qs Cargas de nieve/hielo - H <= 1000 m		
	Categoría de acción	Qs Cargas de nieve/hielo - H <= 1000 m	☒
	Tipo de acción	De manera alternativa	
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04	
5	Qw Viento		
	Categoría de acción	Qw Viento	☒
	Tipo de acción	De manera alternativa	
	Norma asociada	EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04	

6.3 CONFIGURACIÓN DEL ANÁLISIS ESTÁTICO

Configuración núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Geométricamente lineal | Newton-Raphson			
	Tipo de análisis		Geométricamente lineal	
	Método iterativo para análisis no lineal		Newton-Raphson	
	Número máximo de iteraciones		100	
	Número de incrementos de carga		1	
	Modificar configuración estándar de precisión y tolerancia		☐	
	Ignorar todas las no linealidades		☐	
	Modificar carga por factor multiplicador		☐	
	Desplazamientos debidos a cargas en barra del tipo "Presión interna del tubo" (efecto Bourdon)		☐	
	Método para el sistema de ecuaciones		Directo	
	Teoría de flexión de placas		Mindlin	
	Activar conversión de masas para la carga		☐	
	Solucionador directo asimétrico		☒	
	Equilibrio para una estructura no deformada		☐	
	Comprobación de estabilidad basada en la tasa de deformación		☐	
2	Segundo orden (P-Δ) | Picard | 100 | 1			
	Tipo de análisis		Segundo orden (P-Δ)	
	Método iterativo para análisis no lineal		Picard	
	Número máximo de iteraciones		100	
	Número de incrementos de carga		1	
	Modificar configuración estándar de precisión y tolerancia		☐	
	Ignorar todas las no linealidades		☐	
	Modificar carga por factor multiplicador		☐	
	Considerar efectos favorables debidos a tracción en barras		☒	
	Desplazamientos debidos a cargas en barra del tipo "Presión interna del tubo" (efecto Bourdon)		☐	
	Referir esfuerzos internos a la estructura deformada		☒	
	Referir esfuerzos internos a la estructura deformada para esfuerzos axiles		☒	
	Referir esfuerzos internos a la estructura deformada para esfuerzos cortantes		☒	
	Referir esfuerzos internos a la estructura deformada para momentos		☒	
	Método para el sistema de ecuaciones		Directo	
	Teoría de flexión de placas		Mindlin	
	Activar conversión de masas para la carga		☐	
	Solucionador directo asimétrico		☒	
	Equilibrio para una estructura no deformada		☐	
	Comprobación de estabilidad basada en la tasa de deformación		☐	

6.4 CONFIGURACIÓN DEL ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Configuración núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	#4 | Método de valores propios (lineal) | Lanczos			
	Tipo de análisis		Método de valores propios (lineal)	
	Número de valores propios menores		4	
	Efecto favorable considerado		☒	
	Calcular sin carga para la inestabilidad		☐	
	Activar pretensado inicial mínimo		☒	
	Deformación inicial mínima	$\varepsilon_{mín.}$	0.01	‰
	Mostrar giros locales por torsión		☐	
	Método de valores propios		Lanczos	
	Tipo de matriz		Estándar	
2	#10 | Método de valores propios (lineal) | Lanczos			
	Tipo de análisis		Método de valores propios (lineal)	
	Número de valores propios menores		10	
	Efecto favorable considerado		☒	
	Calcular sin carga para la inestabilidad		☐	
	Activar pretensado inicial mínimo		☒	
	Deformación inicial mínima	$\varepsilon_{mín.}$	0.01	‰
	Mostrar giros locales por torsión		☐	
	Método de valores propios		Lanczos	
	Tipo de matriz		Estándar	

6.5 CONFIGURACIÓN DEL ANÁLISIS MODAL

Configuración núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	#20 | Lanczos			
	Número del método de modos		Definido por el usuario	

6.5 CONFIGURACIÓN DEL ANÁLISIS MODAL

Configuración núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Número de modos		20	
	Método de solución		Lanczos	
	Tipo de matriz de masas		Diagonal	
	Masas actuantes en dirección X activadas	u_X	☐	
	Masas actuantes en dirección Y activadas	u_Y	☐	
	Masas actuantes en dirección Z activadas	u_Z	☒	
	Masas actuantes respecto al eje X activadas	φ_X	☐	
	Masas actuantes respecto al eje Y activadas	φ_Y	☐	
	Masas actuantes respecto al eje Z activadas	φ_Z	☐	
	Tipo de conversión de masas		Componentes Z de cargas	
	Omitir masas		Sin omisión	
2	#10 | Lanczos			
	Número del método de modos		Definido por el usuario	
	Número de modos		10	
	Método de solución		Lanczos	
	Tipo de matriz de masas		Consistente	
	Masas actuantes en dirección X activadas	u_X	☒	
	Masas actuantes en dirección Y activadas	u_Y	☒	
	Masas actuantes en dirección Z activadas	u_Z	☒	
	Masas actuantes respecto al eje X activadas	φ_X	☒	
	Masas actuantes respecto al eje Y activadas	φ_Y	☒	
	Masas actuantes respecto al eje Z activadas	φ_Z	☒	
	Tipo de conversión de masas		Componentes Z de cargas	
	Omitir masas		Sin omisión	

6.6 ASISTENTES PARA COMBINACIONES

Asistente núm.	Config.	Valor
1	Combinaciones de cargas | AE2 - Segundo orden (P-Δ) | Picard | 100 | 1	
	Asignación a	SP 1-6
	Generar combinaciones	Combinaciones de carga (análisis no lineal)
	Configuración del análisis estático	AE2 - Segundo orden (P-Δ) | Picard | 100 | 1
	Considerar el caso de imperfección	☒
	Considerar estado inicial	☐
	Modificación estructural activada	☐
	Generar las mismas combinaciones sin caso de imperfección	☐
	Combinaciones de acciones definidas por el usuario	☐
	Acciones permanentes favorables	☐
	Reducir el número de combinaciones generadas	☐
	Asignación a	SP 1-6
	Generar combinaciones	Combinaciones de carga (análisis no lineal)
	Configuración del análisis estático	AE2 - Segundo orden (P-Δ) | Picard | 100 | 1
	Considerar el caso de imperfección	☒
	Considerar estado inicial	☐
	Modificación estructural activada	☐
	Generar las mismas combinaciones sin caso de imperfección	☐
	Combinaciones de acciones definidas por el usuario	☐
	Acciones permanentes favorables	☐
	Reducir el número de combinaciones generadas	☐
2	Combinaciones de cargas | AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson	
	Asignación a	
	Generar combinaciones	Combinaciones de carga (análisis no lineal)
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson
	Considerar el caso de imperfección	☐
	Considerar estado inicial	☐
	Modificación estructural activada	☐
	Combinaciones de acciones definidas por el usuario	☐
	Acciones permanentes favorables	☐
	Reducir el número de combinaciones generadas	☐
	Asignación a	
	Generar combinaciones	Combinaciones de carga (análisis no lineal)
	Configuración del análisis estático	AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson
	Considerar el caso de imperfección	☐
	Considerar estado inicial	☐
	Modificación estructural activada	☐
	Combinaciones de acciones definidas por el usuario	☐
	Acciones permanentes favorables	☐
	Reducir el número de combinaciones generadas	☐

6.6.1 ASISTENTES PARA COMBINACIONES. ELEMENTOS DEL ESTADO INICIAL

Asistente núm.	Tipo de definición	Objeto de caso
1	Combinaciones de cargas | AE2 - Segundo orden (P-Δ) | Picard | 100 | 1	
2	Combinaciones de cargas | AE1 - Geométricamente lineal | Newton-Raphson	

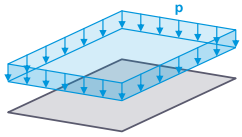
7 Cargas

7.1 CC1 - Peso propio

7.1.1 CARGAS SUPERFICIALES

CC1: Peso propio G

Tipo de carga 'Fuerza' | Distribución de carga 'Uniforme'



Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Parámetros Símbolo	Valor	Unidad
1	47,59,65,67,69,71,72,76,82,90-92,104,123,136,158,164,167-172,177,199	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	2.95	kN/m²
2	46,48-51,54,74,99-103,115,133,157,160,163,166,180-183,185,187,188	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	3.00	kN/m²
3	216-218	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	3.00	kN/m²
4	222-242	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	3.00	kN/m²
5	246	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	2.95	kN/m²
6	2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-44,52,53,55,56,62,79,83,95-97,108,110,112,121,122,126,129,131,134,144,145,152,154,173,175,178,179,189,190,192,194,196,198,201-204,206-215,243	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	0.85	kN/m²
7	161	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	2.95	kN/m²

7.1.2 CARGAS RECTANGULARES LIBRES

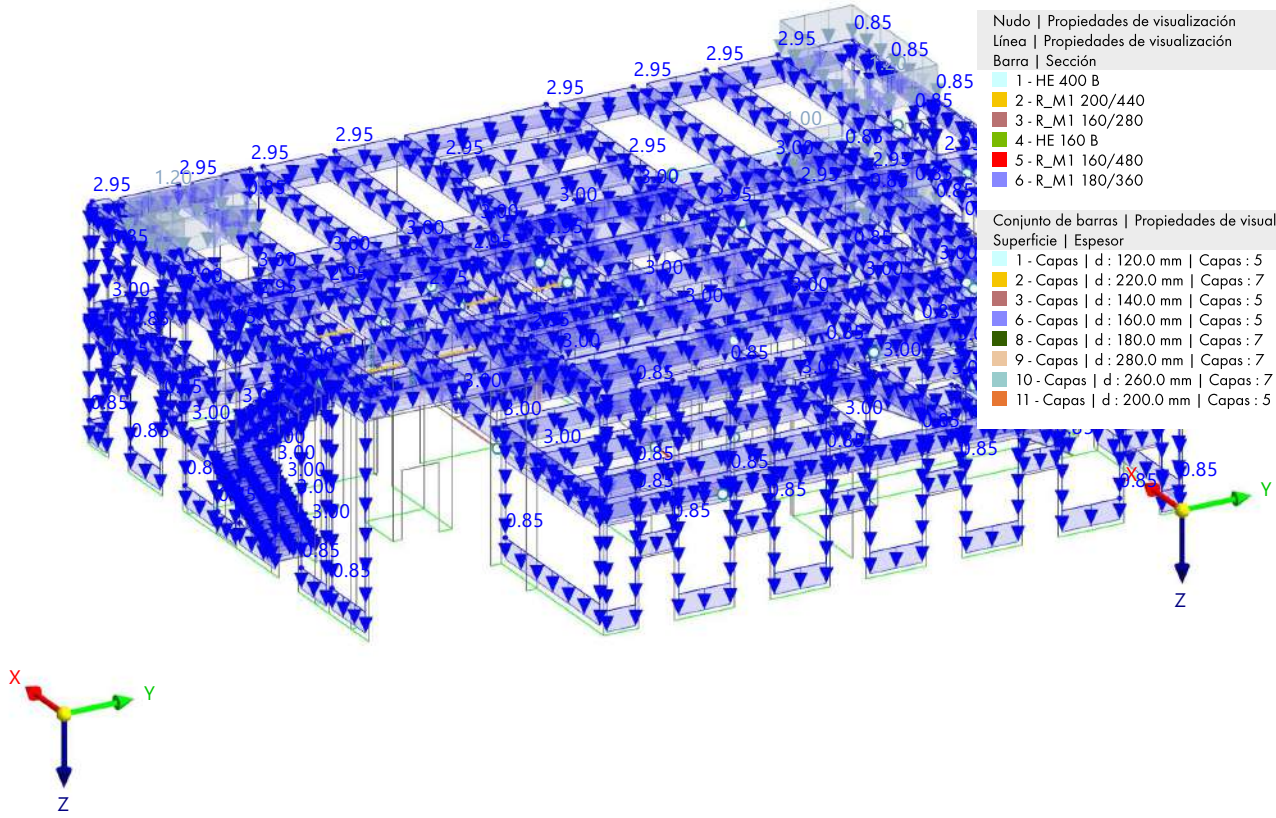
CC1: Peso propio G

Carga núm.	Superficies núm.	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Carga Proyección	Dirección de la carga	Parámetros [kN/m²] p	p_1	p_2
1	48-51	Uniforme	1	Plano XY	Z_A	1.00		
2	167	Uniforme	1	Plano XY	Z_A	1.20		
3		Uniforme	1	Plano XY	Z_A	1.00		
4	168,169	Uniforme	1	Plano XY	Z_A	1.20		

7.1.3 CC1: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC1 - Peso propio
Cargas [kN/m^2]

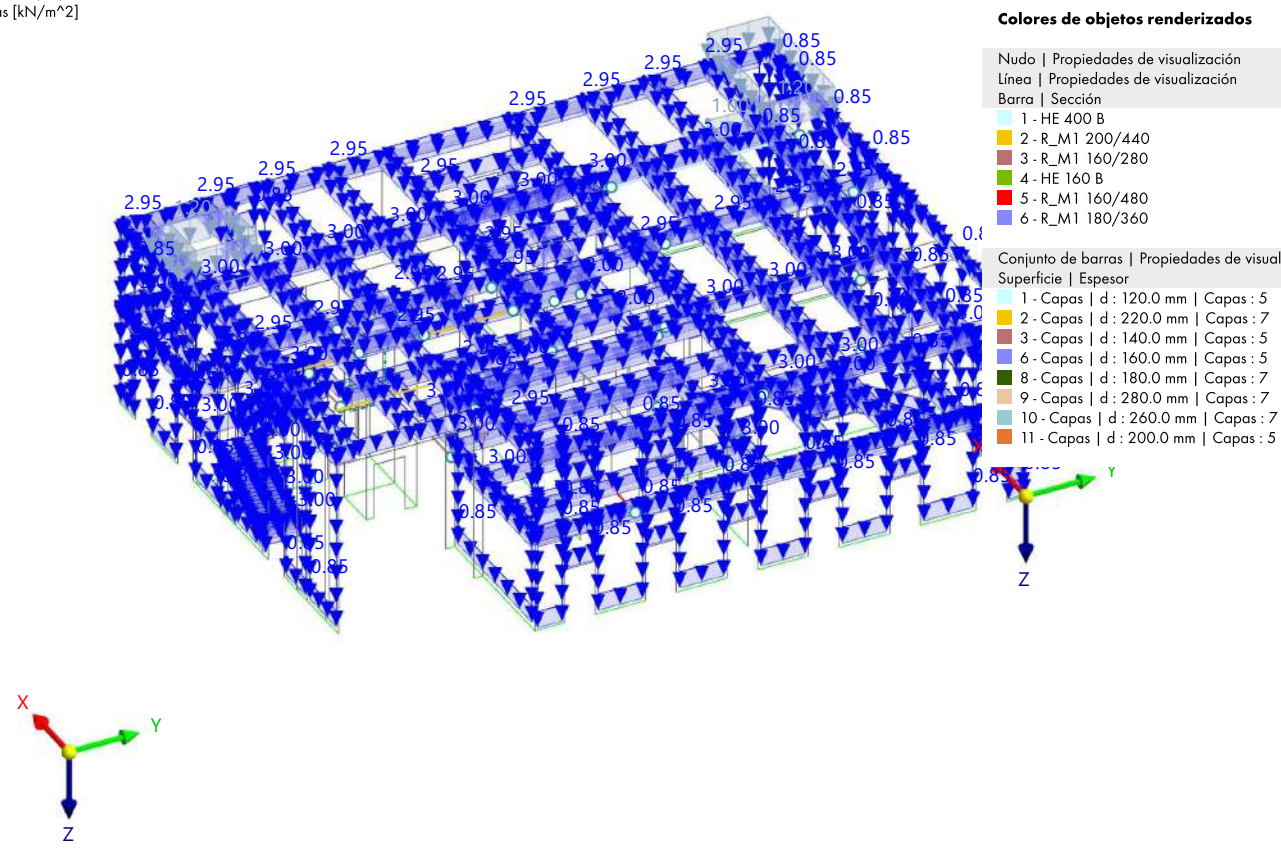
En la dirección axonométrica



7.1.4 CC1: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC1 - Peso propio
Cargas [kN/m^2]

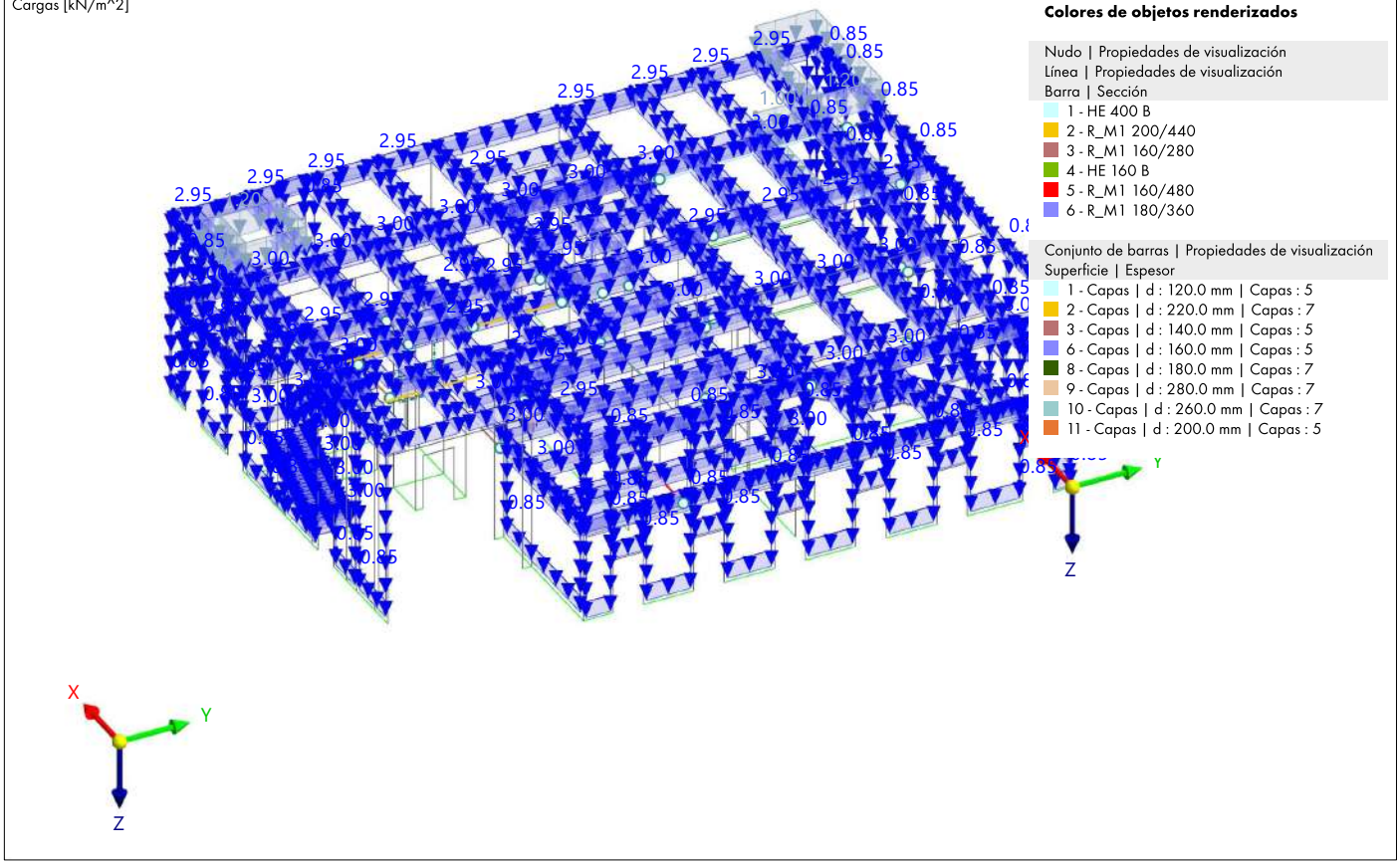
En la dirección axonométrica



7.1.5 CC1: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC1 - Peso propio
Cargas [kN/m^2]

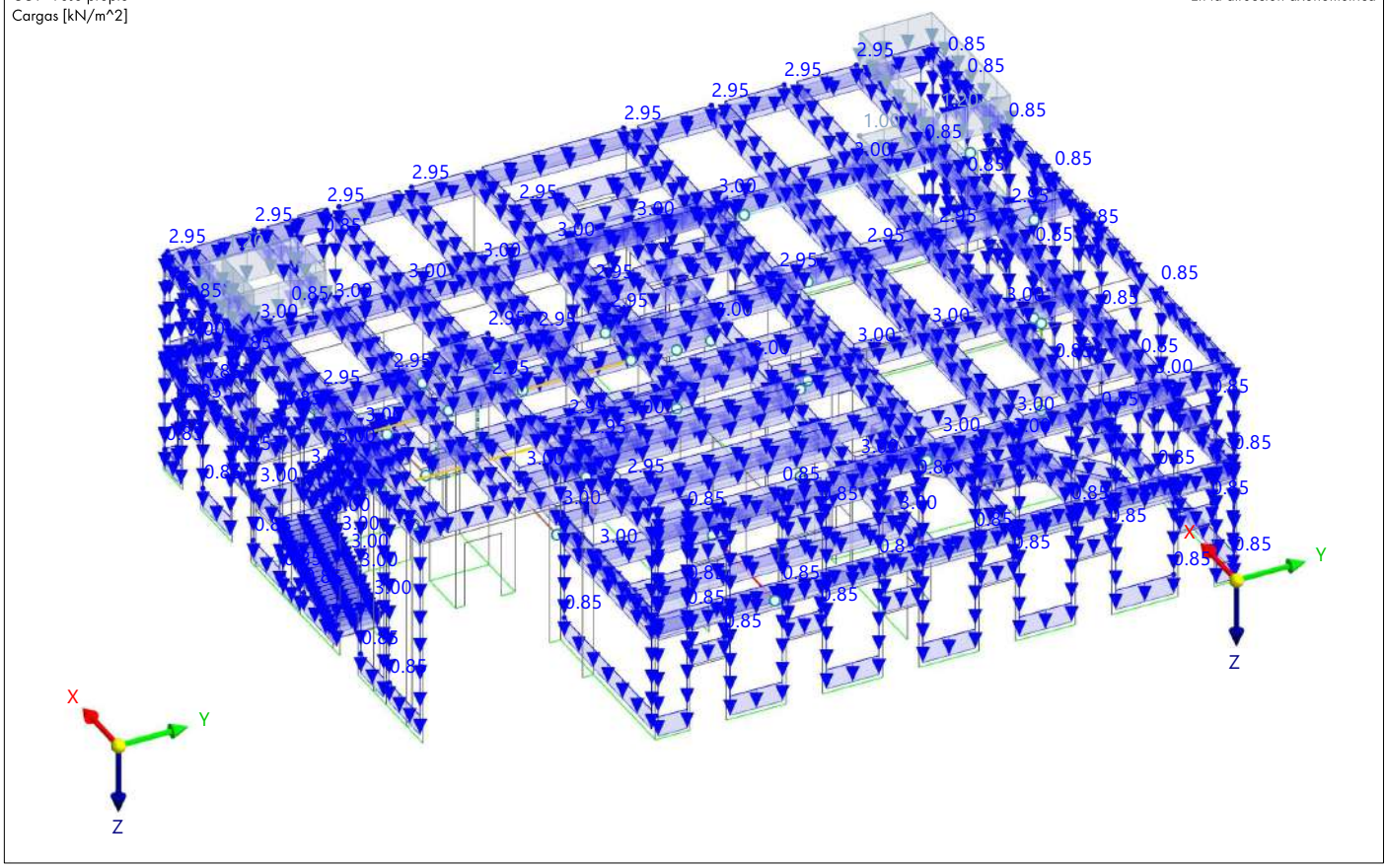
En la dirección axonométrica



7.1.6 CC1: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC1 - Peso propio
Cargas [kN/m^2]

En la dirección axonométrica

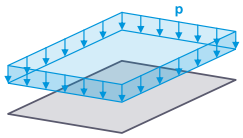


7.2 CC2 - Sobrecarga Uso B

7.2.1 CARGAS SUPERFICIALES

CC2: Sobrecarga Uso B QI B

Tipo de carga 'Fuerza' | Distribución de carga 'Uniforme'



Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Parámetros Símbolo	Valor	Unidad
1	46,48-51,54,74,99-103,115,133,157,160,163,166,180-183,185,187,188	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	2.00	kN/m²
2		Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	2.00	kN/m²
3	216-218	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	3.00	kN/m²
4	222-242	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	3.00	kN/m²
5		Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	3.00	kN/m²

7.2.2 CARGAS RECTANGULARES LIBRES

CC2: Sobrecarga Uso B QI B

Carga núm.	Superficies núm.	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Carga Proyección	Dirección de la carga	Parámetros [kN/m²] p	p_1	p_2
1	74,99	Uniforme	1	Plano XY	Z_A	1.00		
2	182,183	Uniforme	1	Plano XY	Z_A	1.00		
3	216-218	Uniforme	1	Plano XY	Z_A	1.00		

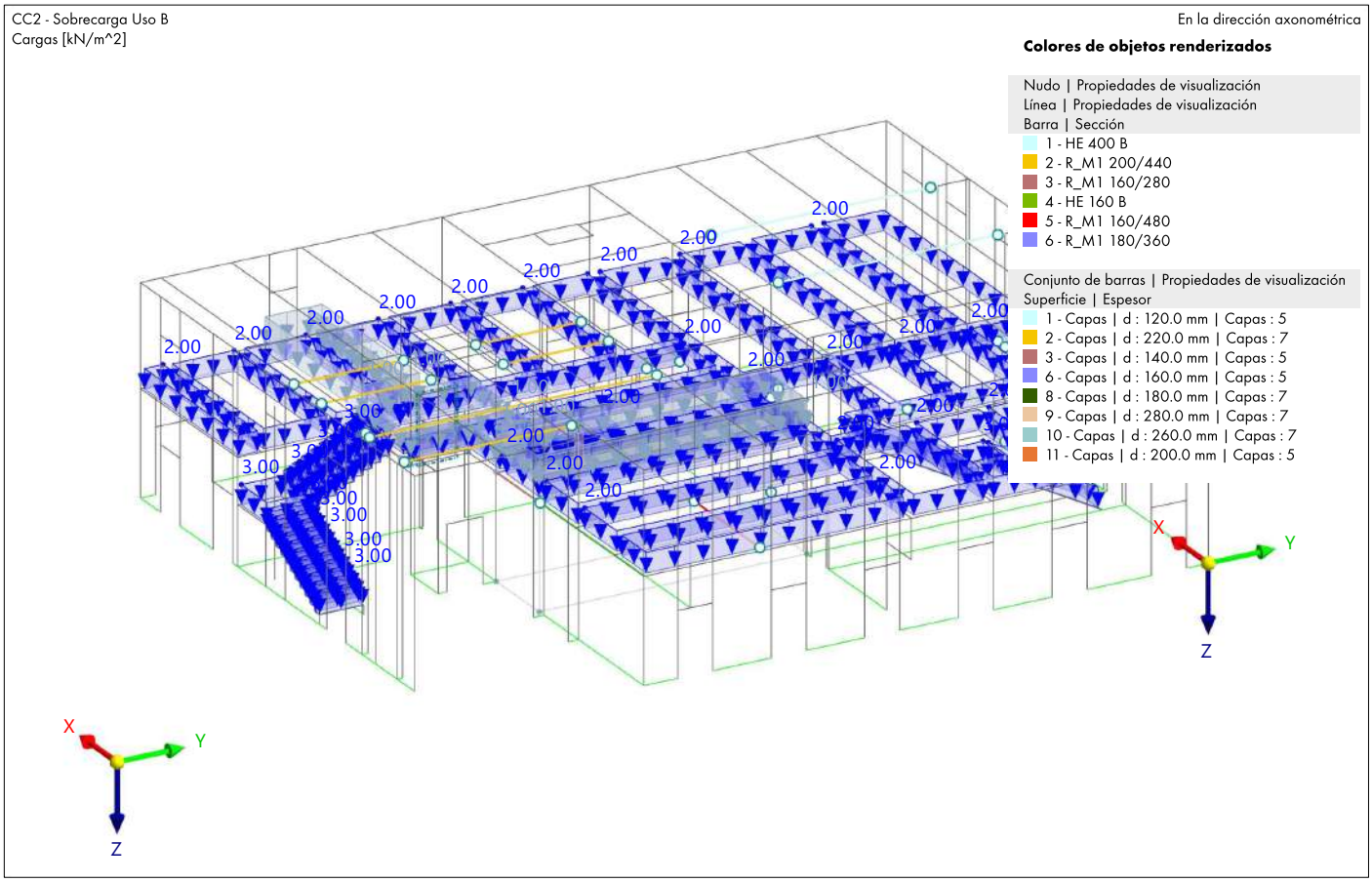
7.2.3 CARGAS POLIGONALES LIBRES

CC2: Sobrecarga Uso B QI B

Carga núm.	Superficies núm.	Carga Distrib.	Sist. de coord.	Carga Proyección	Dirección de la carga	Parámetros Símbolo	Valor	Unidad
1	115,133	Uniforme	1	Plano XY	Z_A	p	1.00	kN/m²

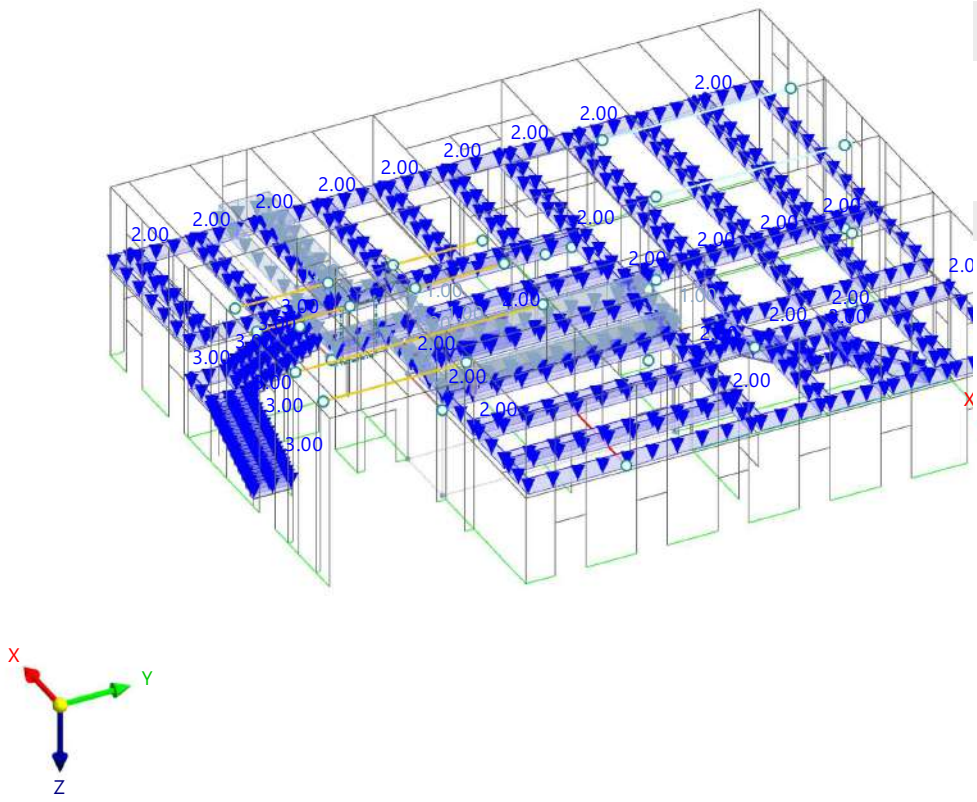
7.2.4 CC2: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC2 - Sobrecarga Uso B
Cargas [kN/m^2]



7.2.5 CC2: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC2 - Sobrecarga Uso B
Cargas [kN/m^2]

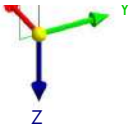


En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

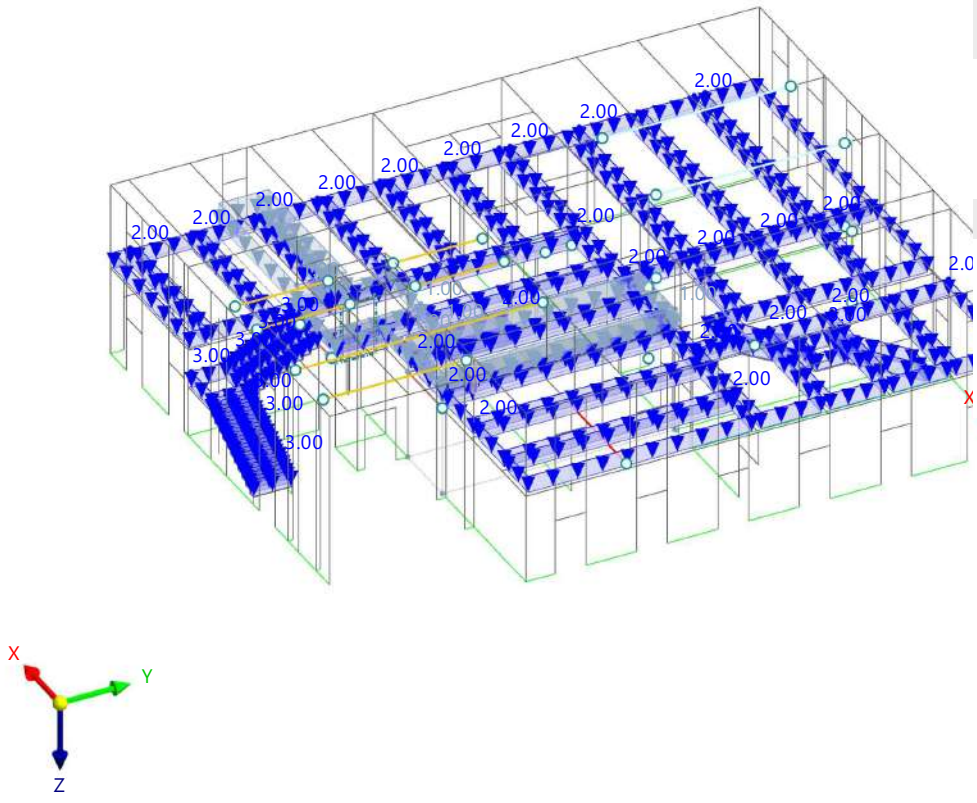
Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
- 1 - HE 400 B
- 2 - R_M1 200/440
- 3 - R_M1 160/280
- 4 - HE 160 B
- 5 - R_M1 160/480
- 6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5



7.2.6 CC2: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC2 - Sobrecarga Uso B
Cargas [kN/m^2]

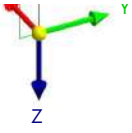


En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
- 1 - HE 400 B
- 2 - R_M1 200/440
- 3 - R_M1 160/280
- 4 - HE 160 B
- 5 - R_M1 160/480
- 6 - R_M1 180/360

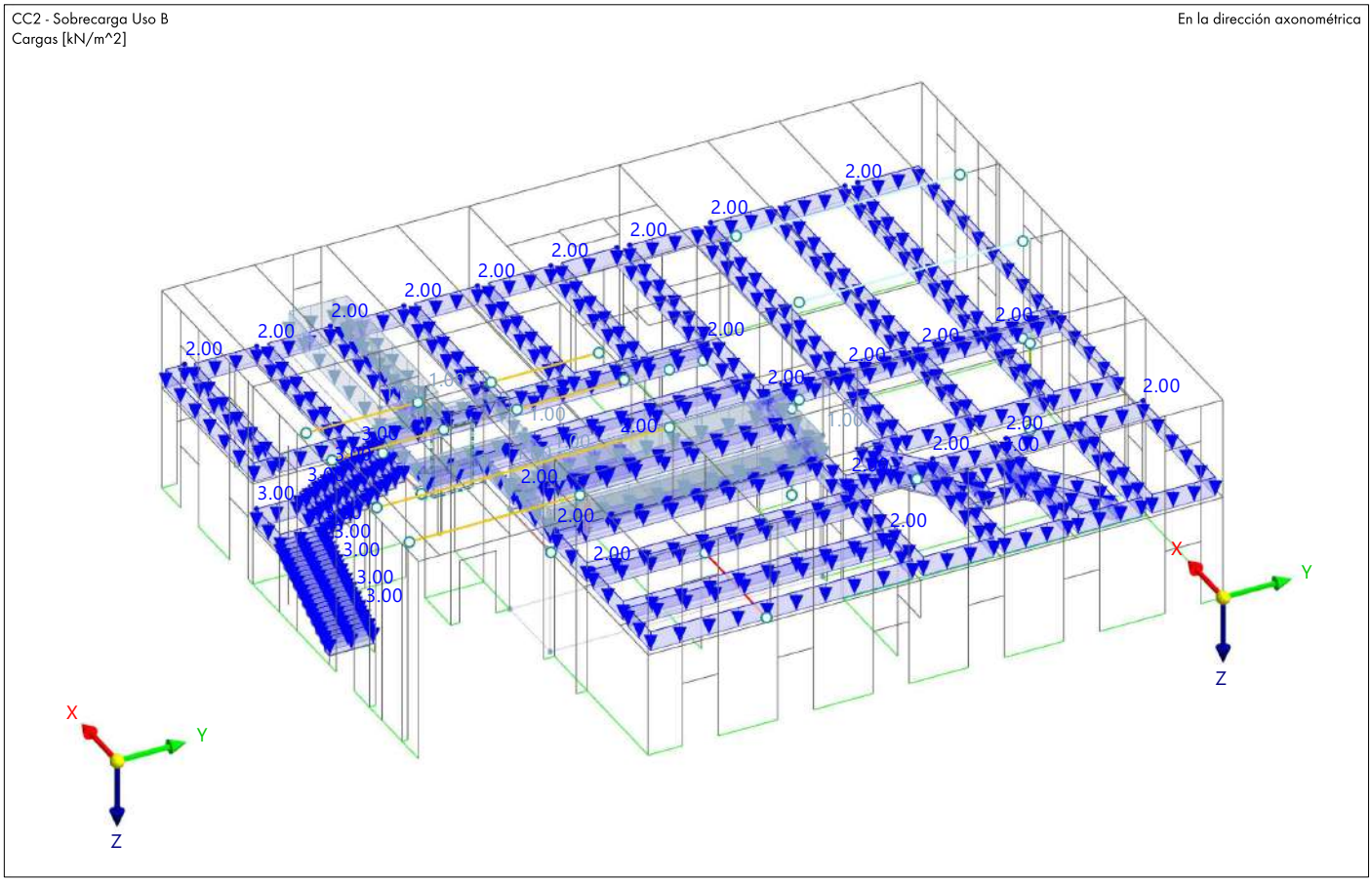
Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5



7.2.7 CC2: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC2 - Sobrecarga Uso B
Cargas [kN/m^2]

En la dirección axonométrica



7.3 CC3 - Sobrecarga Uso H

7.3.1 CARGAS SUPERFICIALES

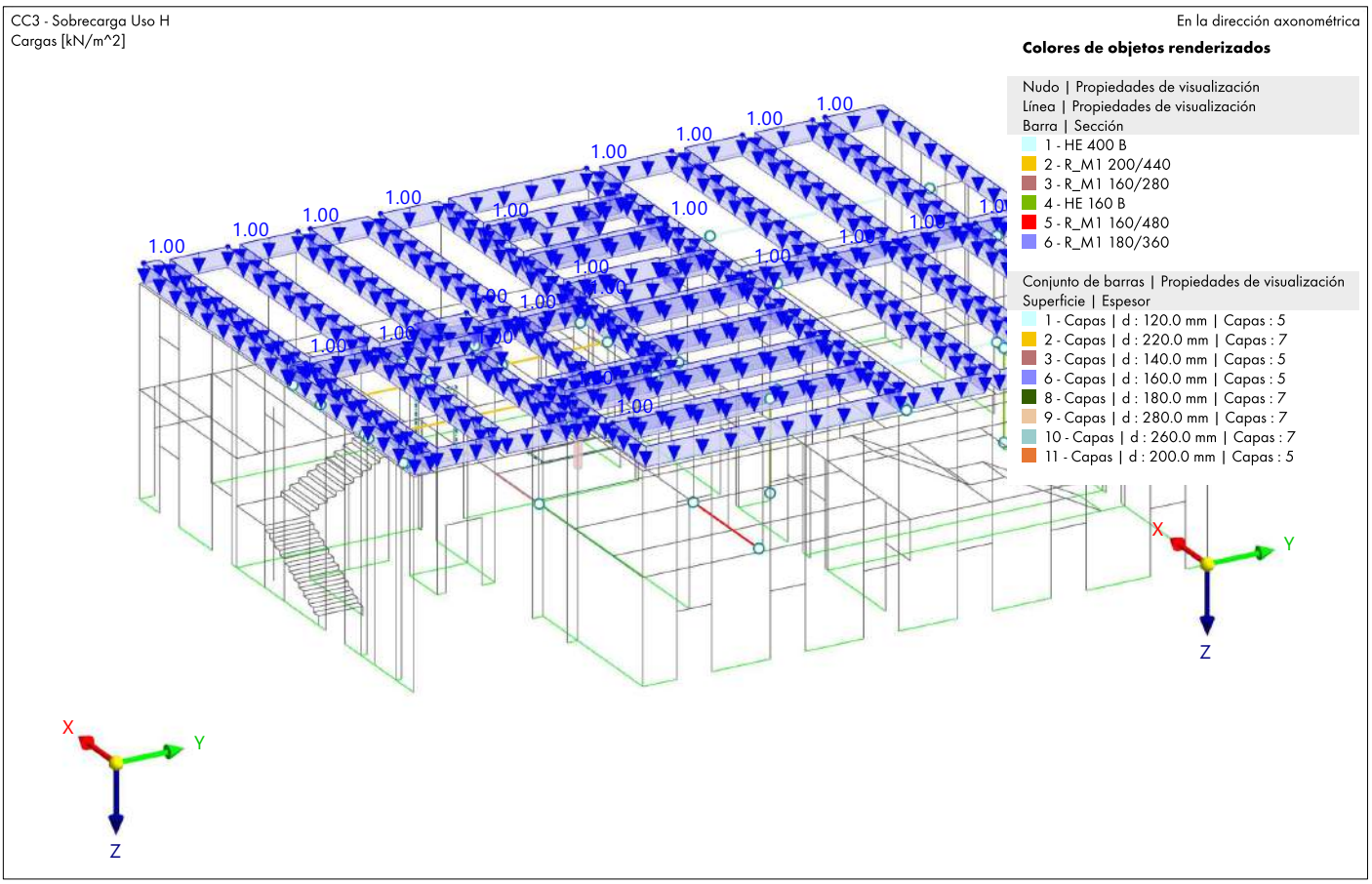
CC3: Sobrecarga Uso H QI H

Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Parámetros Símbolo	Parámetros Valor	Parámetros Unidad
1	47,59,65,67,69,71,72,76,82,90-92,104,123,136,158,161,164,167-172,177,199	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	1.00	kN/m²
2	246	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	1.00	kN/m²

7.3.2 CC3: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC3 - Sobrecarga Uso H
Cargas [kN/m^2]

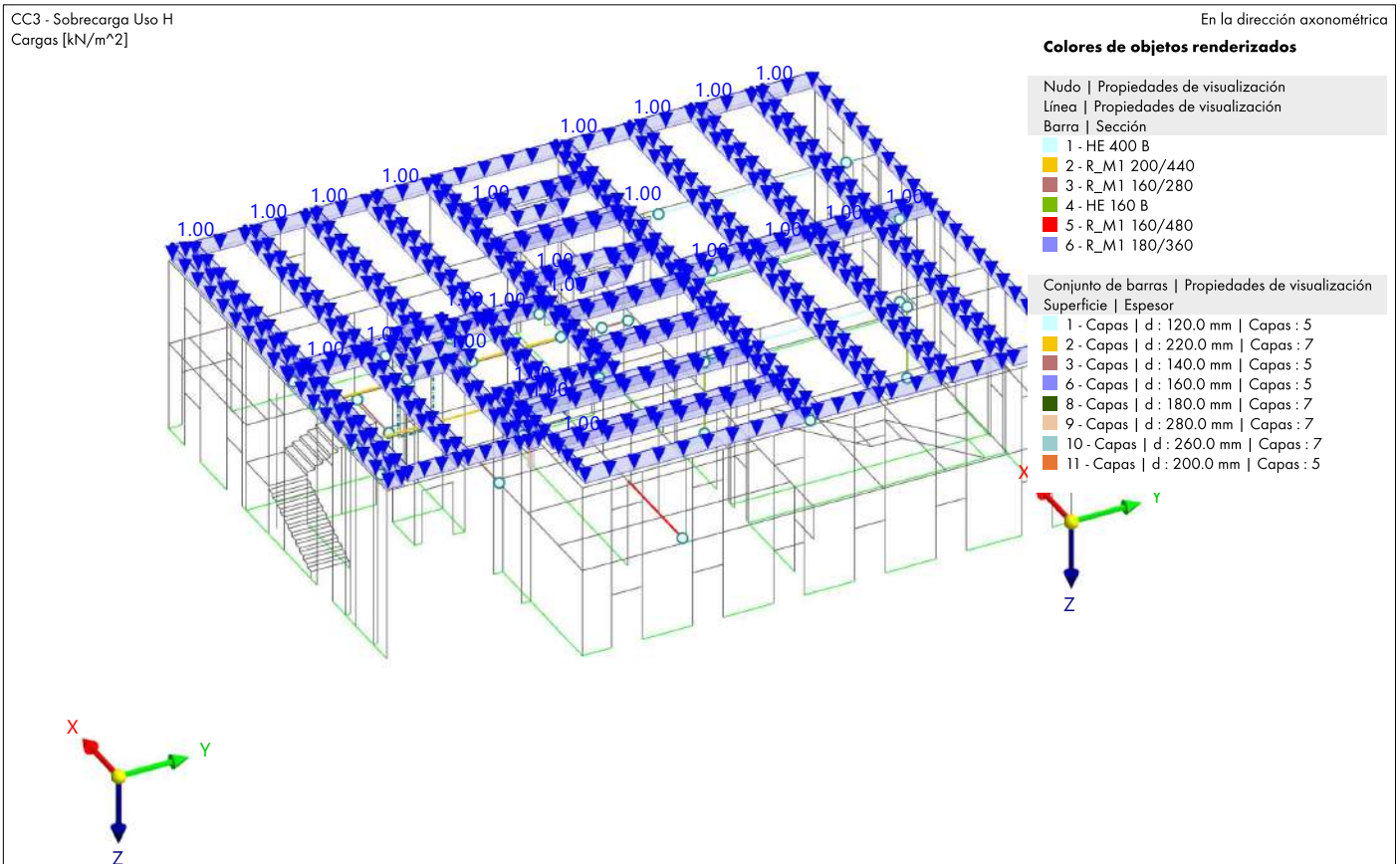
En la dirección axonométrica



7.3.3 CC3: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC3 - Sobrecarga Uso H
Cargas [kN/m^2]

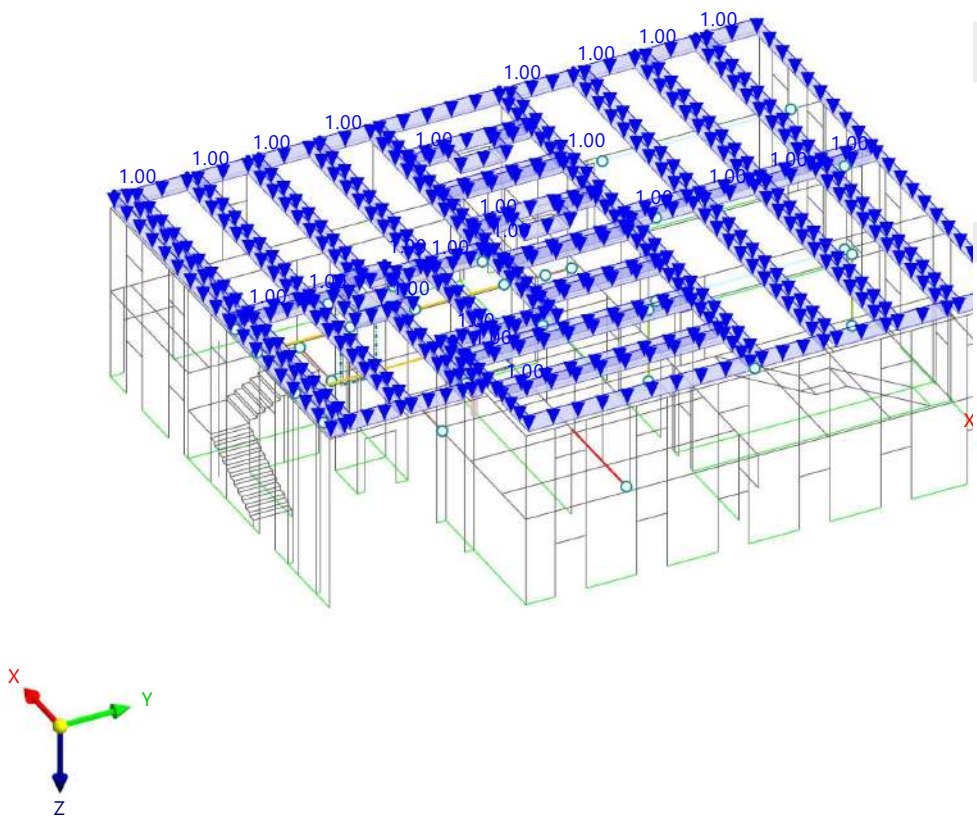
En la dirección axonométrica



7.3.4 CC3: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC3 - Sobrecarga Uso H
Cargas [kN/m^2]

En la dirección axonométrica



Colores de objetos renderizados

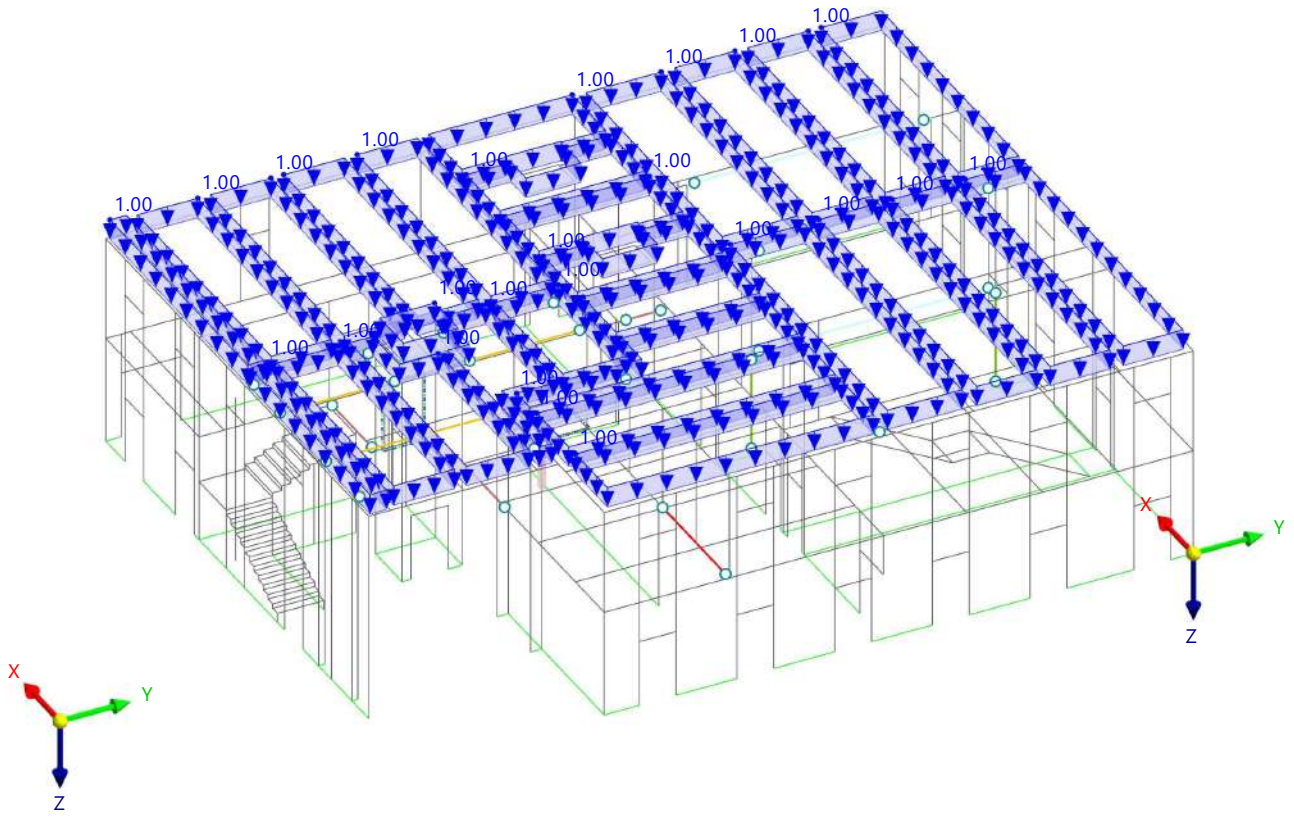
Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
- 1 - HE 400 B
- 2 - R_M1 200/440
- 3 - R_M1 160/280
- 4 - HE 160 B
- 5 - R_M1 160/480
- 6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5

7.3.5 CC3: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC3 - Sobrecarga Uso H
Cargas [kN/m^2]

En la dirección axonométrica



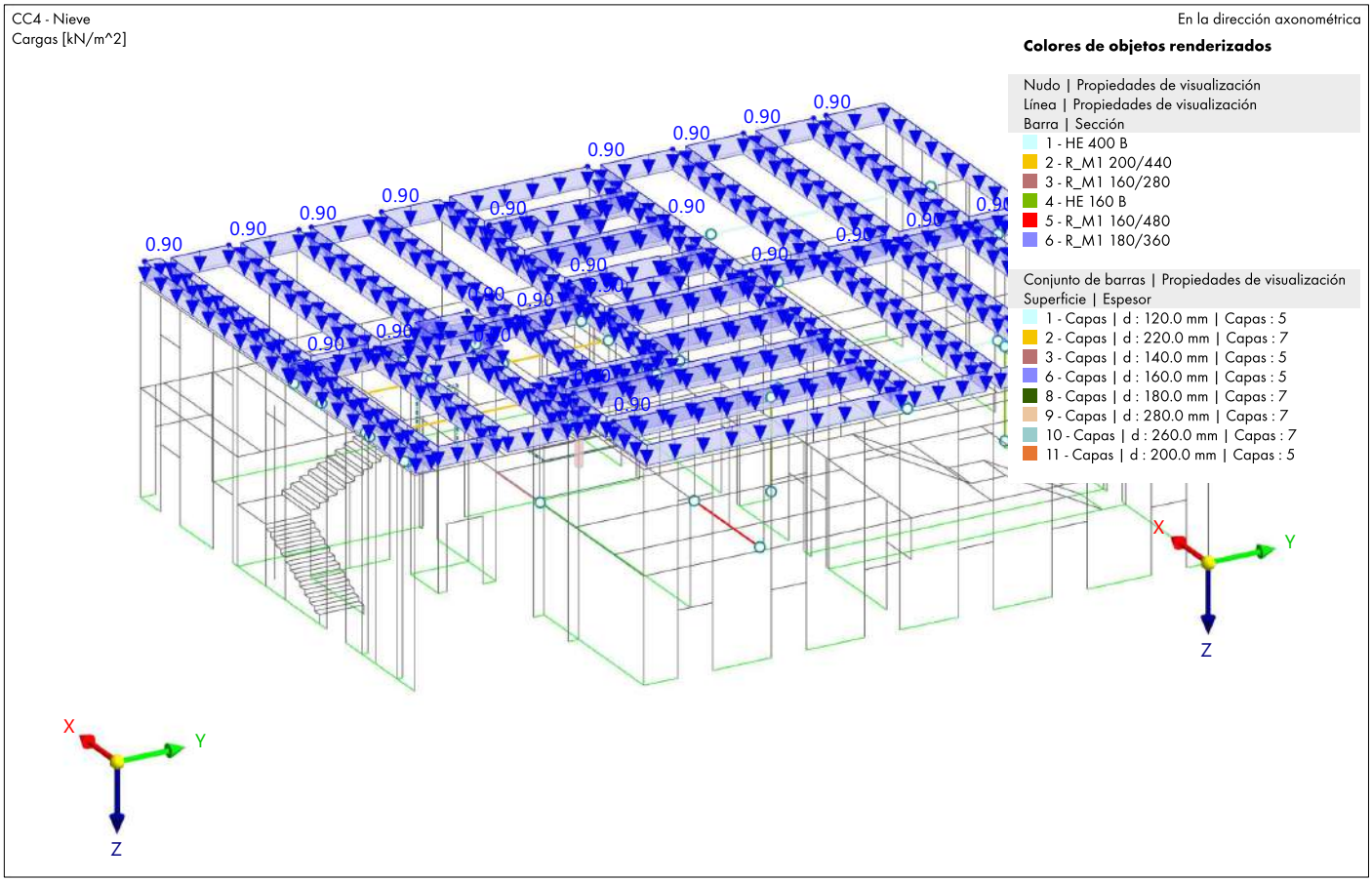
7.4 CC4 - Nieve

7.4.1 CARGAS SUPERFICIALES

CC4: Nieve Qs

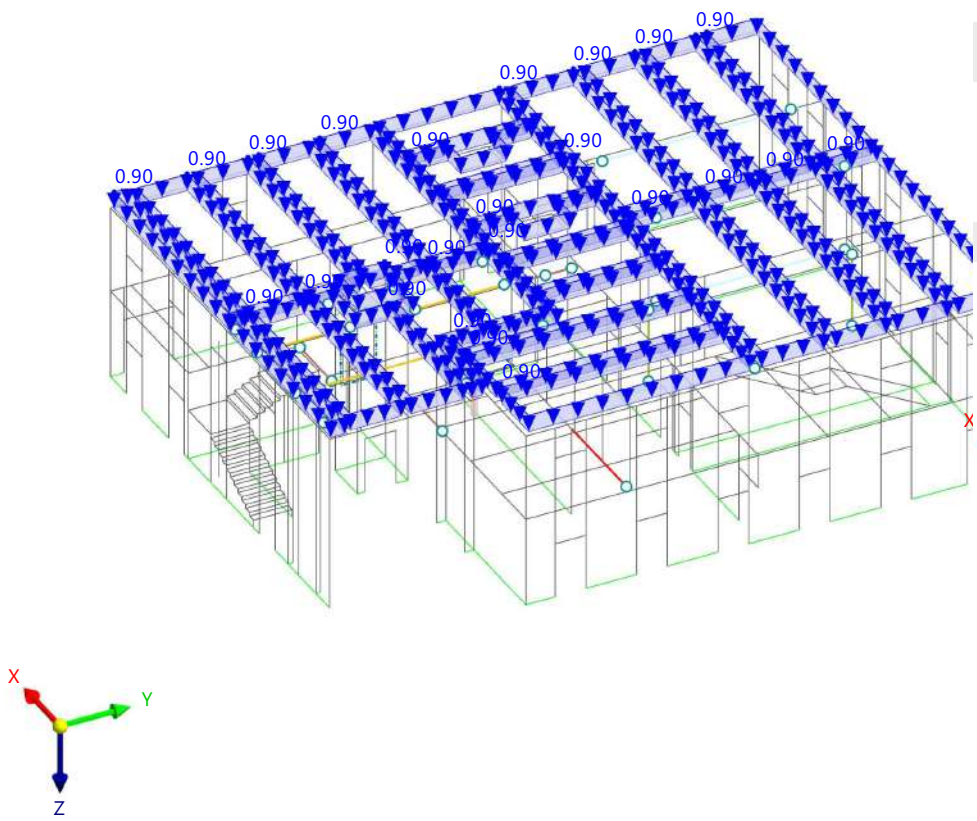
Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Parámetros Símbolo	Valor	Unidad
1	47,59,65,67,69,71,72,76,82,90-92,104,123,136,158,161,164,167-172,177,199,246	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	0.90	kN/m²

7.4.2 CC4: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA



7.4.3 CC4: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC4 - Nieve
Cargas [kN/m^2]

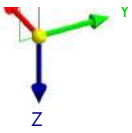


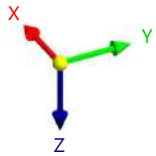
En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
1 - HE 400 B
2 - R_M1 200/440
3 - R_M1 160/280
4 - HE 160 B
5 - R_M1 160/480
6 - R_M1 180/360

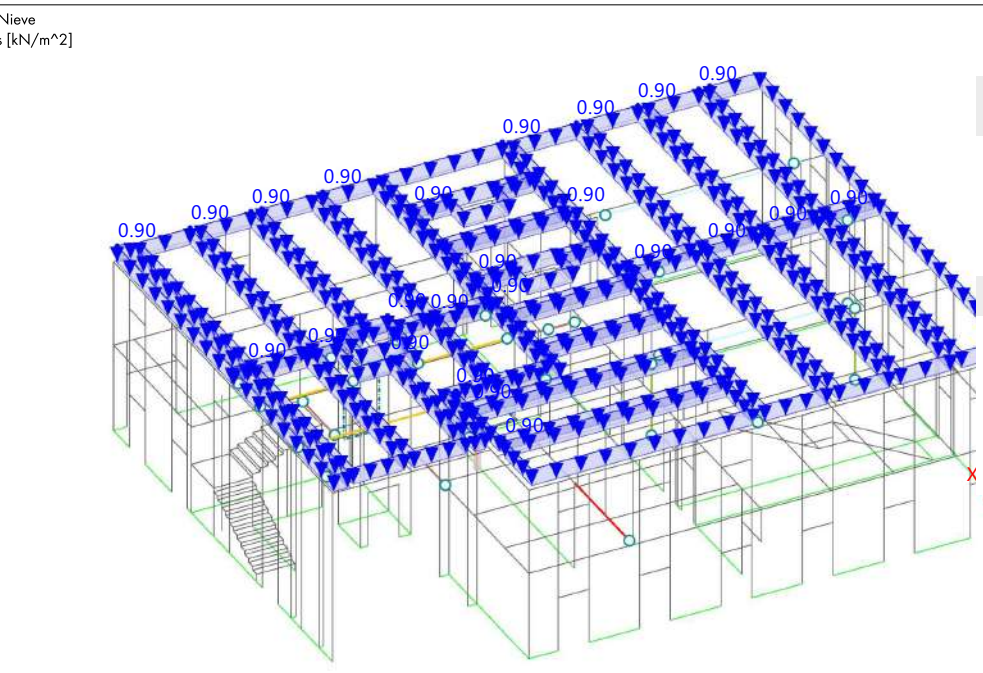
Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5





7.4.4 CC4: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC4 - Nieve
Cargas [kN/m^2]

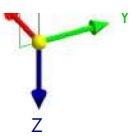


En la dirección axonométrica

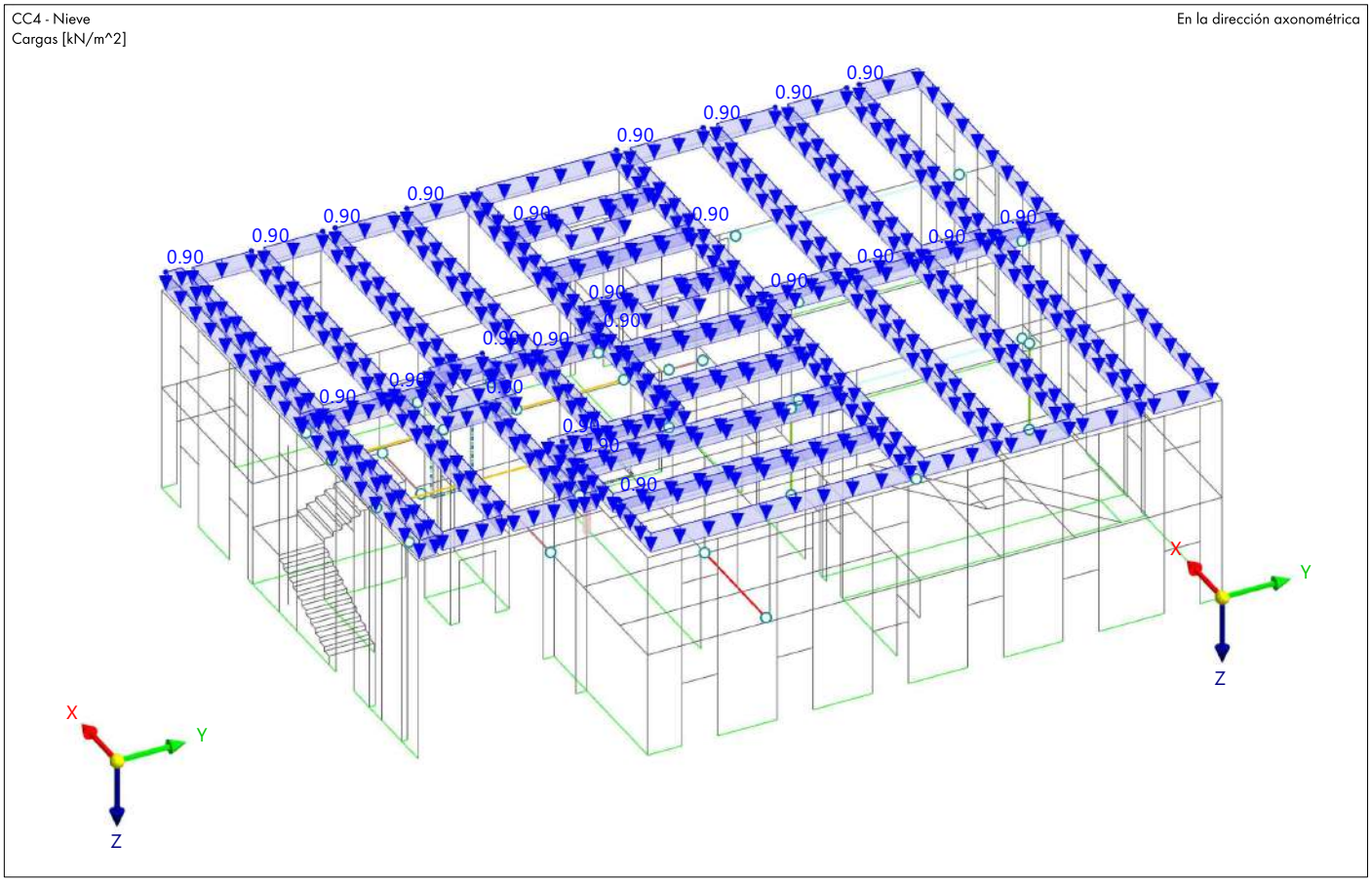
Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
1 - HE 400 B
2 - R_M1 200/440
3 - R_M1 160/280
4 - HE 160 B
5 - R_M1 160/480
6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5



7.4.5 CC4: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

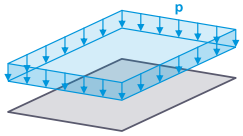


7.5 CC5 - Viento +X

7.5.1 CARGAS SUPERFICIALES

CC5: Viento +X Qw

Tipo de carga 'Fuerza' | Distribución de carga 'Uniforme'



Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Parámetros Símbolo	Parámetros Valor	Parámetros Unidad
1	47,59,65,67,69,71,72,76,82,90-92,104,123,136,158,161,164,167-172,177,199	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	0.50	kN/m²
2	2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-44,206-215	Fuerza	Uniforme	1	X_A	p	0.85	kN/m²
3		Fuerza	Uniforme	1	X_A	p	0.85	kN/m²
4	60,61	Fuerza	Uniforme	1	X_A	p	0.85	kN/m²

7.5.2 CC5: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

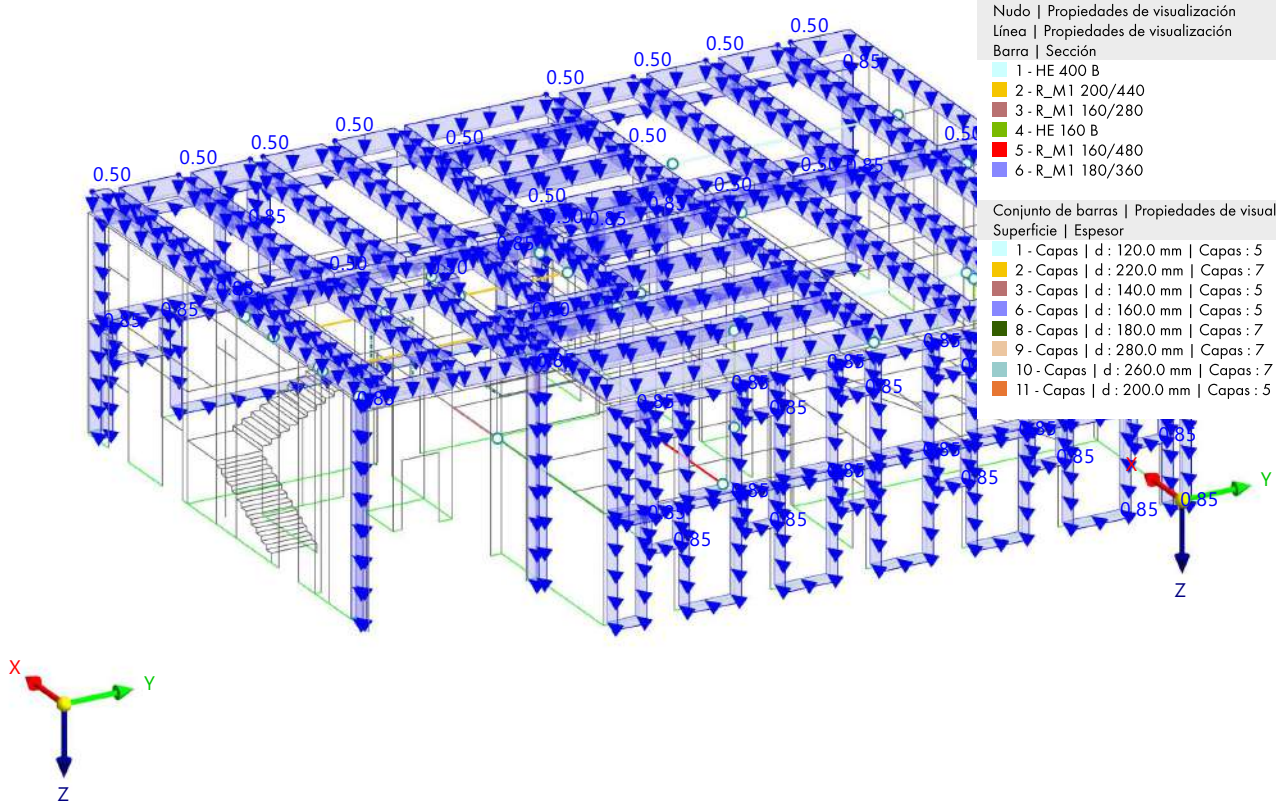
CC5 - Viento +X
Cargas [kN/m^2]

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
- 1 - HE 400 B
- 2 - R_M1 200/440
- 3 - R_M1 160/280
- 4 - HE 160 B
- 5 - R_M1 160/480
- 6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5



7.5.3 CC5: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

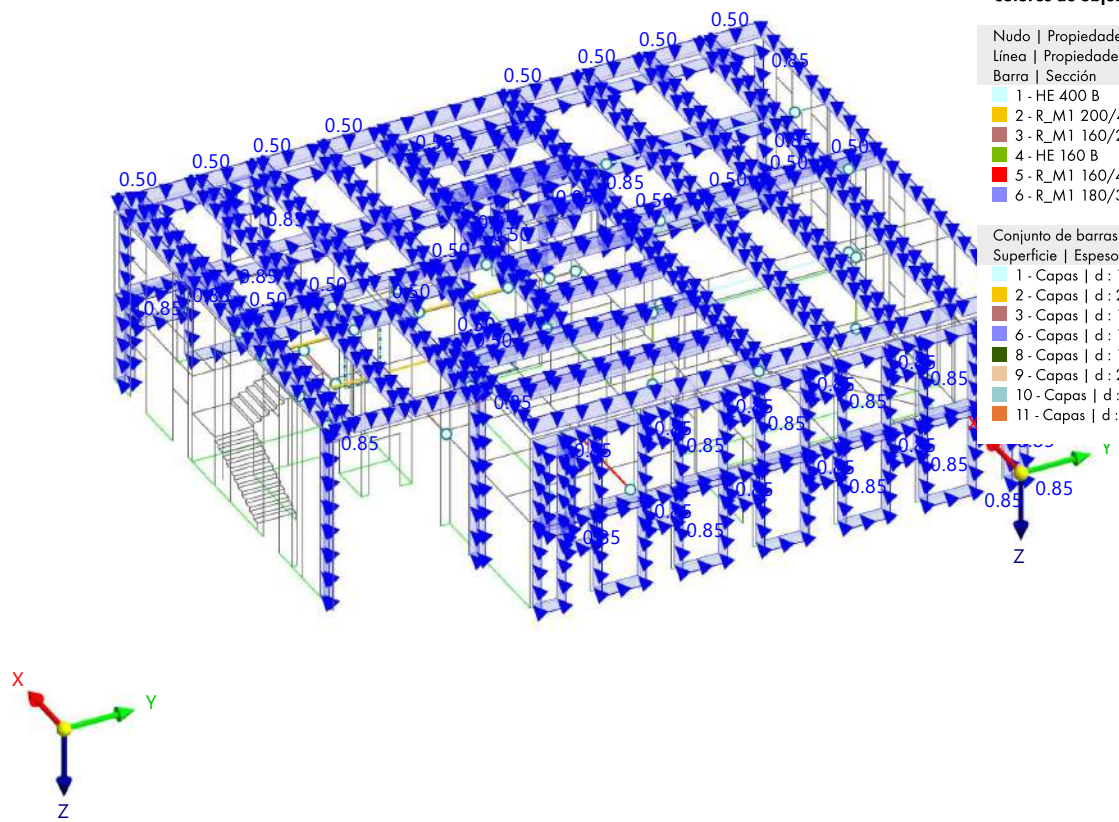
CC5 - Viento +X
Cargas [kN/m^2]

En la dirección axonométrica

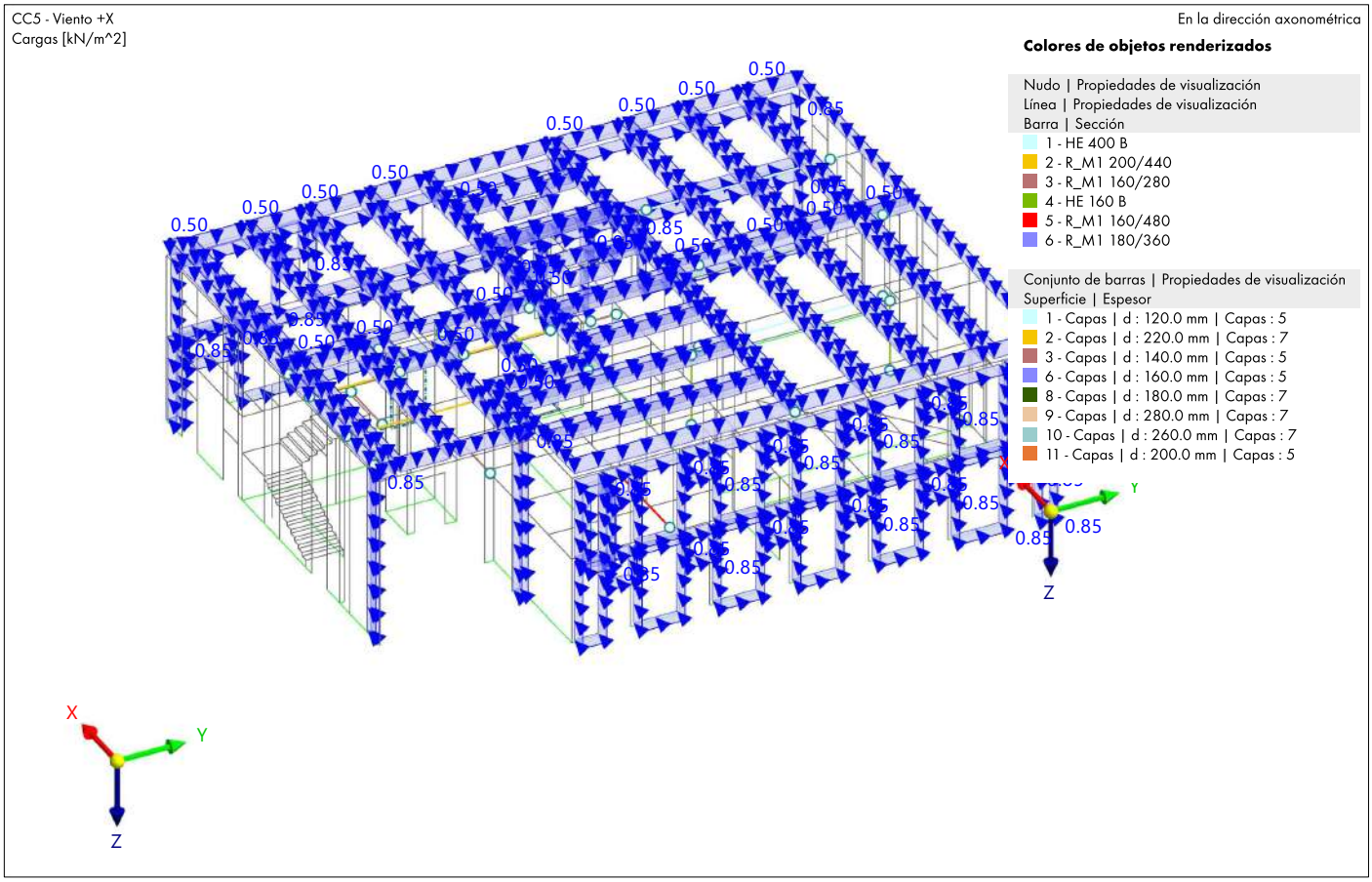
Colores de objetos renderizados

Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
- 1 - HE 400 B
- 2 - R_M1 200/440
- 3 - R_M1 160/280
- 4 - HE 160 B
- 5 - R_M1 160/480
- 6 - R_M1 180/360

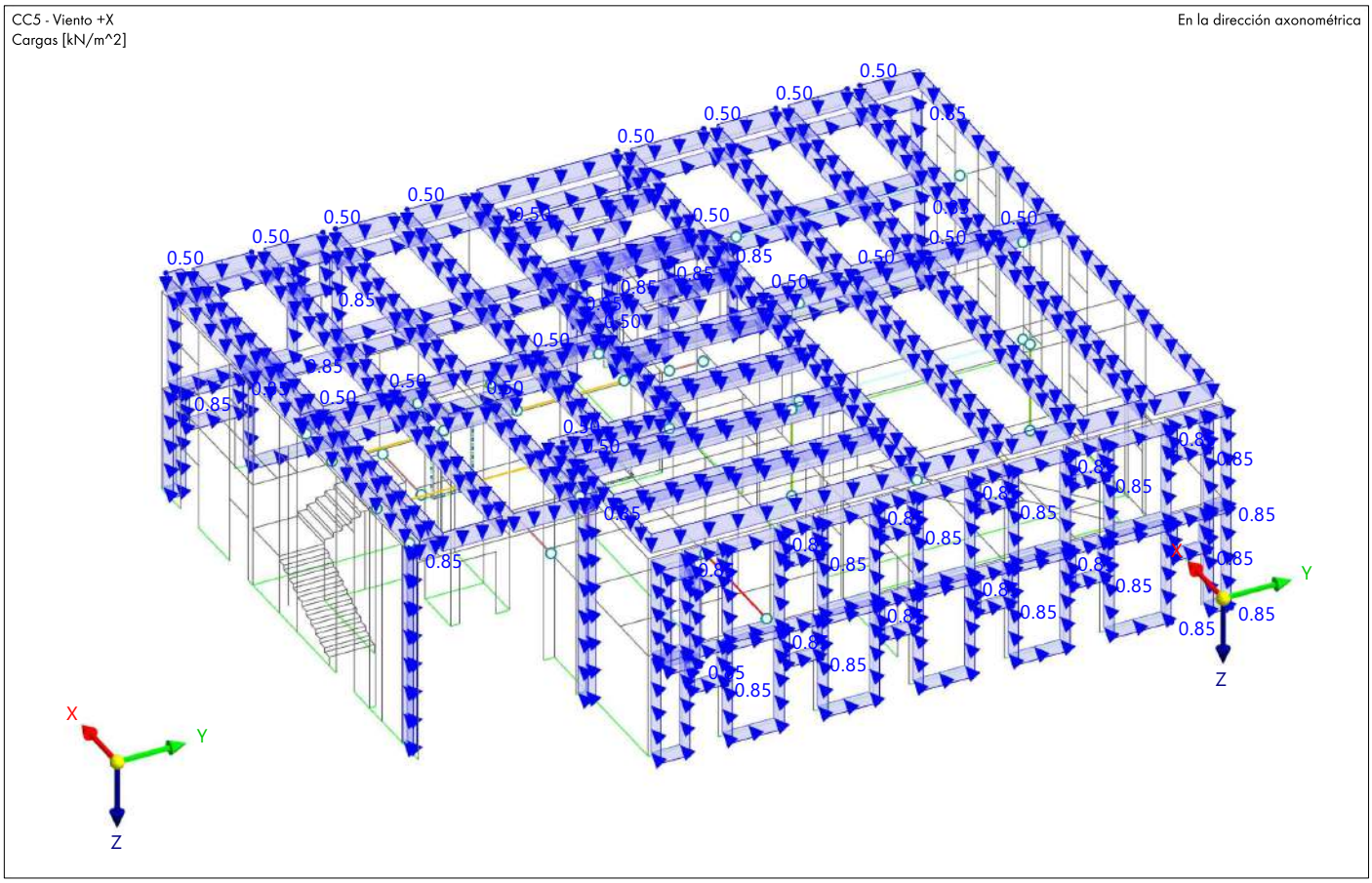
Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5



7.5.4 CC5: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA



7.5.5 CC5: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

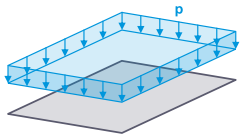


7.6 CC6 - Viento -X

7.6.1 CARGAS SUPERFICIALES

CC6: Viento -X Qw

Tipo de carga 'Fuerza' | Distribución de carga 'Uniforme'



Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Parámetros Símbolo	Parámetros Valor	Parámetros Unidad
1	47,59,65,67,69,71,72,76,82,90-92,104,123,136,158,161,164,167-172,177,199	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	-1.50	kN/m²
2	2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-44,206-215	Fuerza	Uniforme	1	X_A	p	0.85	kN/m²
3	60,61	Fuerza	Uniforme	1	X_A	p	0.85	kN/m²

7.6.2 CC6: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

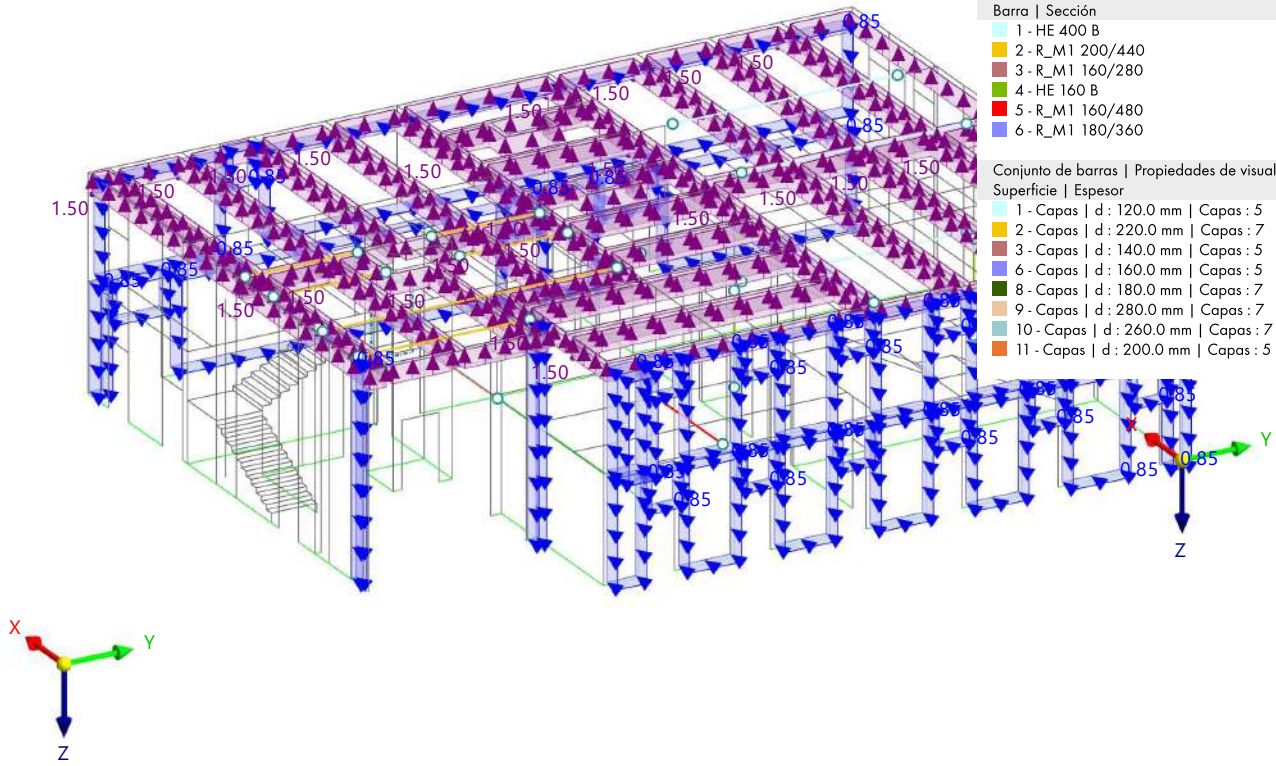
CC6 - Viento -X
Cargas [kN/m^2]

En la dirección axonométrica

Colores de objetos renderizados

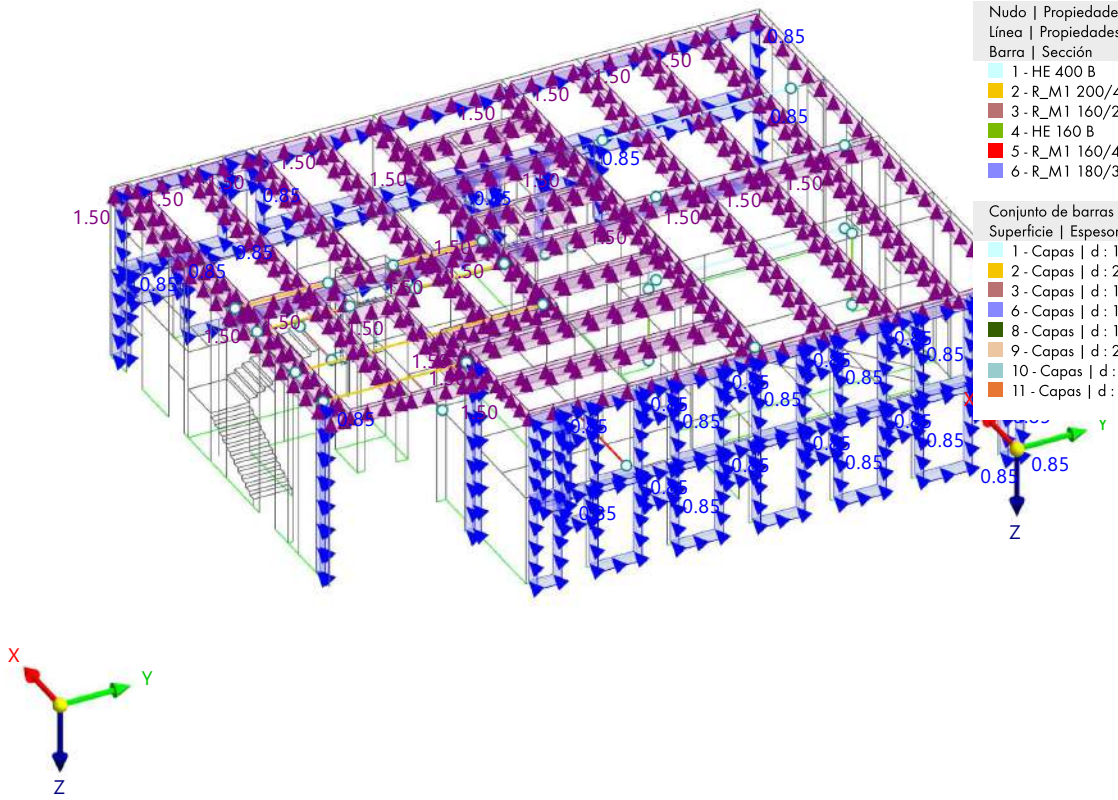
Nudo | Propiedades de visualización
Línea | Propiedades de visualización
Barra | Sección
- 1 - HE 400 B
- 2 - R_M1 200/440
- 3 - R_M1 160/280
- 4 - HE 160 B
- 5 - R_M1 160/480
- 6 - R_M1 180/360

Conjunto de barras | Propiedades de visualización
Superficie | Espesor
- 1 - Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5
- 2 - Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7
- 3 - Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5
- 6 - Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5
- 8 - Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7
- 9 - Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7
- 10 - Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7
- 11 - Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5



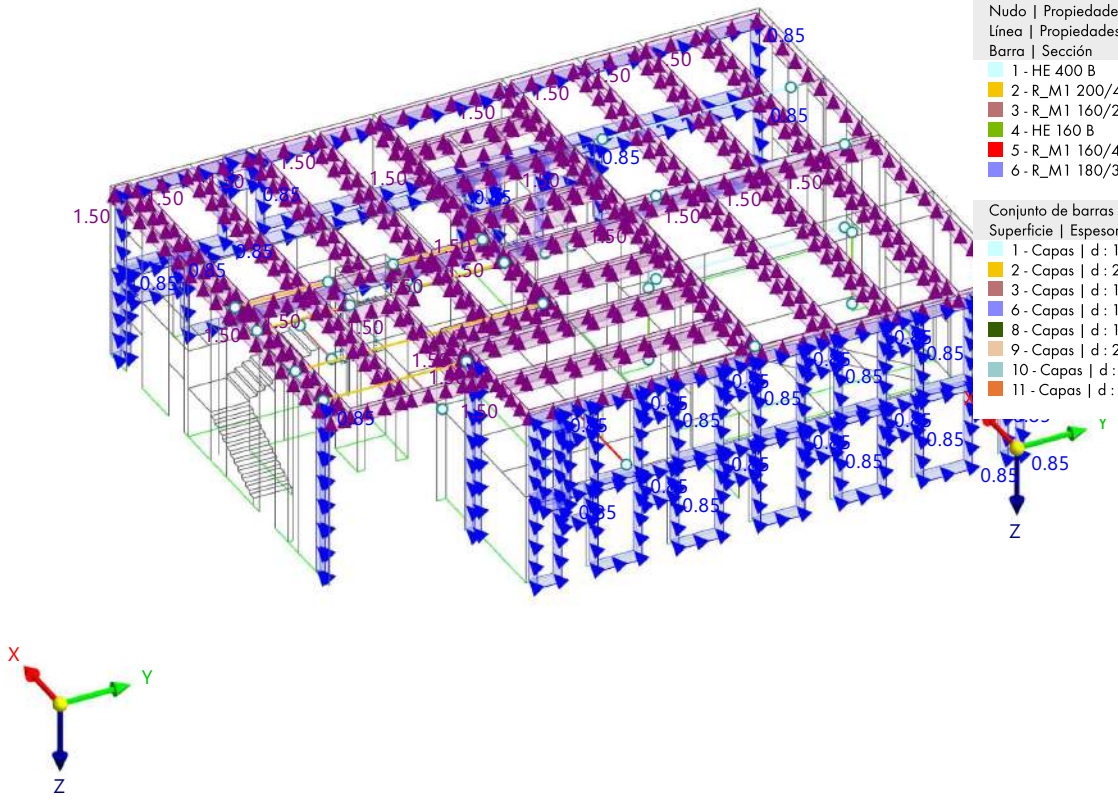
7.6.3 CC6: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC6 - Viento -X
Cargas [kN/m^2]



7.6.4 CC6: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

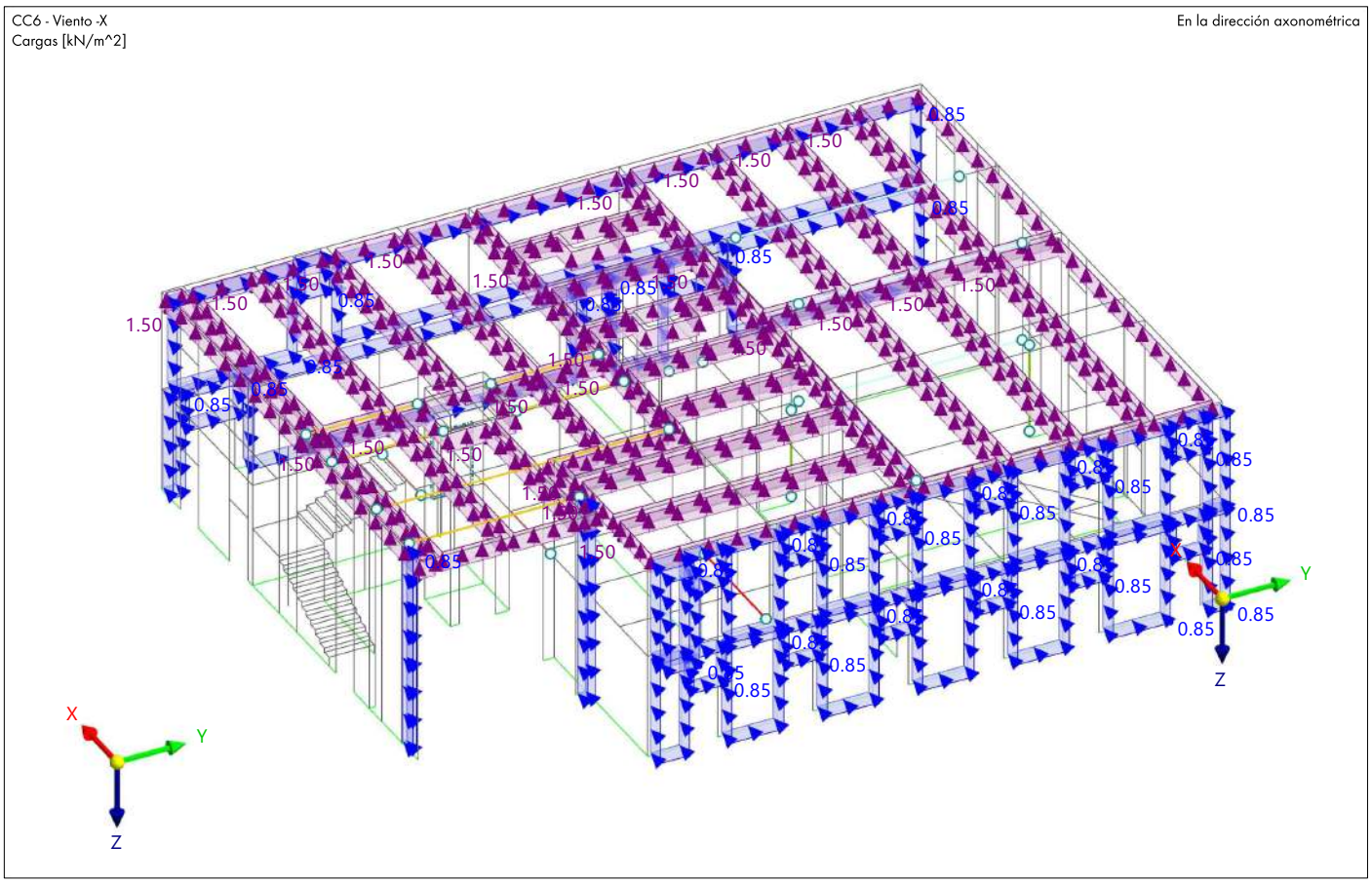
CC6 - Viento -X
Cargas [kN/m^2]



7.6.5 CC6: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC6 - Viento -X
Cargas [kN/m^2]

En la dirección axonométrica

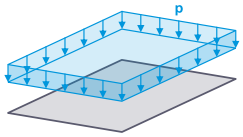


7.7 CC7 - Viento +Y

7.7.1 CARGAS SUPERFICIALES

CC7: Viento +Y Qw

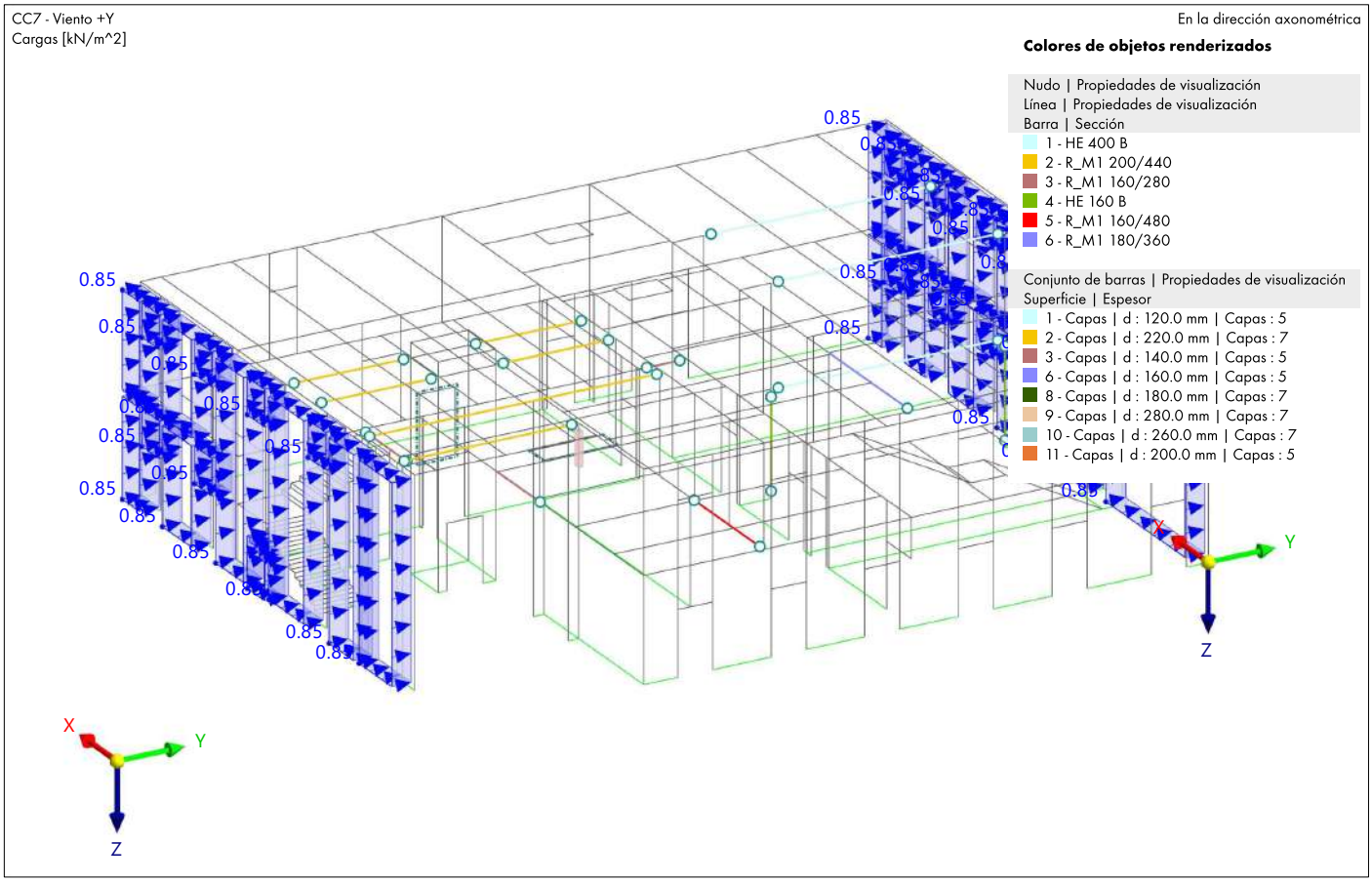
Tipo de carga 'Fuerza' | Distribución de carga 'Uniforme'



Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Parámetros Símbolo	Parámetros Valor	Parámetros Unidad
1		Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	0.50	kN/m²
2	52,53,62,79,83,95-97,108,110,112,121,122,126,129,131,134,144,145,152,154,173,175,178,179,189,190,192,194,196,198,201-204,243	Fuerza	Uniforme	1	Y_A	p	0.85	kN/m²

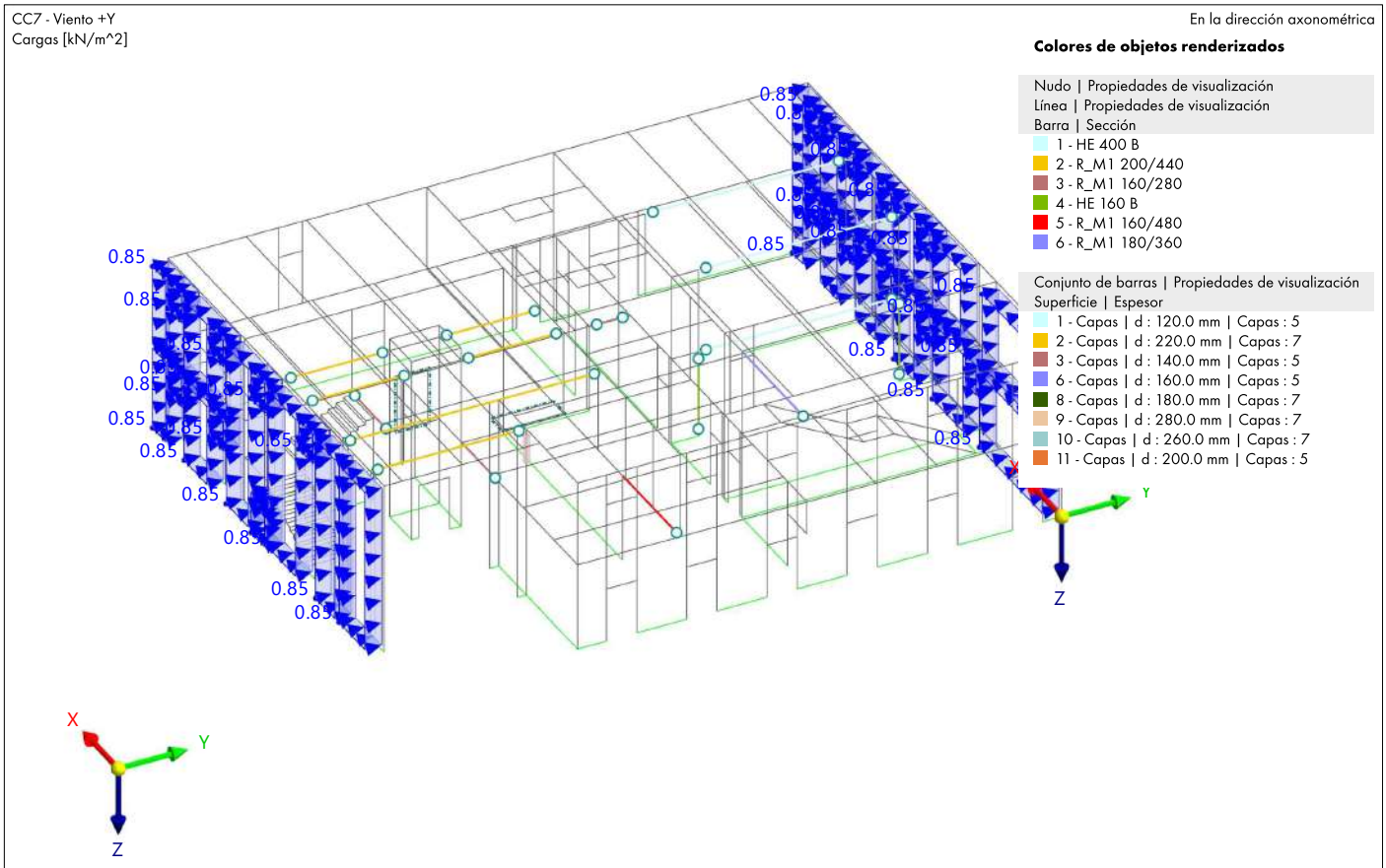
7.7.2 CC7: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC7 - Viento +Y
Cargas [kN/m^2]



7.7.3 CC7: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

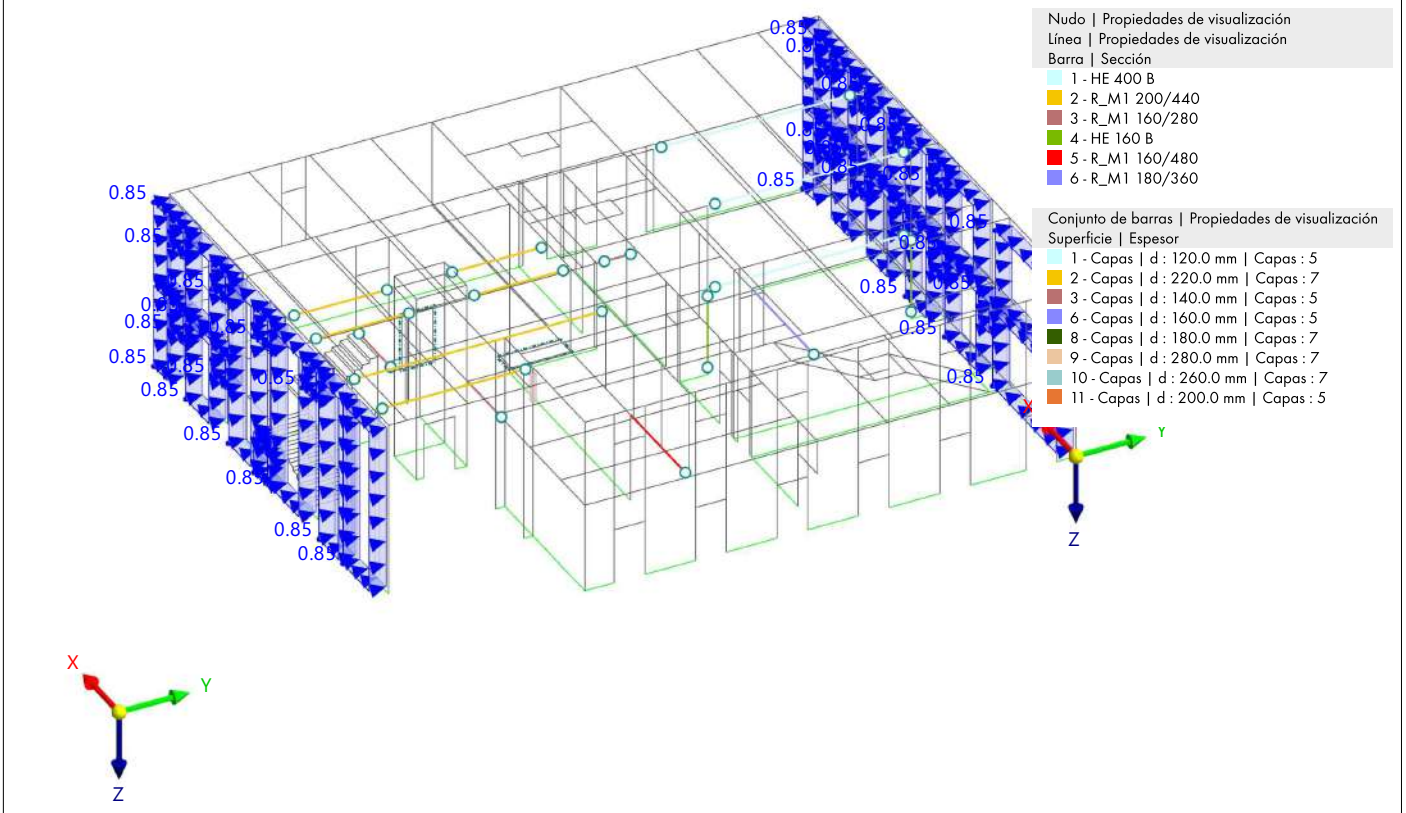
CC7 - Viento +Y
Cargas [kN/m^2]



7.7.4 CC7: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC7 - Viento +Y
Cargas [kN/m^2]

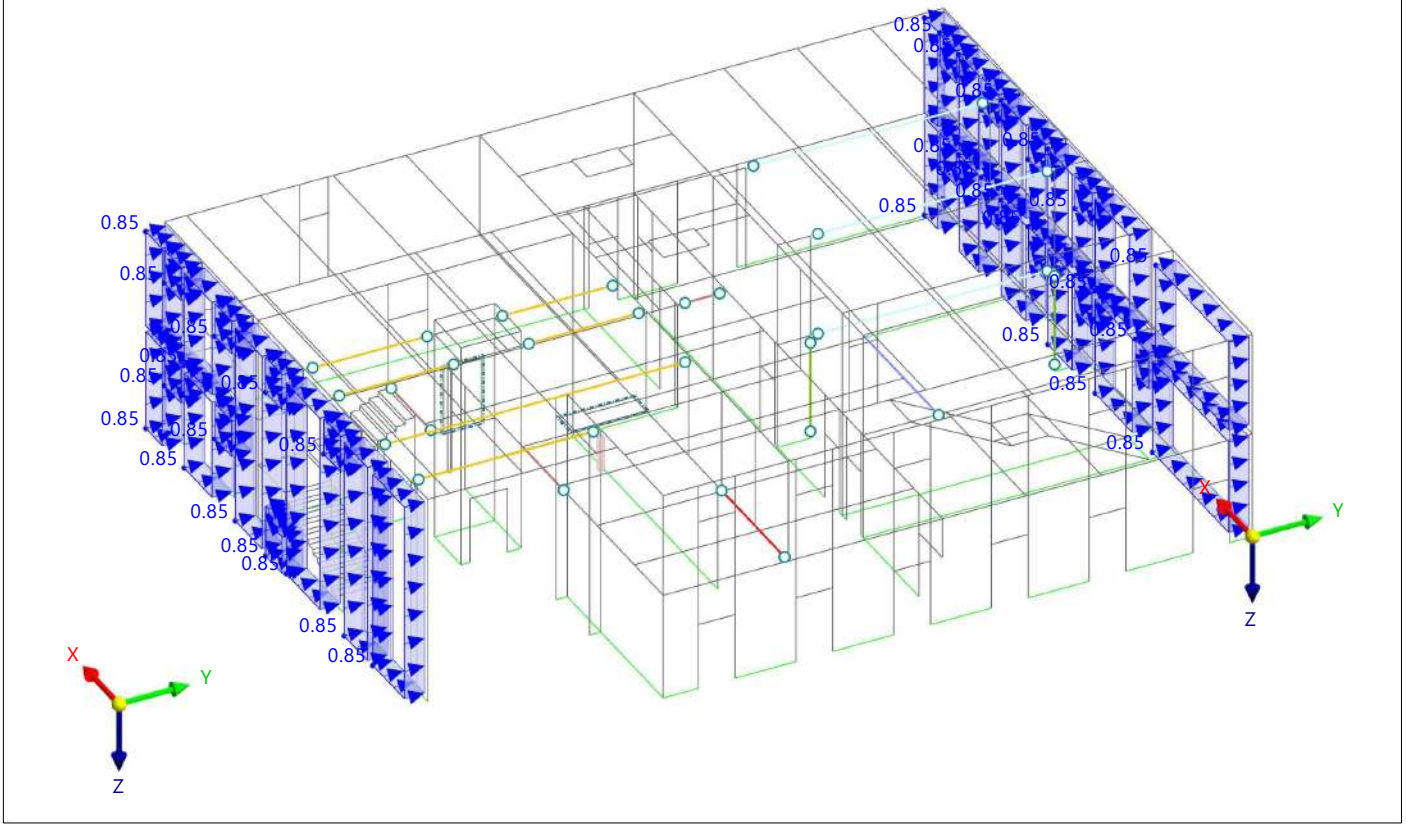
En la dirección axonométrica



7.7.5 CC7: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC7 - Viento +Y
Cargas [kN/m^2]

En la dirección axonométrica

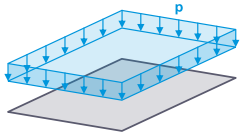


7.8 CC8 - Viento -Y

7.8.1 CARGAS SUPERFICIALES

CC8: Viento -Y Qw

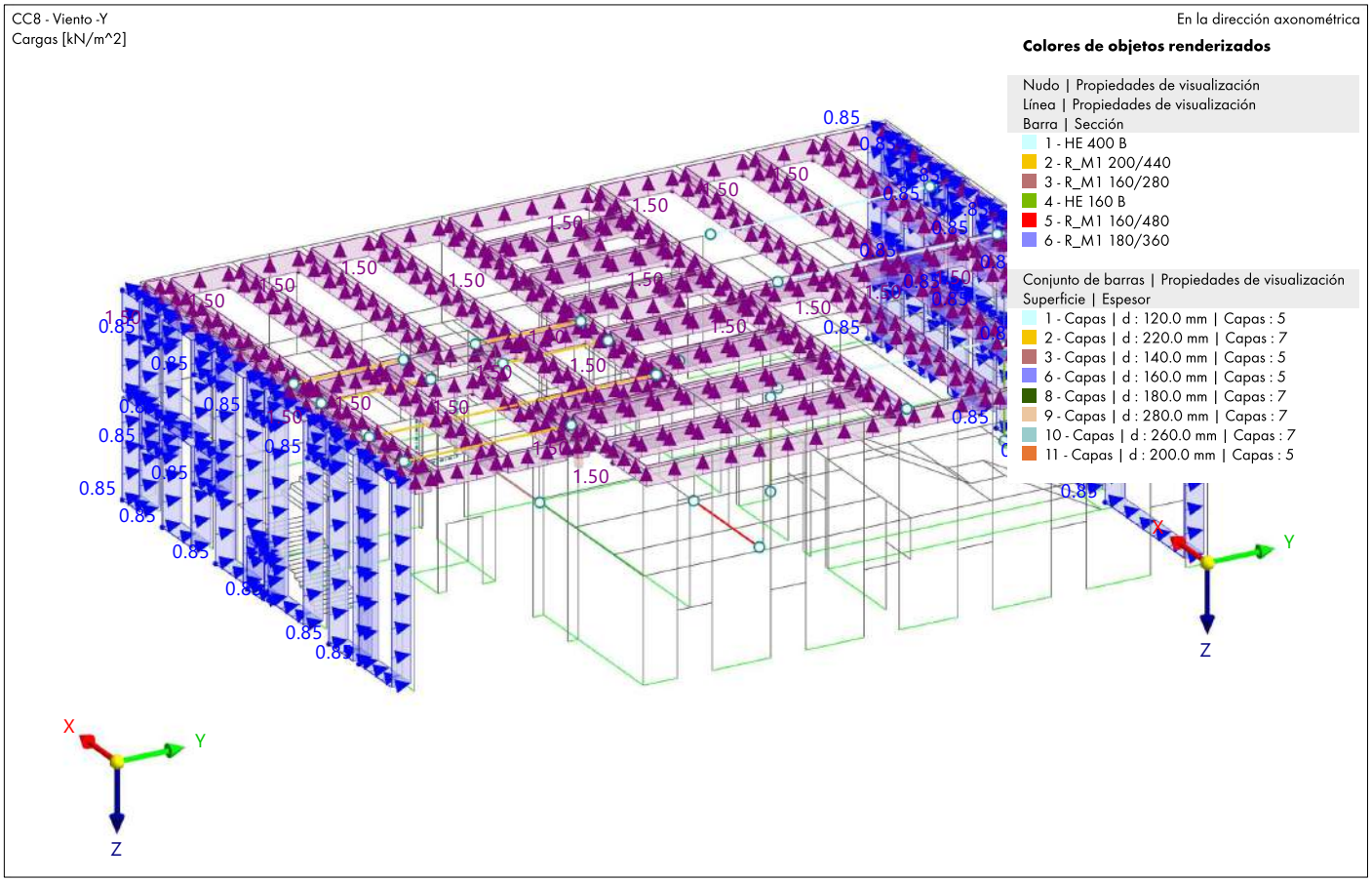
Tipo de carga 'Fuerza' | Distribución de carga 'Uniforme'



Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Parámetros Símbolo	Parámetros Valor	Parámetros Unidad
1	47,59,65,67,69,71,72,76,82,90-92,104,123,136,158,161,164,167-172,177,199	Fuerza	Uniforme	1	Z_A	p	-1.50	kN/m²
2	52,53,62,79,83,95-97,108,110,112,121,122,126,129,131,134,144,145,152,154,173,175,178,179,189,190,192,194,196,198,201-204,243	Fuerza	Uniforme	1	Y_A	p	0.85	kN/m²

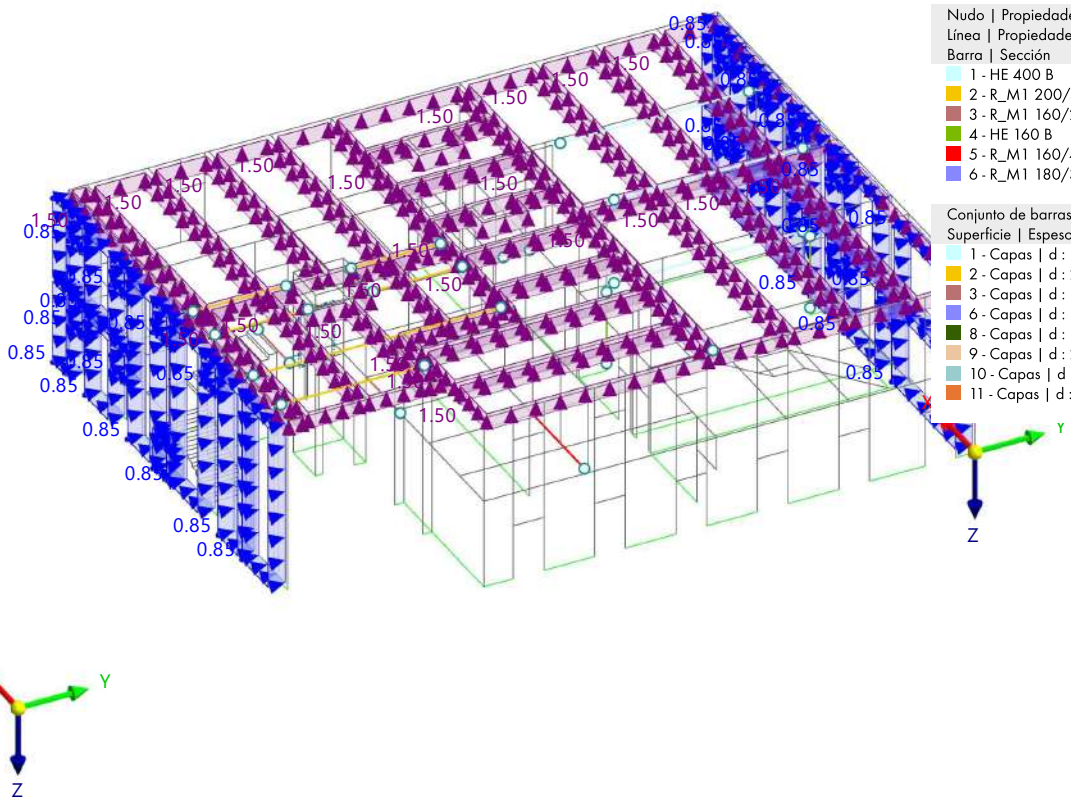
7.8.2 CC8: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC8 - Viento -Y
Cargas [kN/m^2]



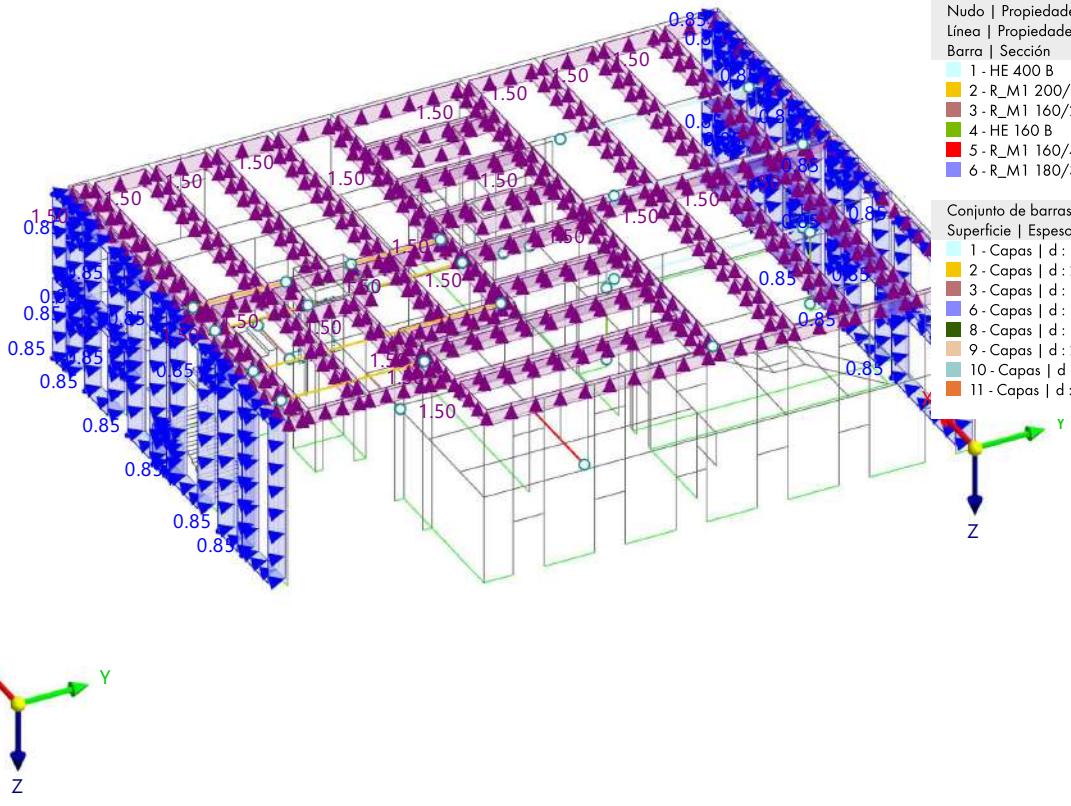
7.8.3 CC8: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC8 - Viento -Y
Cargas [kN/m^2]

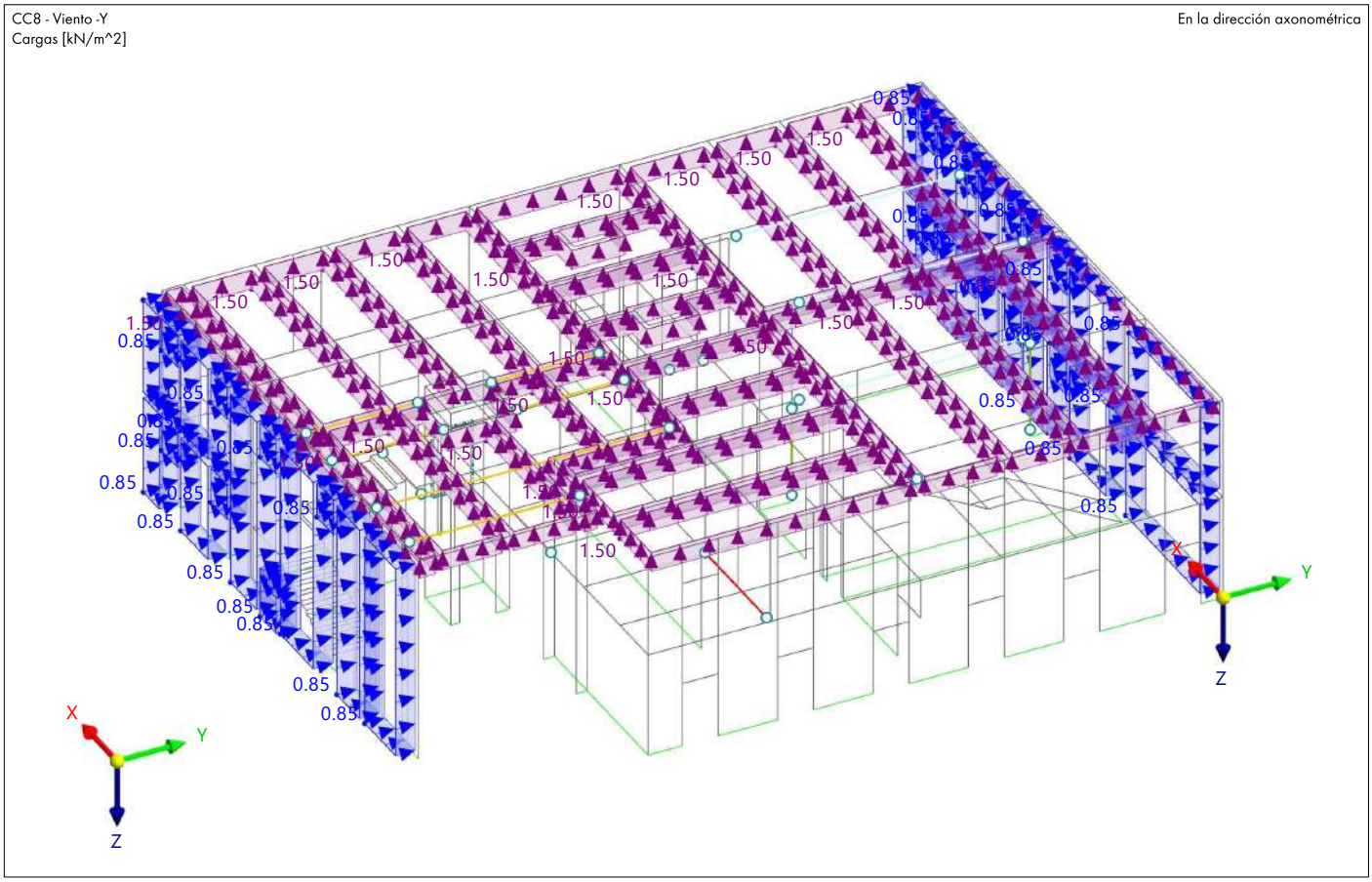


7.8.4 CC8: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC8 - Viento -Y
Cargas [kN/m^2]



7.8.5 CC8: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

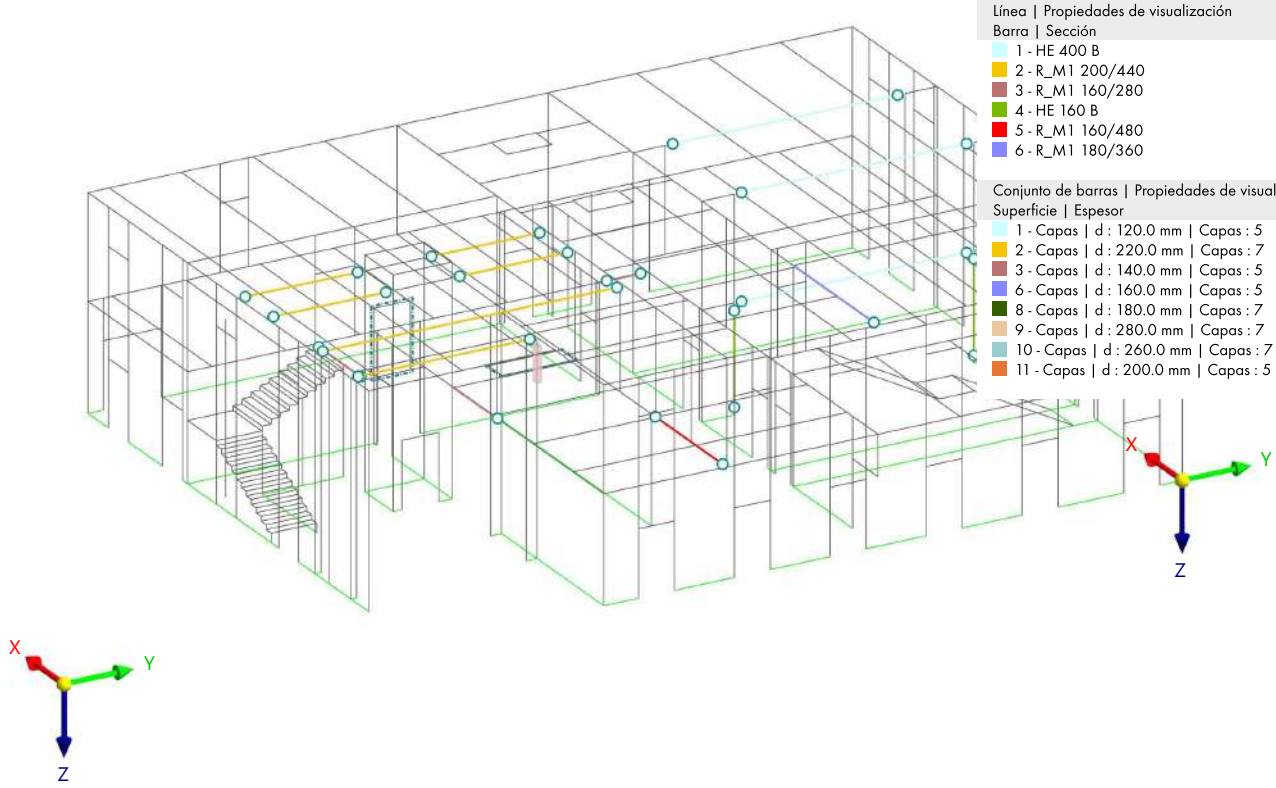


7.9 CC9 - Modal Z

7.9.1 CC9: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC9 - Modal Z

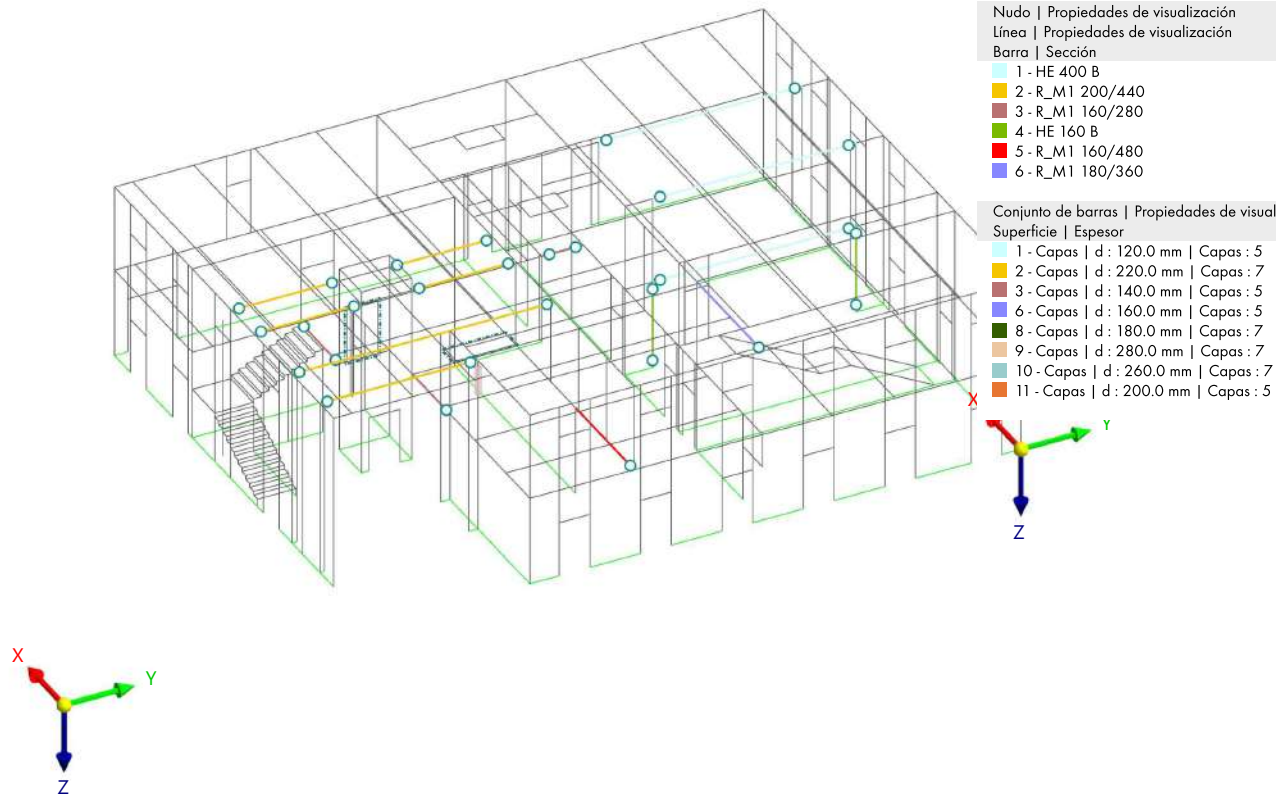
En la dirección axonométrica



7.9.2 CC9: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC9 - Modal Z

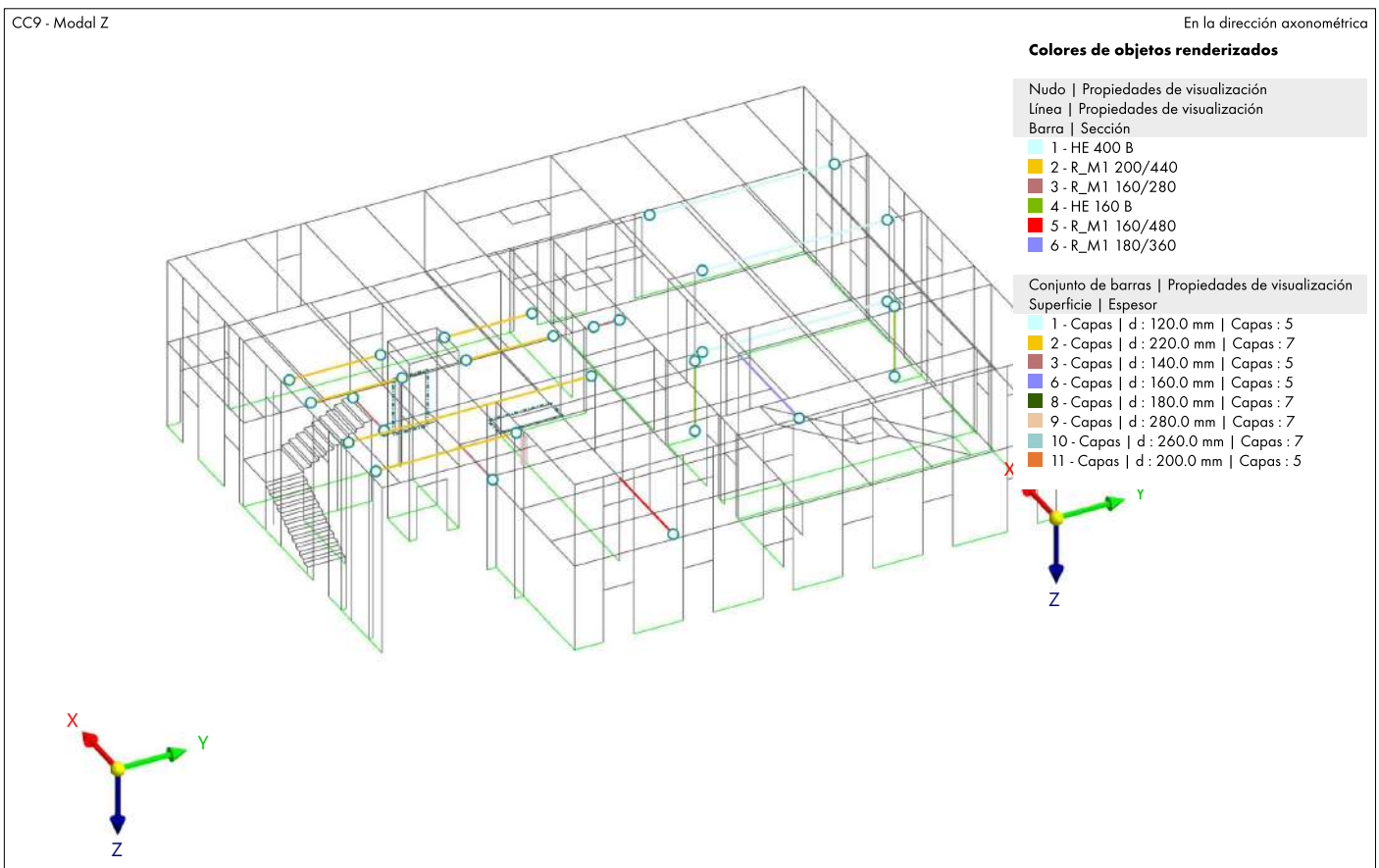
En la dirección axonométrica



7.9.3 CC9: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC9 - Modal Z

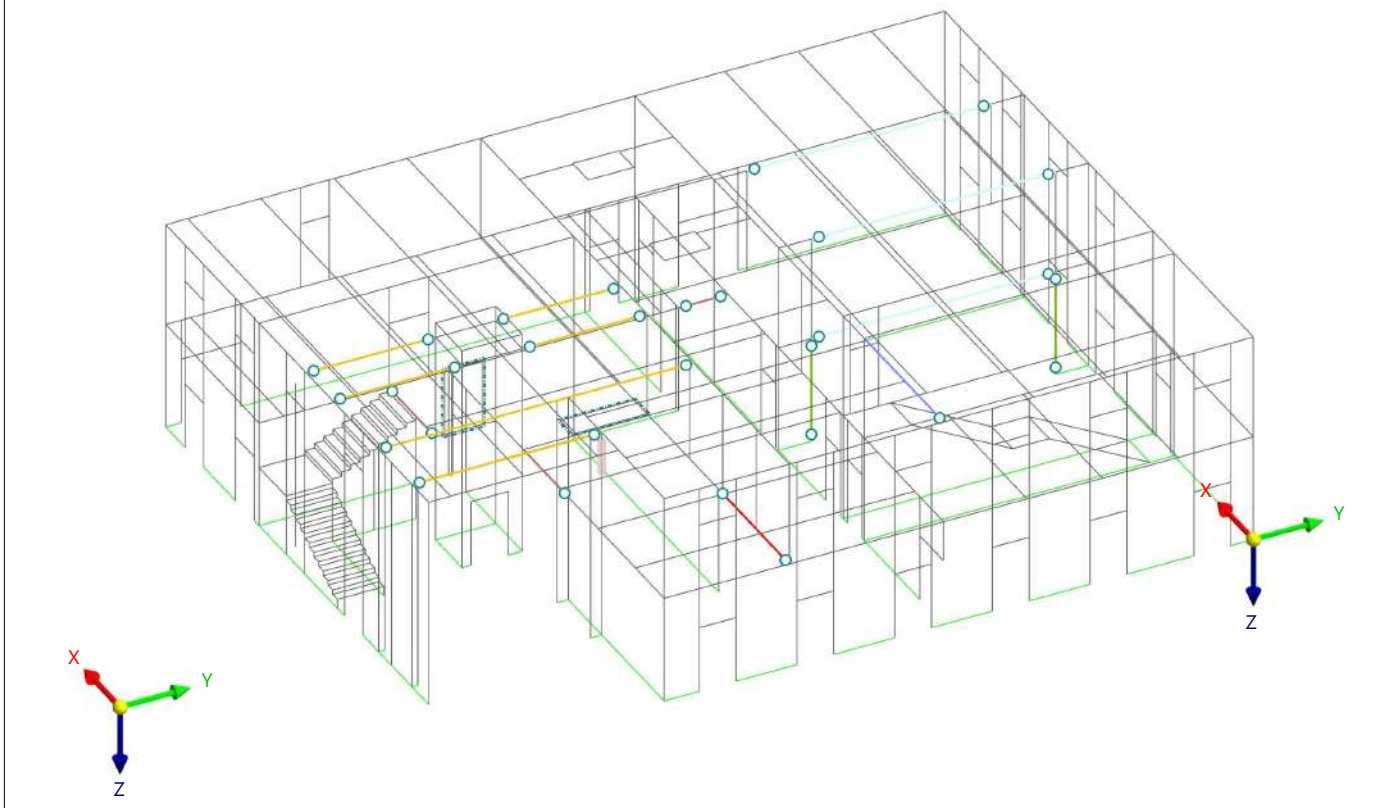
En la dirección axonométrica



7.9.4 CC9: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

CC9 - Modal Z

En la dirección axonométrica



8 Objetos auxiliares

8.1 SISTEMAS DE COORDENADAS

Sistema núm.	Tipo	Coordenadas Símbolo	Valor	Unidad	Giro Secuencia	Símbolo	Valor	Unidad	Comentario
1	XYZ global								
2	3 puntos | 0.000, 0.000, 0.000 m | -1.000, 0.000, 0.000 m | -1.000, 0.000, -1.000 m								
	3 puntos	X_0	0.000	m					
		Y_0	0.000	m					
		Z_0	0.000	m					
		X_1	-1.000	m					
		Y_1	0.000	m					
		Z_1	0.000	m					
		X_2	-1.000	m					
		Y_2	0.000	m					
		Z_2	-1.000	m					

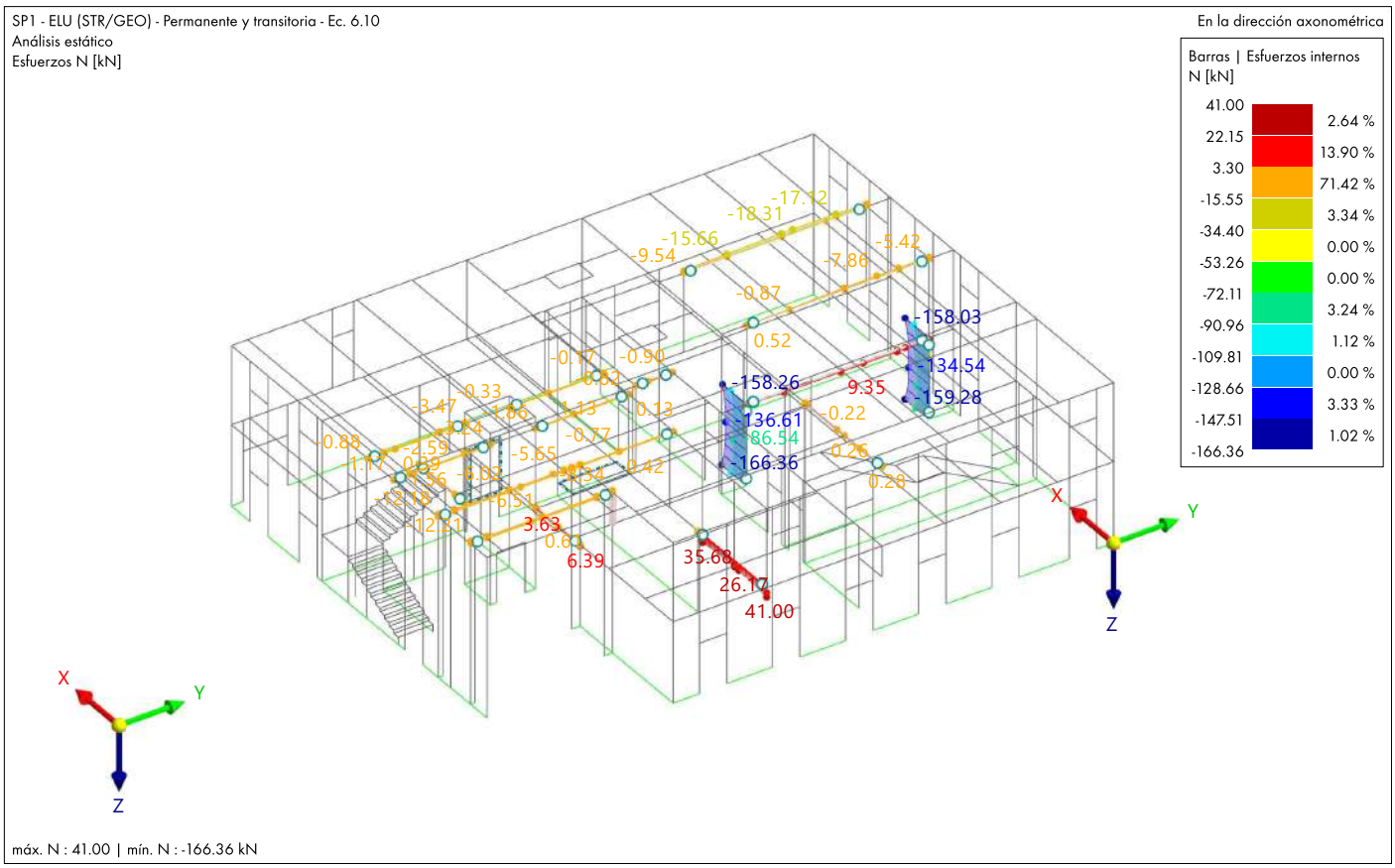
9 Resultados del análisis estático

9.1 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. Y MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS N, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Esfuerzos N [kN]

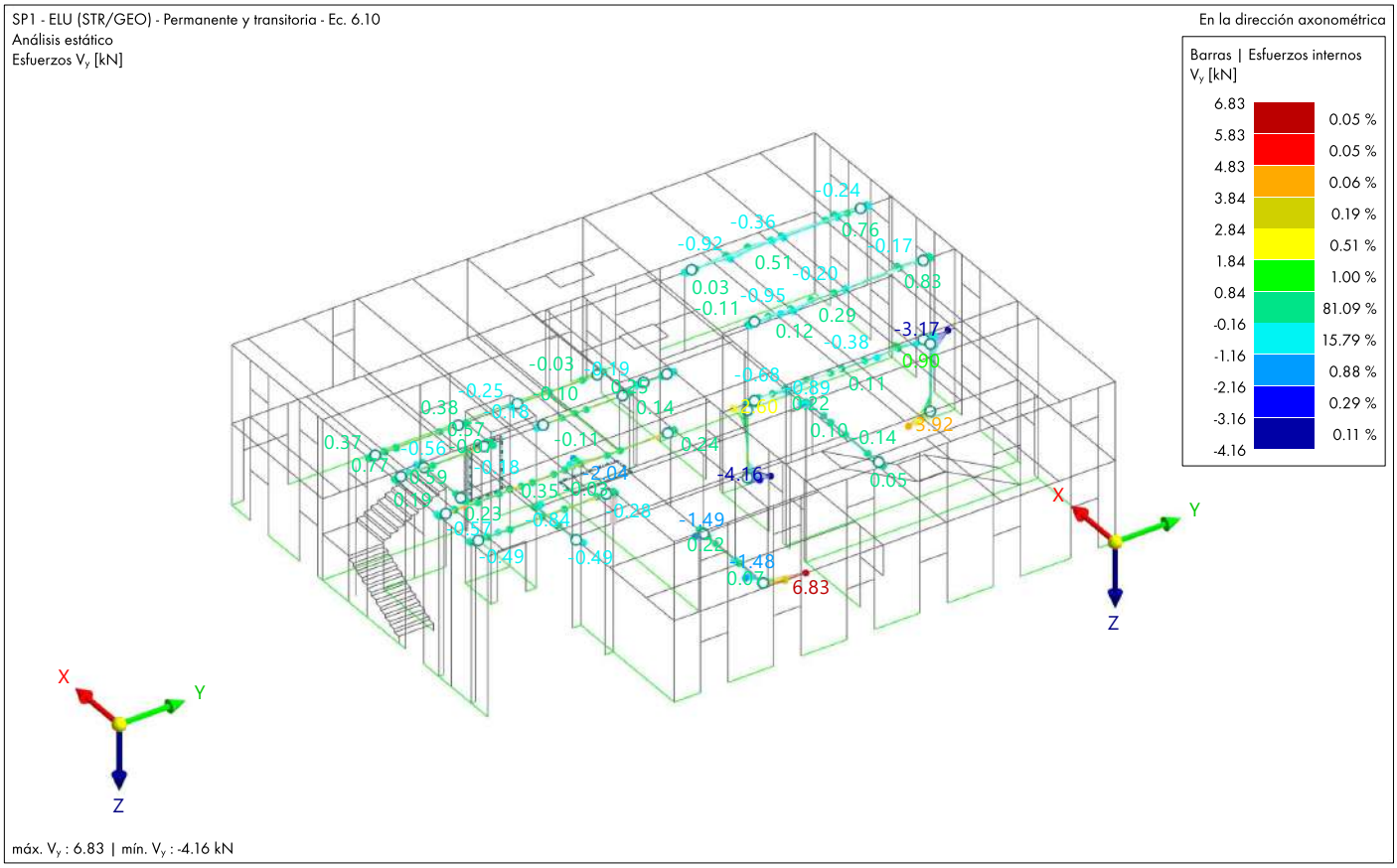
En la dirección axonométrica



máx. N : 41.00 | mín. N : -166.36 kN

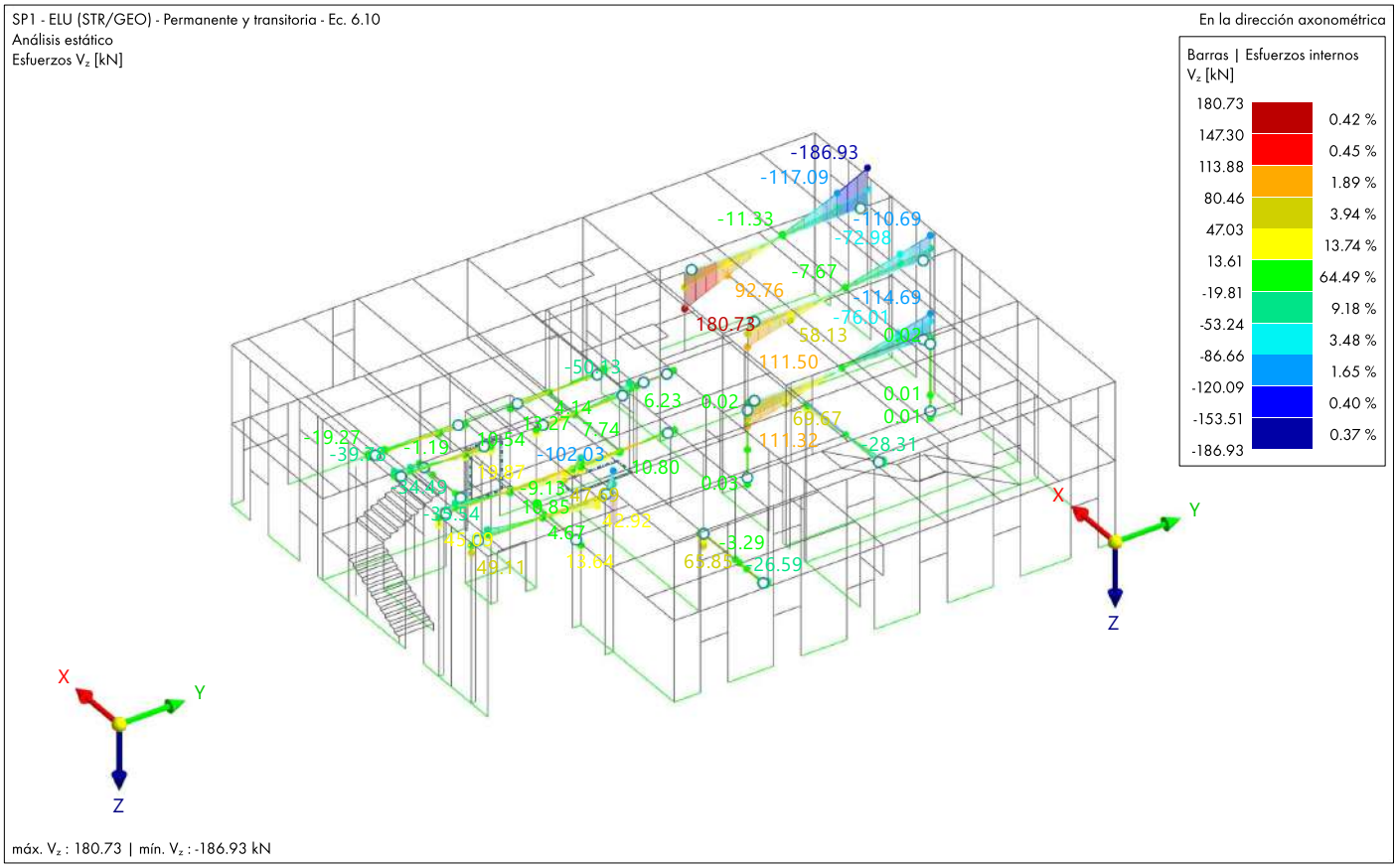
9.2 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. Y MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS V_y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



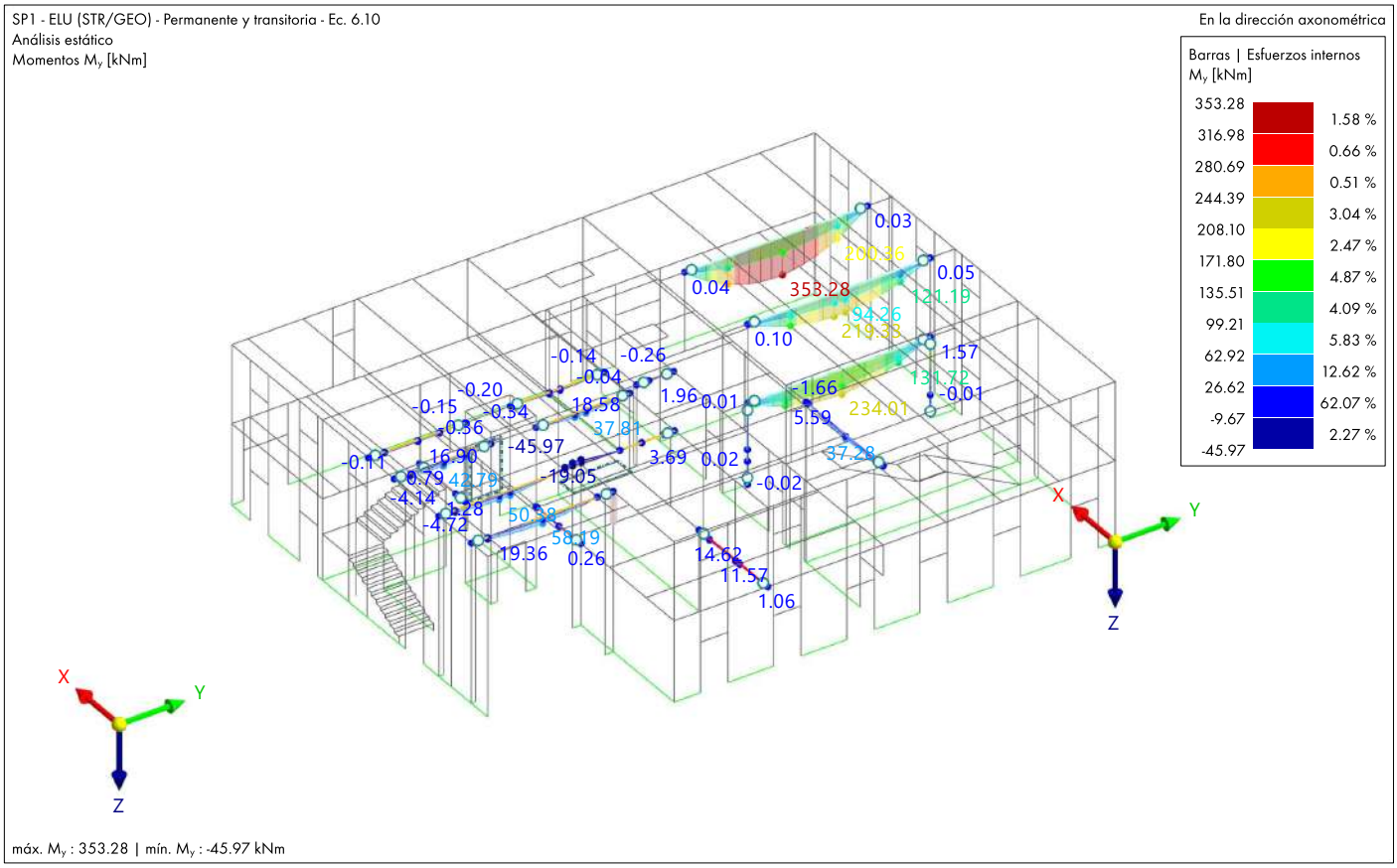
9.3 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. Y MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS V_z, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



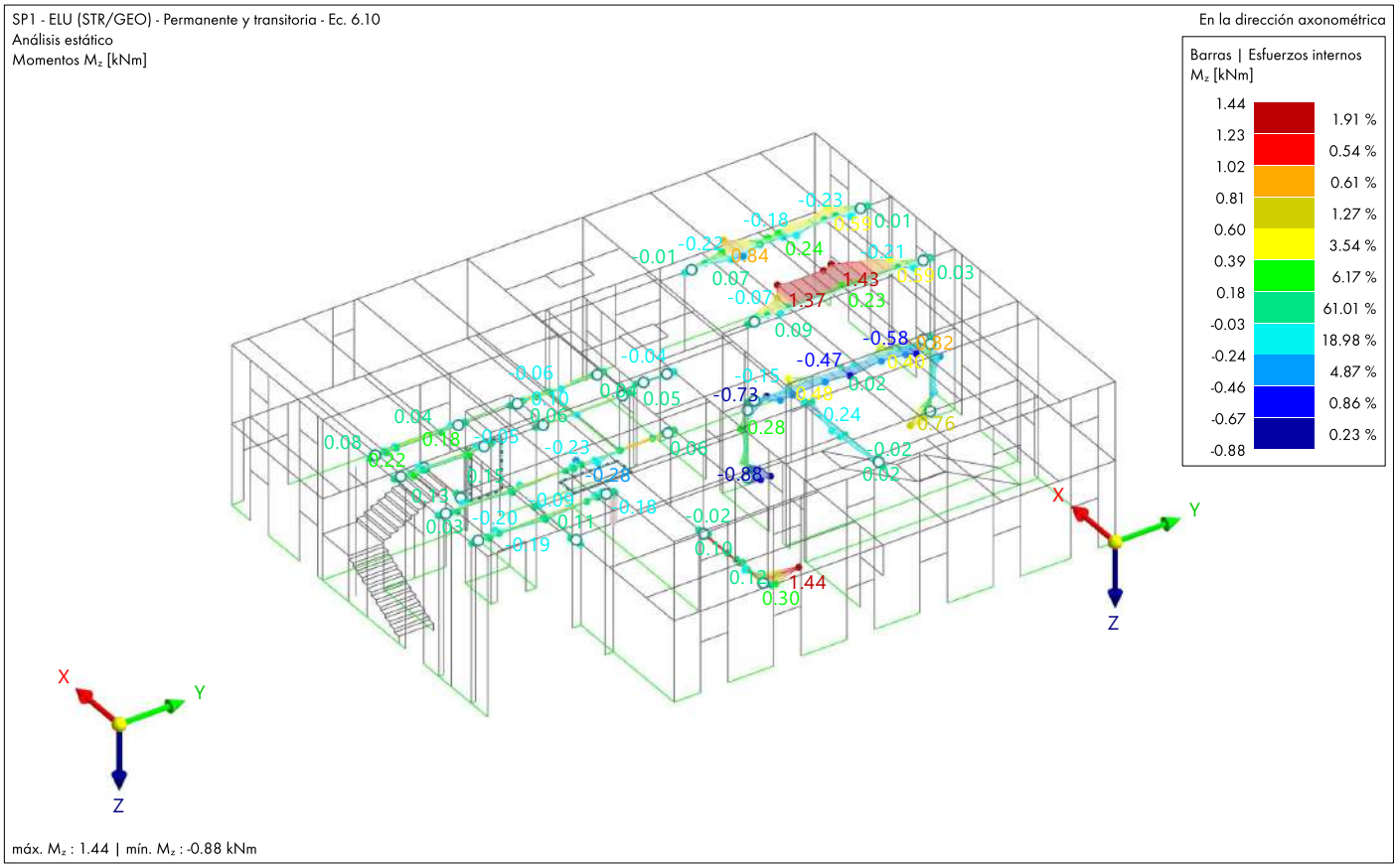
9.4 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. Y MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS M_y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



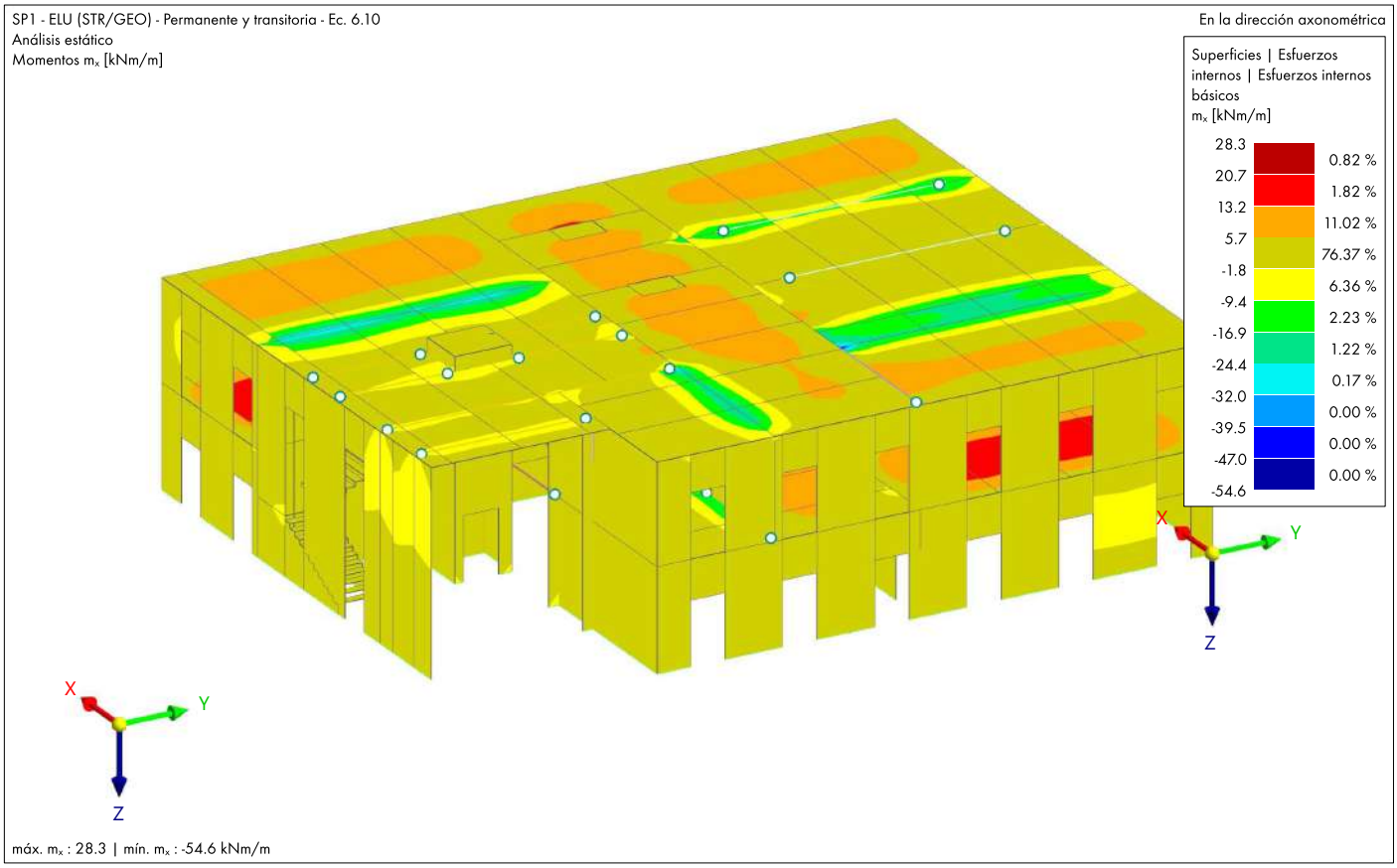
9.5 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. Y MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS M_z, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



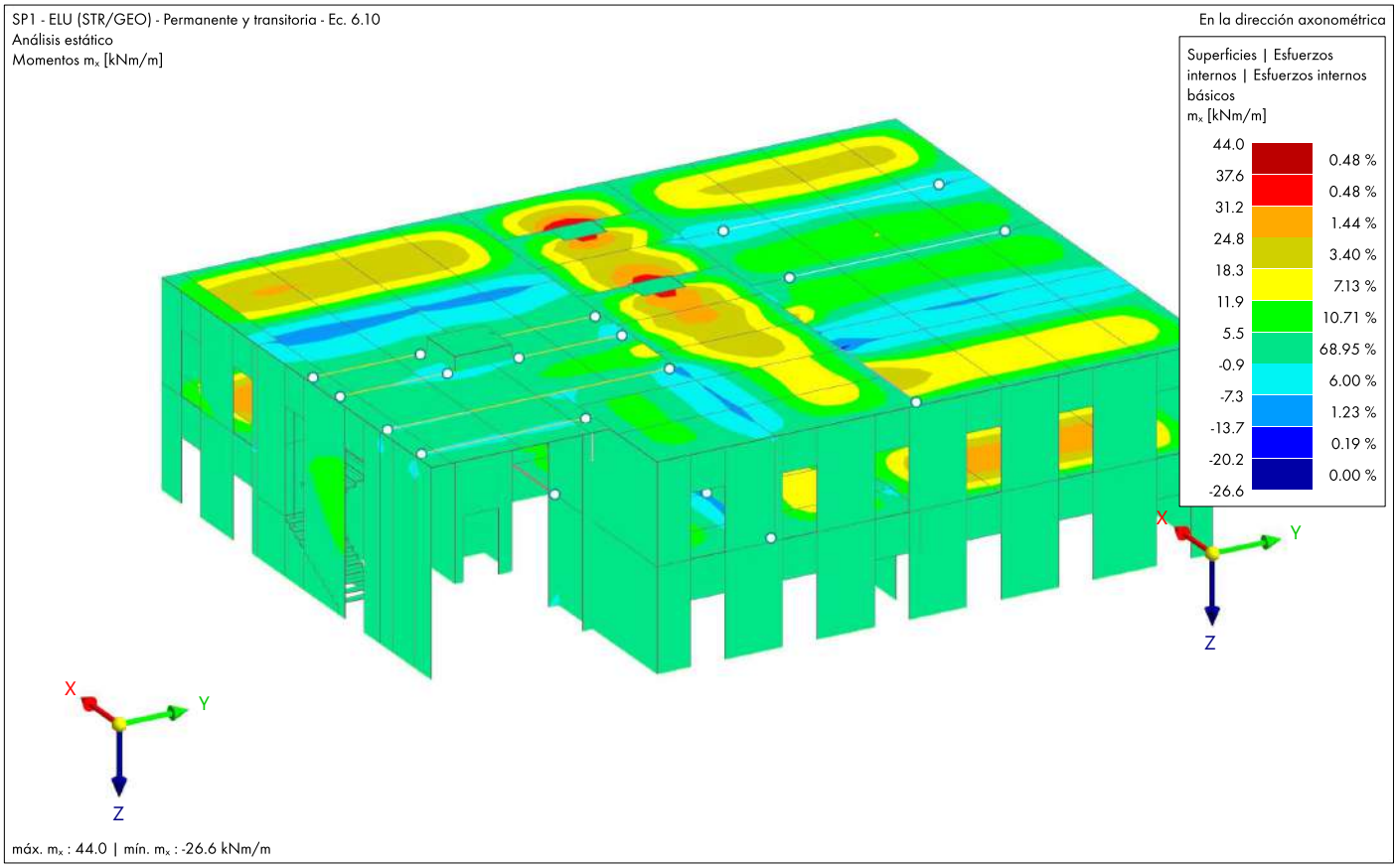
9.6 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS M_x, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



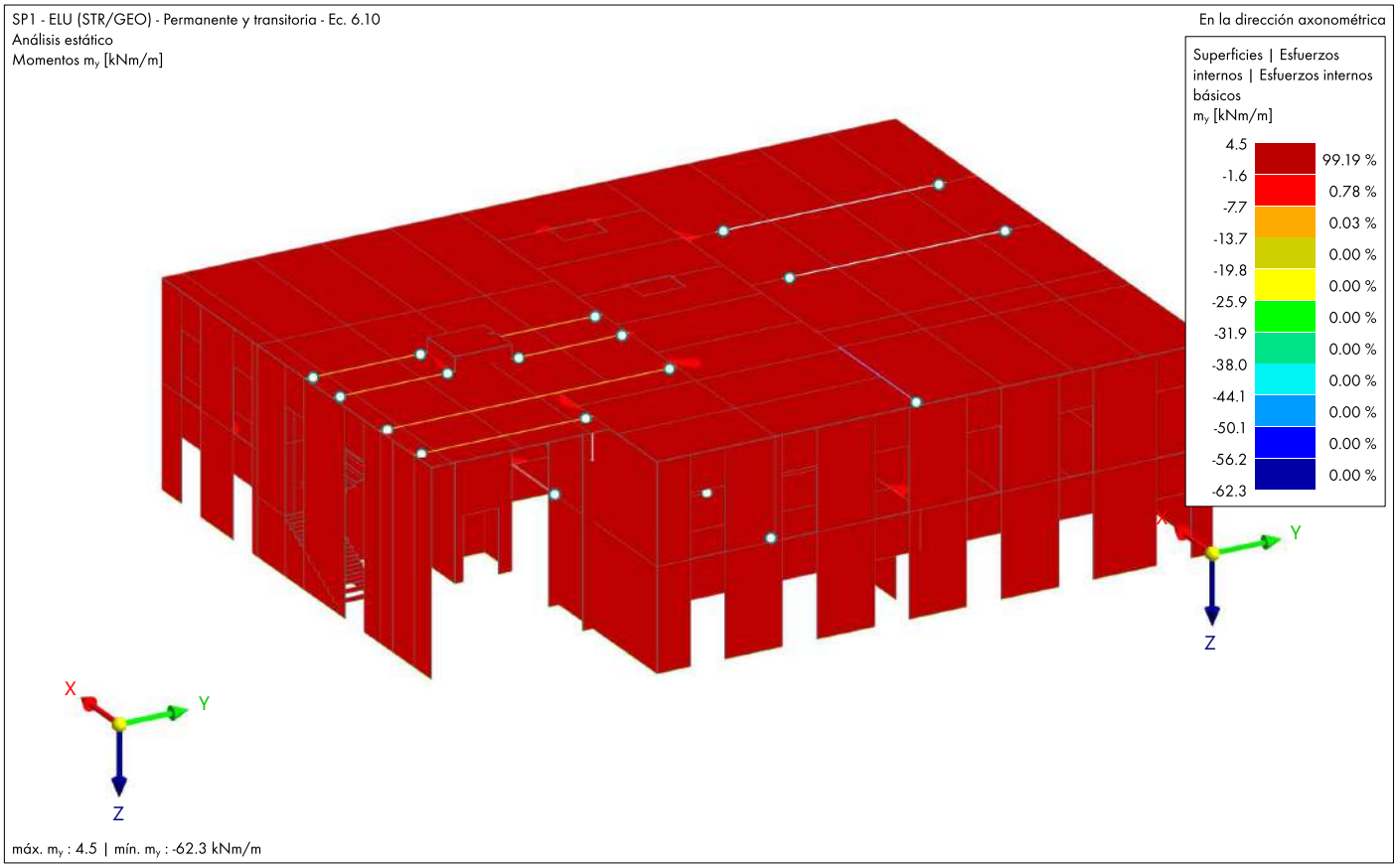
9.7 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS M_x, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



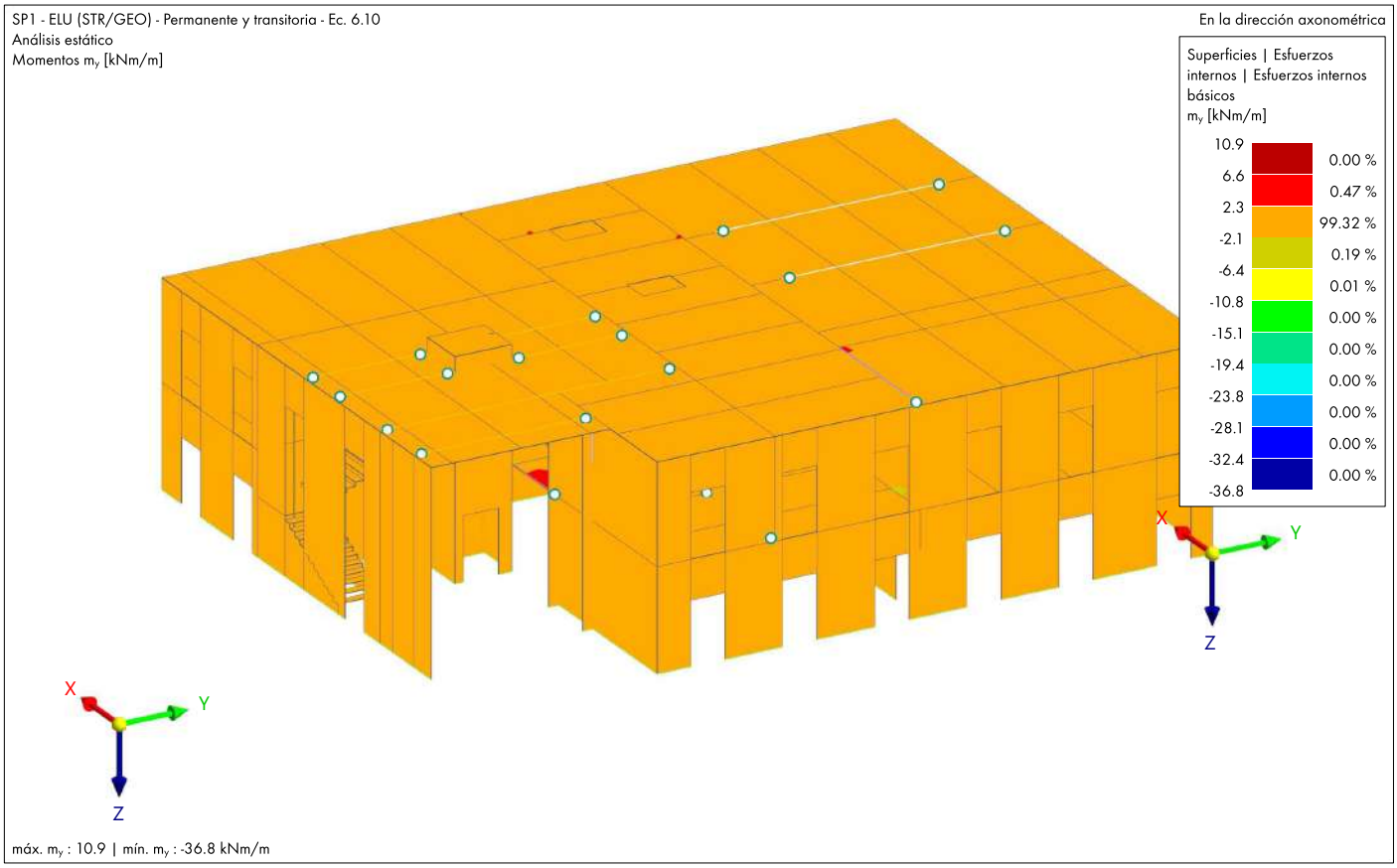
9.8 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS M_y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



9.9 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS M_y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

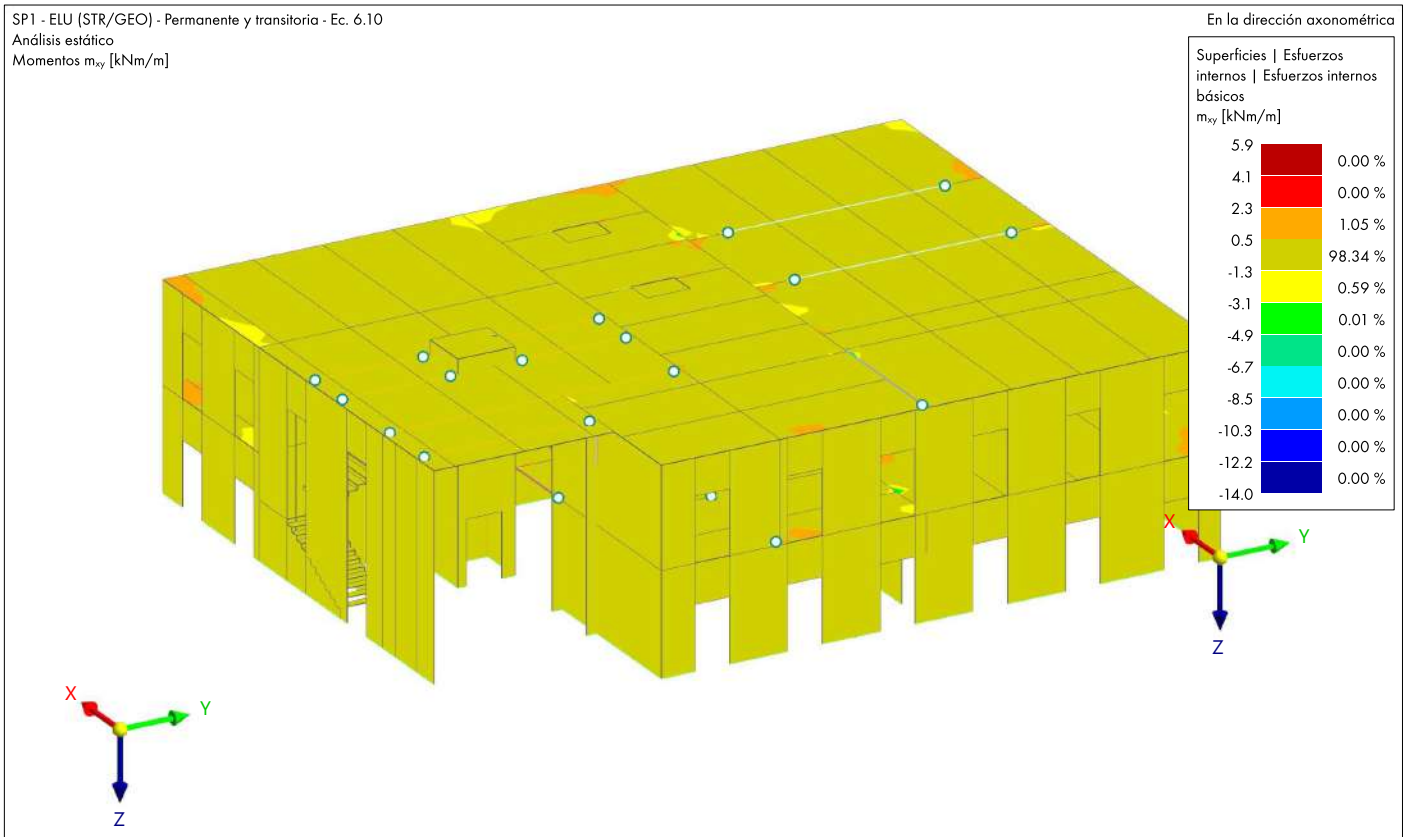
Análisis estático



9.10 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS M_{xy}, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Momentos m_{xy} [kNm/m]

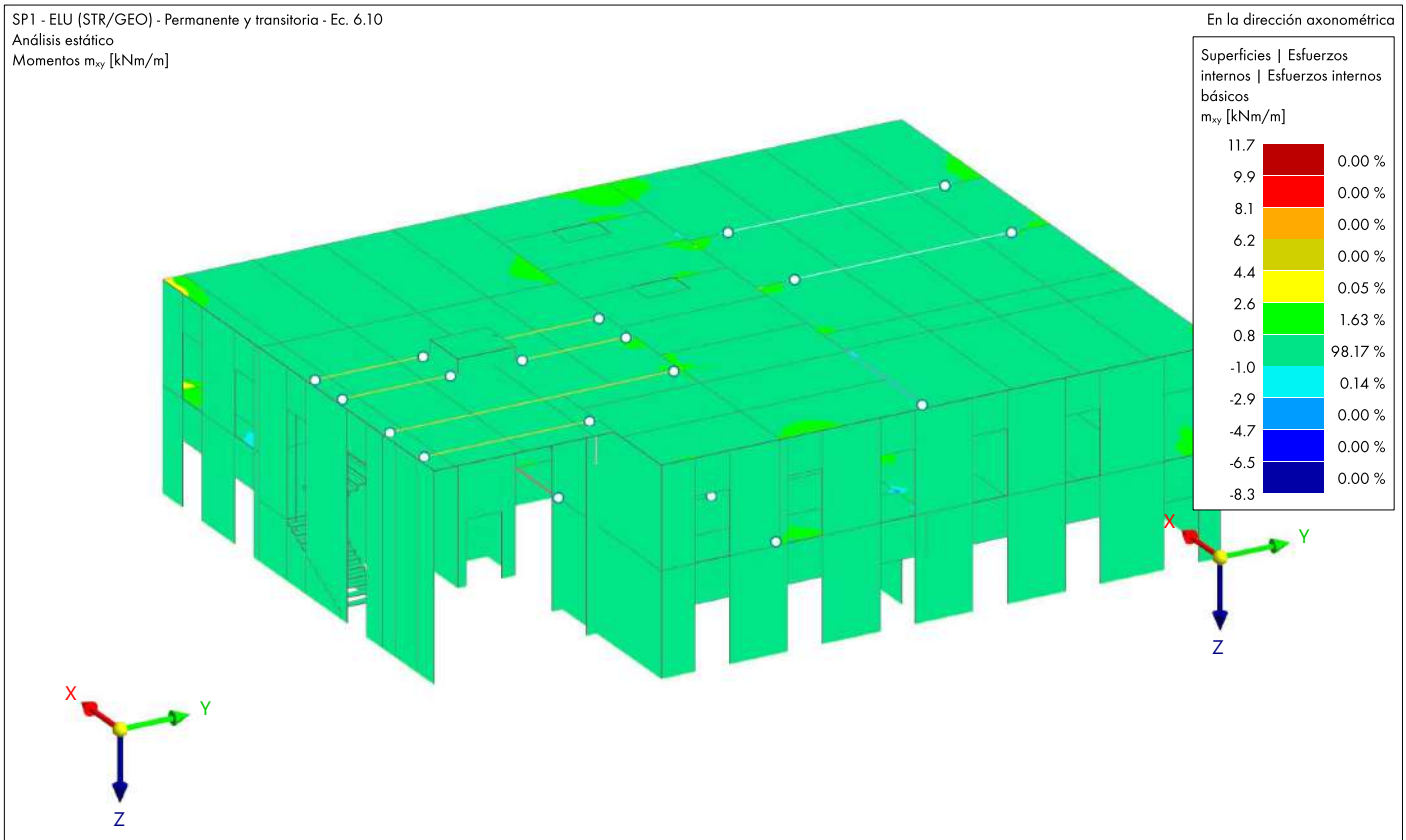


máx. m_{xy} : 5.9 | mín. m_{xy} : -14.0 kNm/m

9.11 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS M_{xy}, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Momentos m_{xy} [kNm/m]

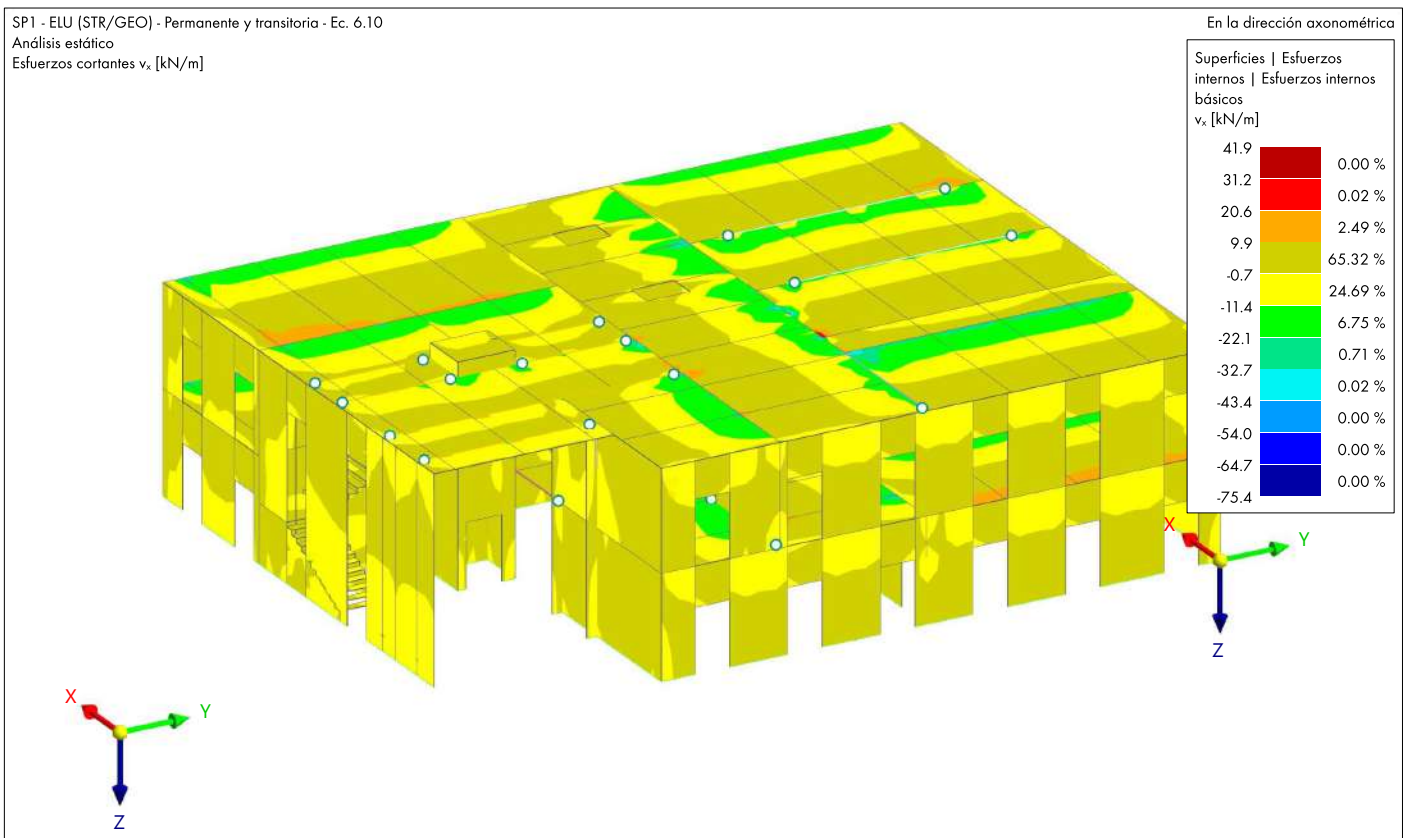


máx. m_{xy} : 11.7 | mín. m_{xy} : -8.3 kNm/m

9.12 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS V_x, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Esfuerzos cortantes v_x [kN/m]

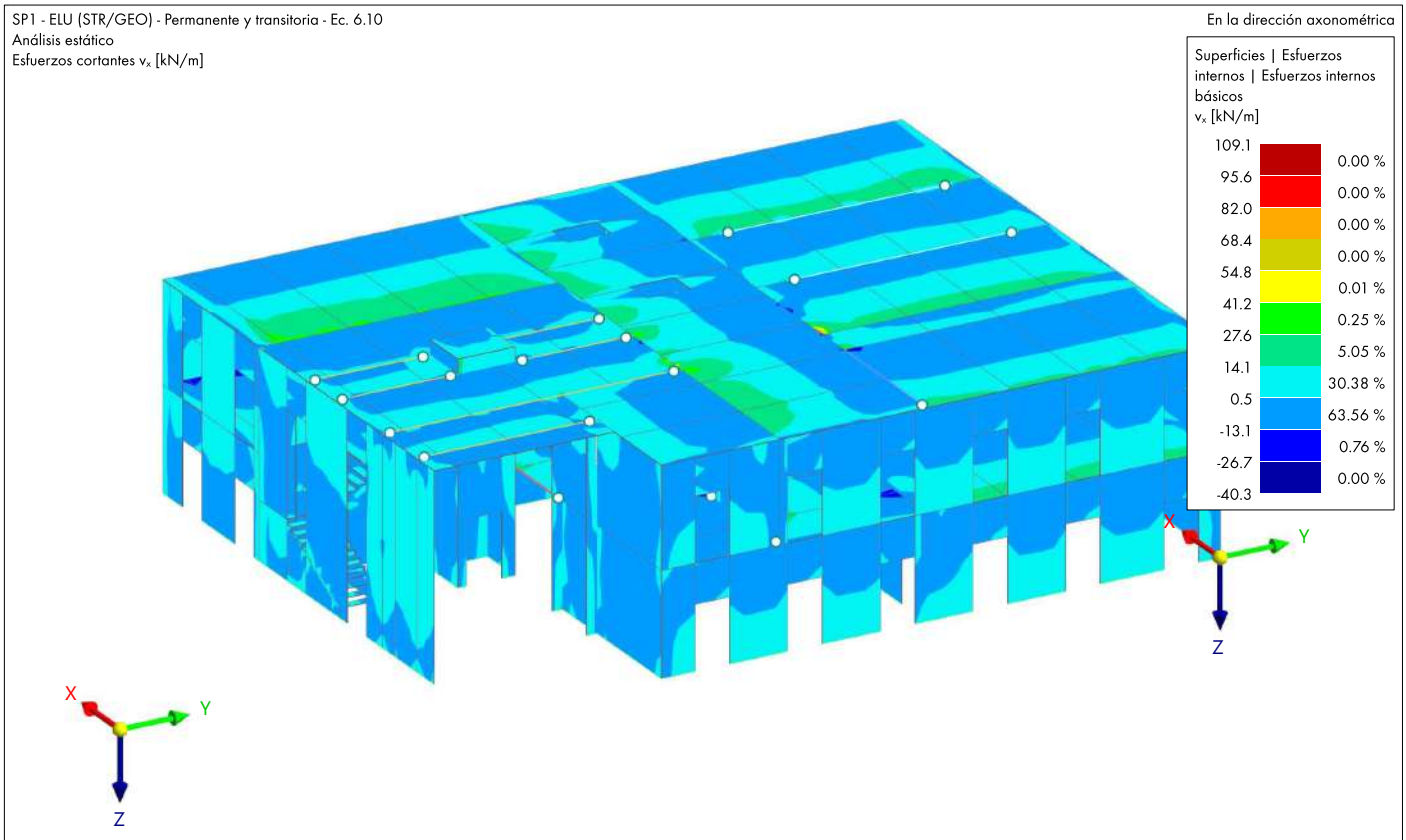


máx. v_x : 41.9 | mín. v_x : -75.4 kN/m

9.13 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS V_x, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

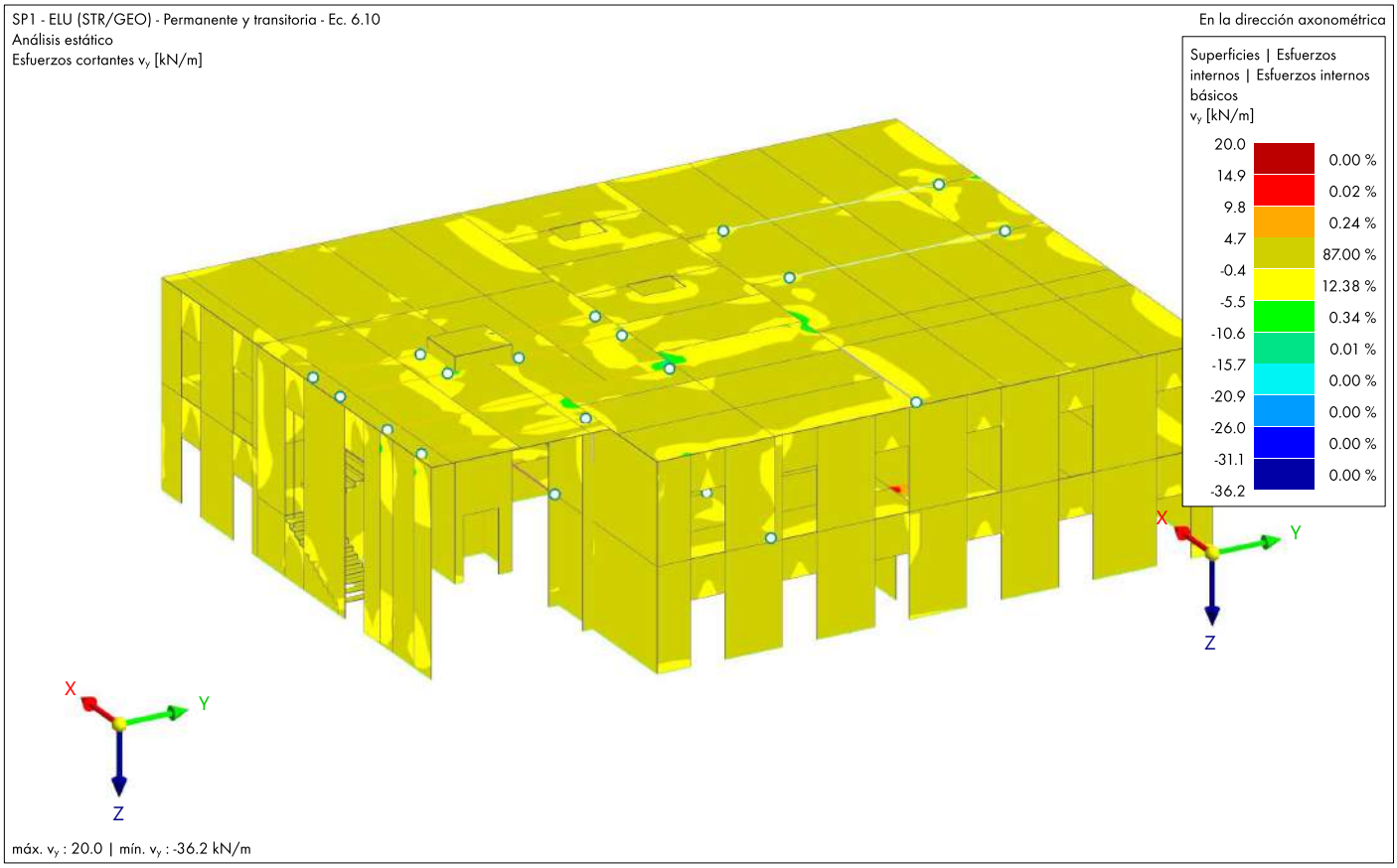
SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10
Análisis estático
Esfuerzos cortantes v_x [kN/m]



máx. v_x : 109.1 | mín. v_x : -40.3 kN/m

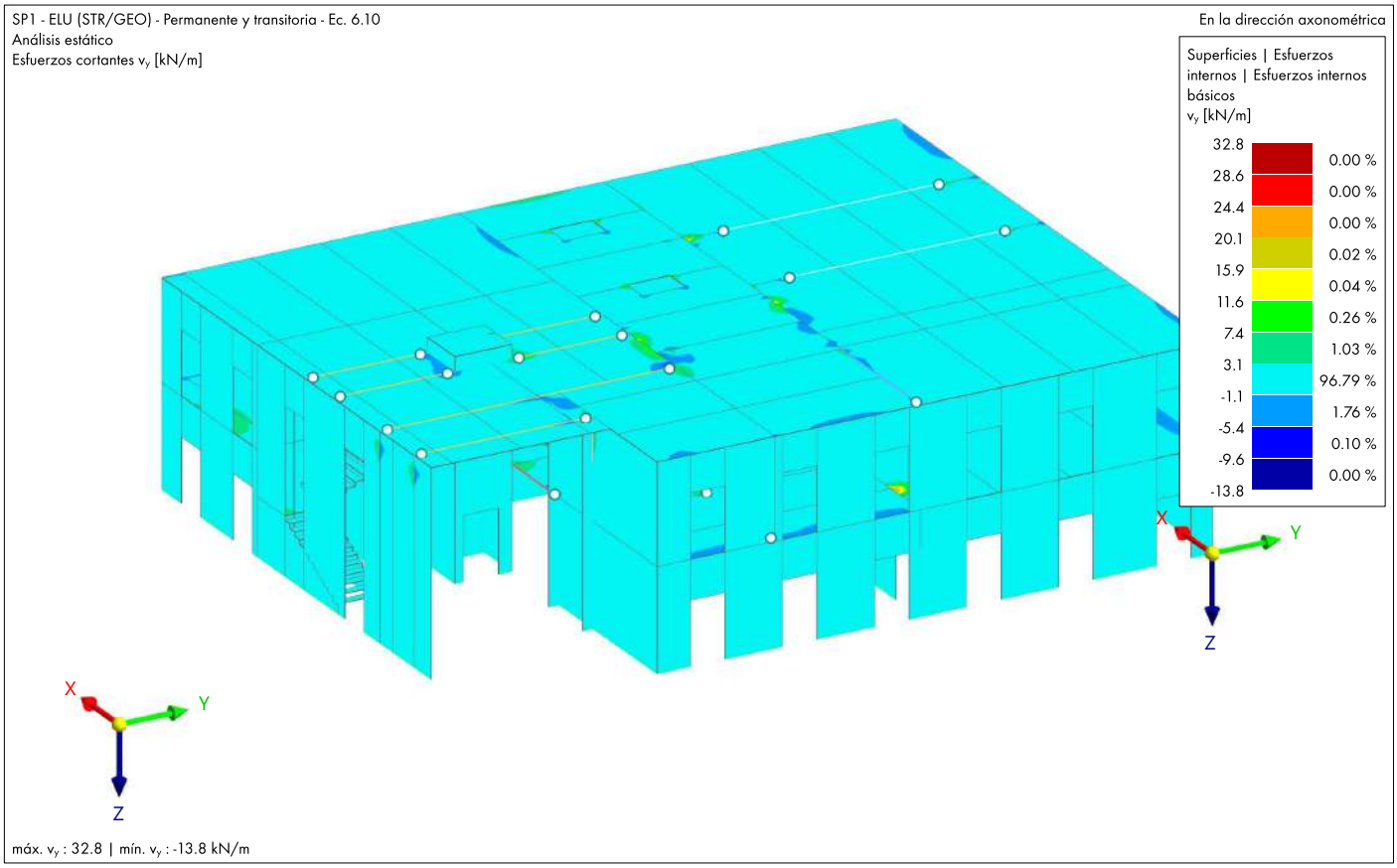
9.14 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS V_y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



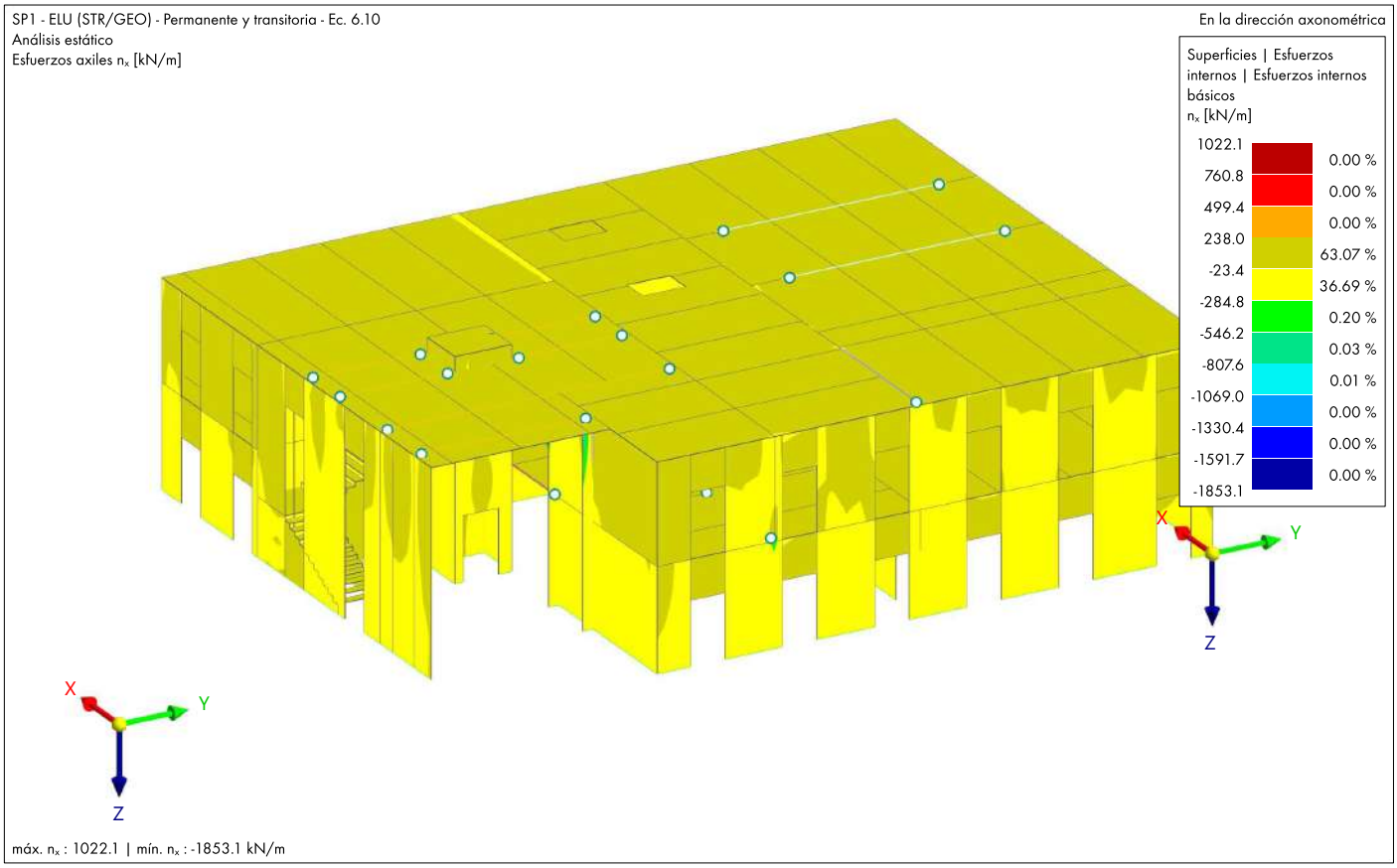
9.15 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS V_y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



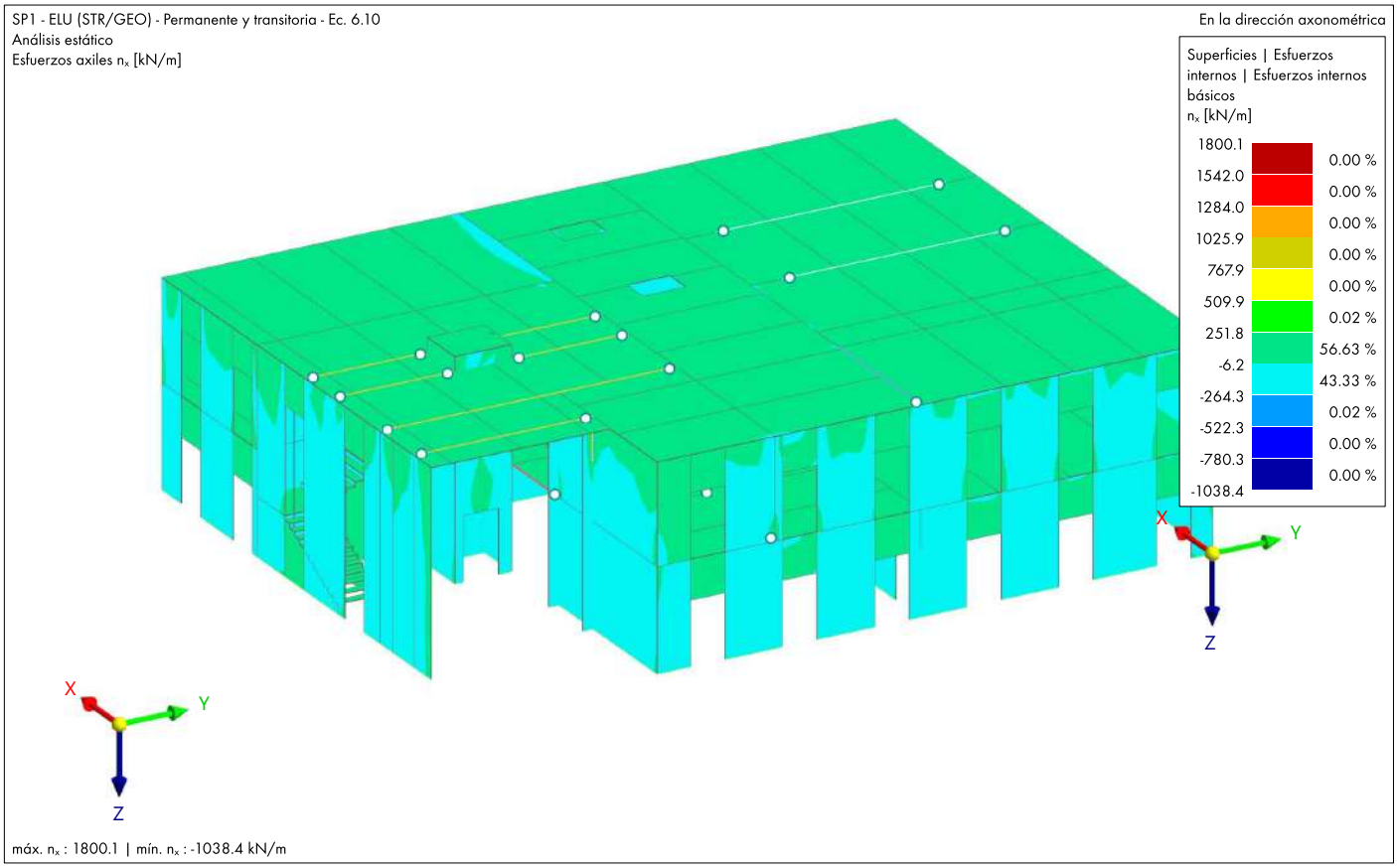
9.16 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS N_x, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



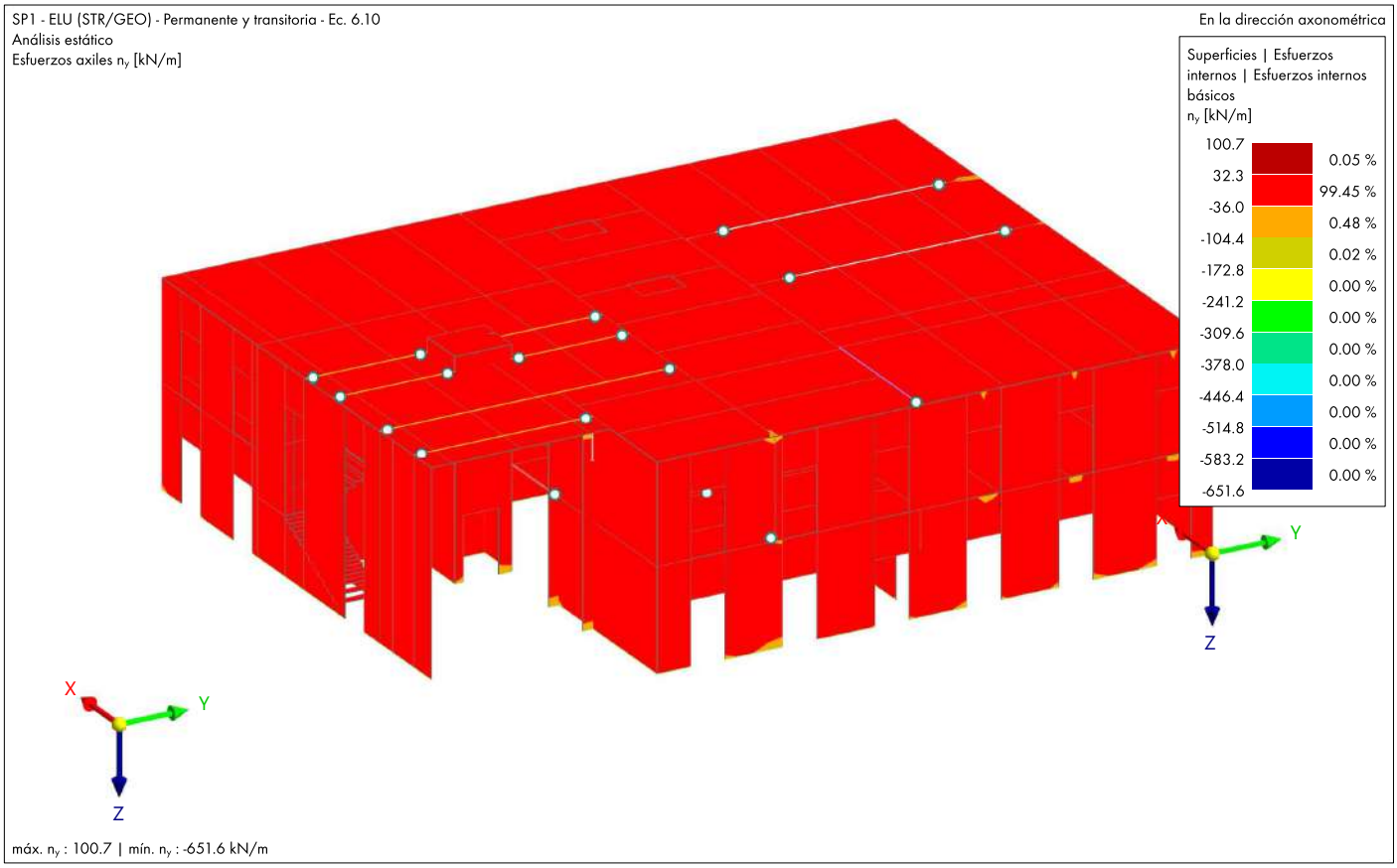
9.17 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS N_x, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



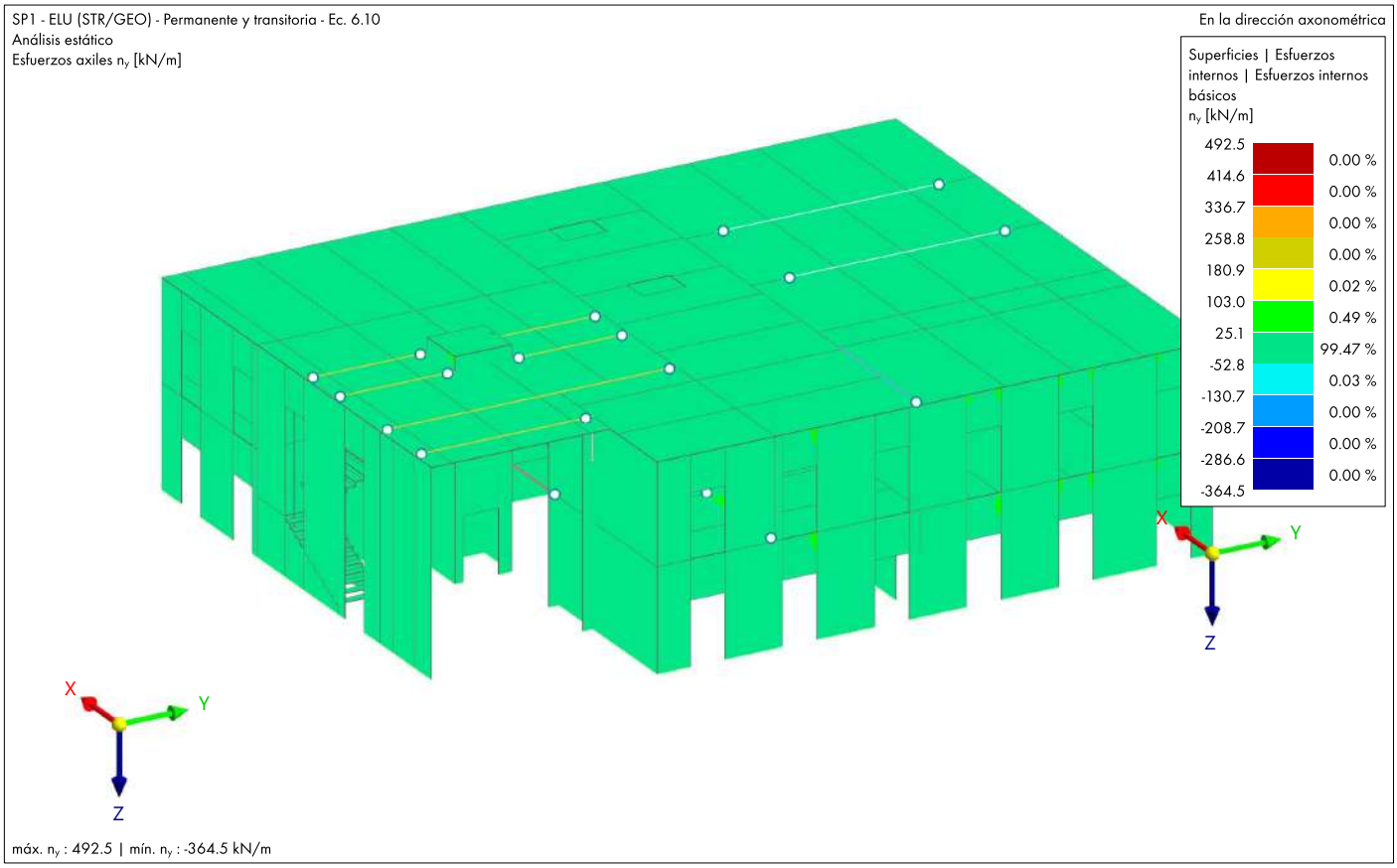
9.18 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS N_y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



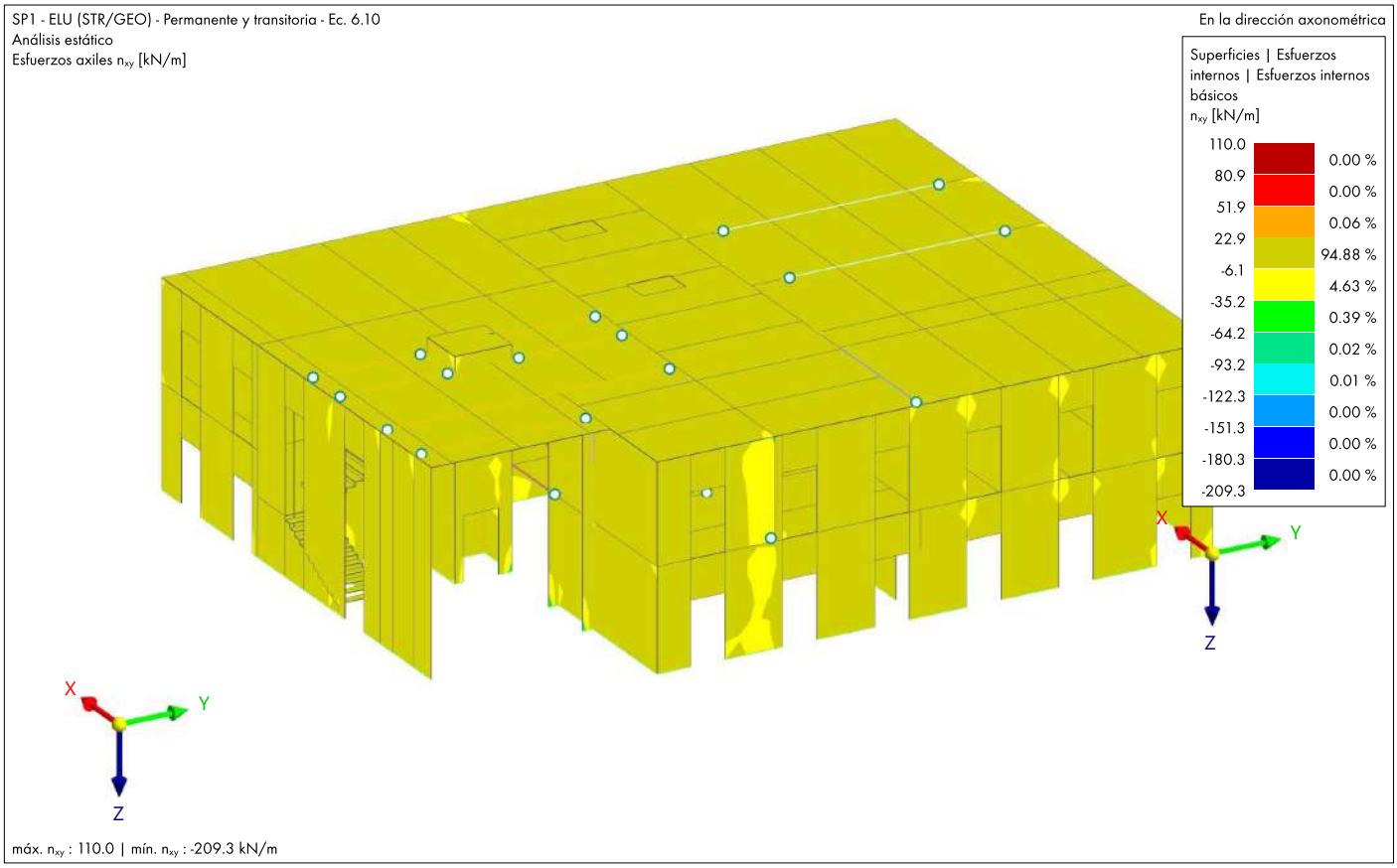
9.19 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS N_y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



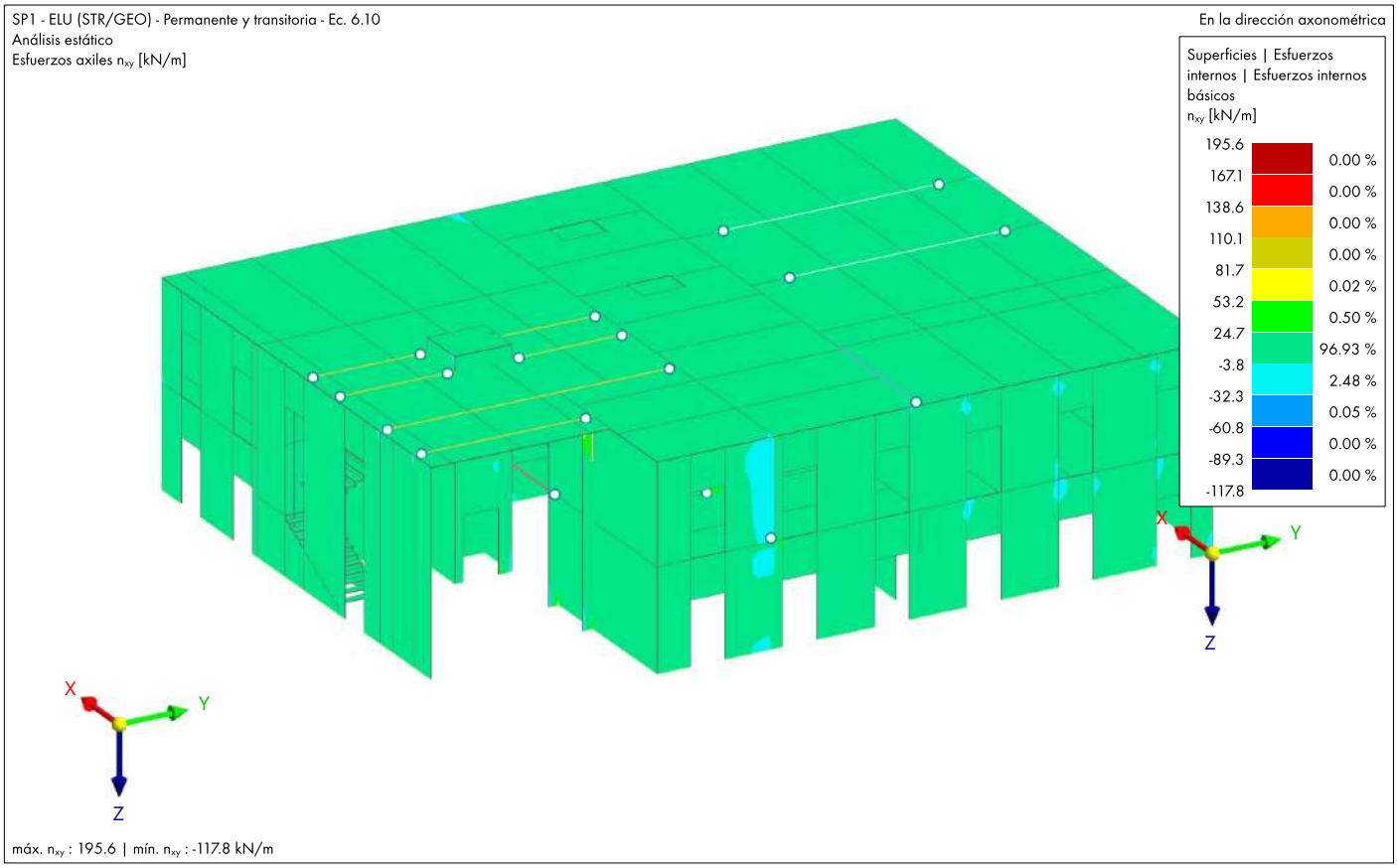
9.20 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS N_{xy}, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



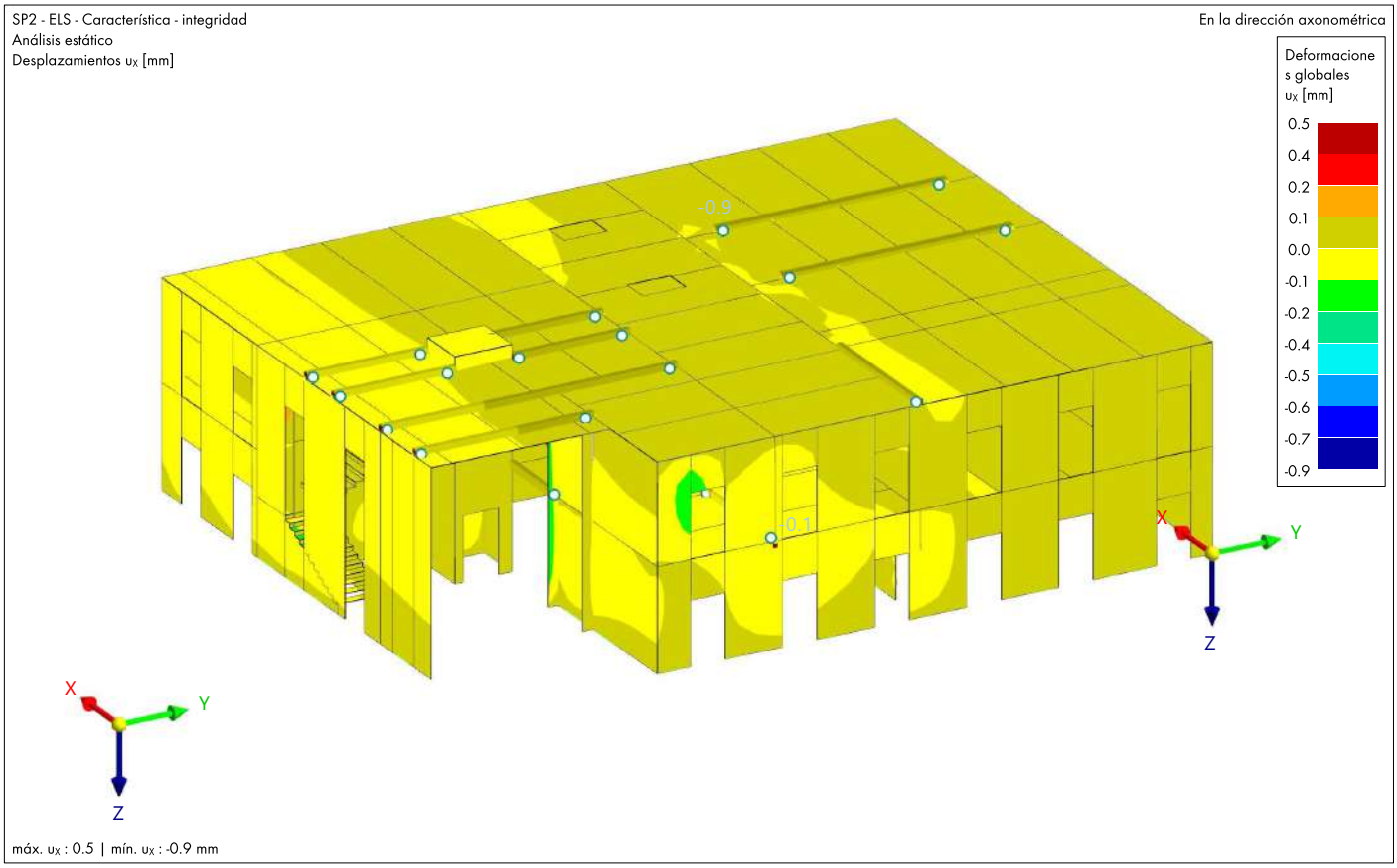
9.21 SP1: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, ESFUERZOS INTERNOS BÁSICOS N_{xy}, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



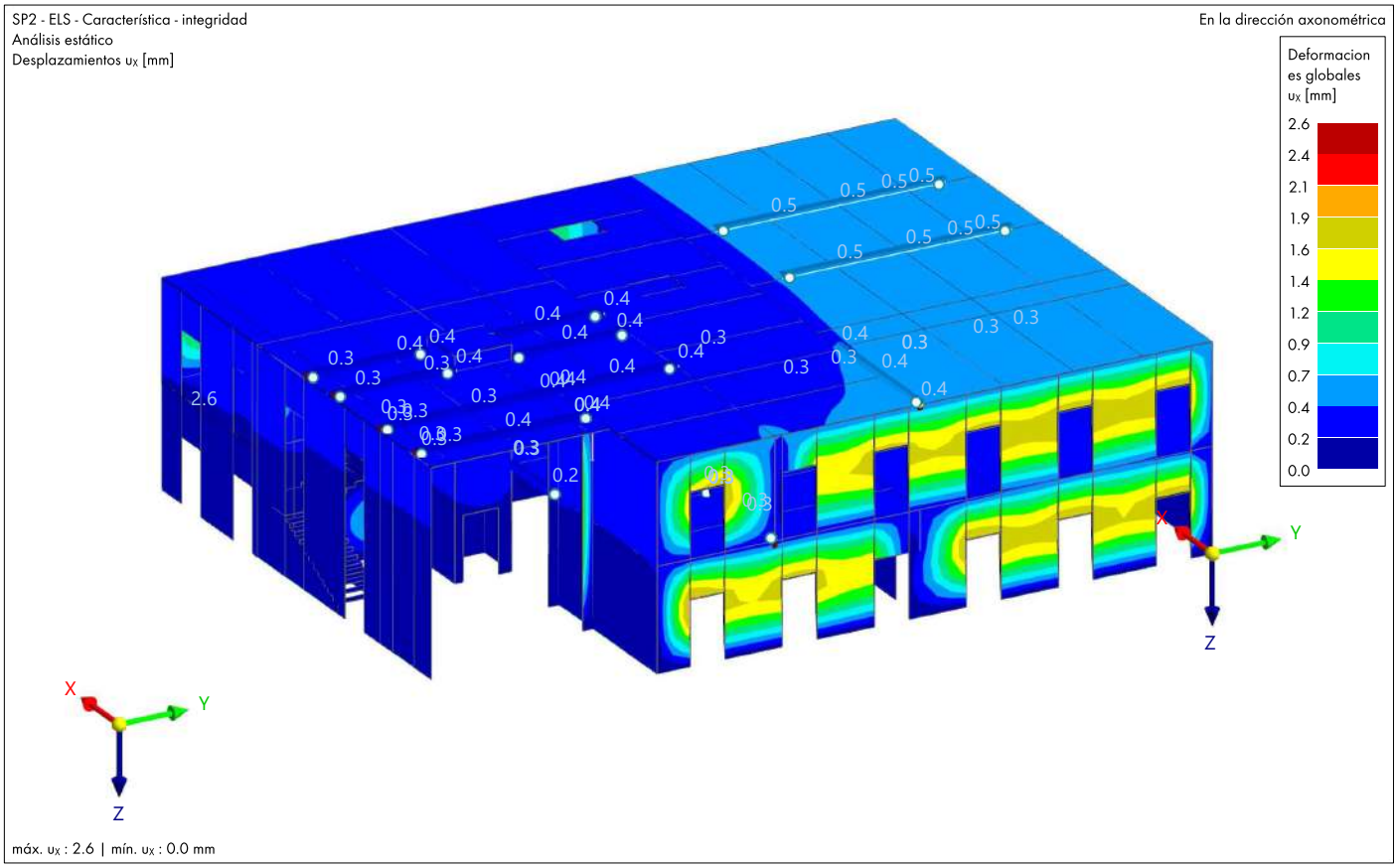
9.22 SP2: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_X, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



9.23 SP2: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_X, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

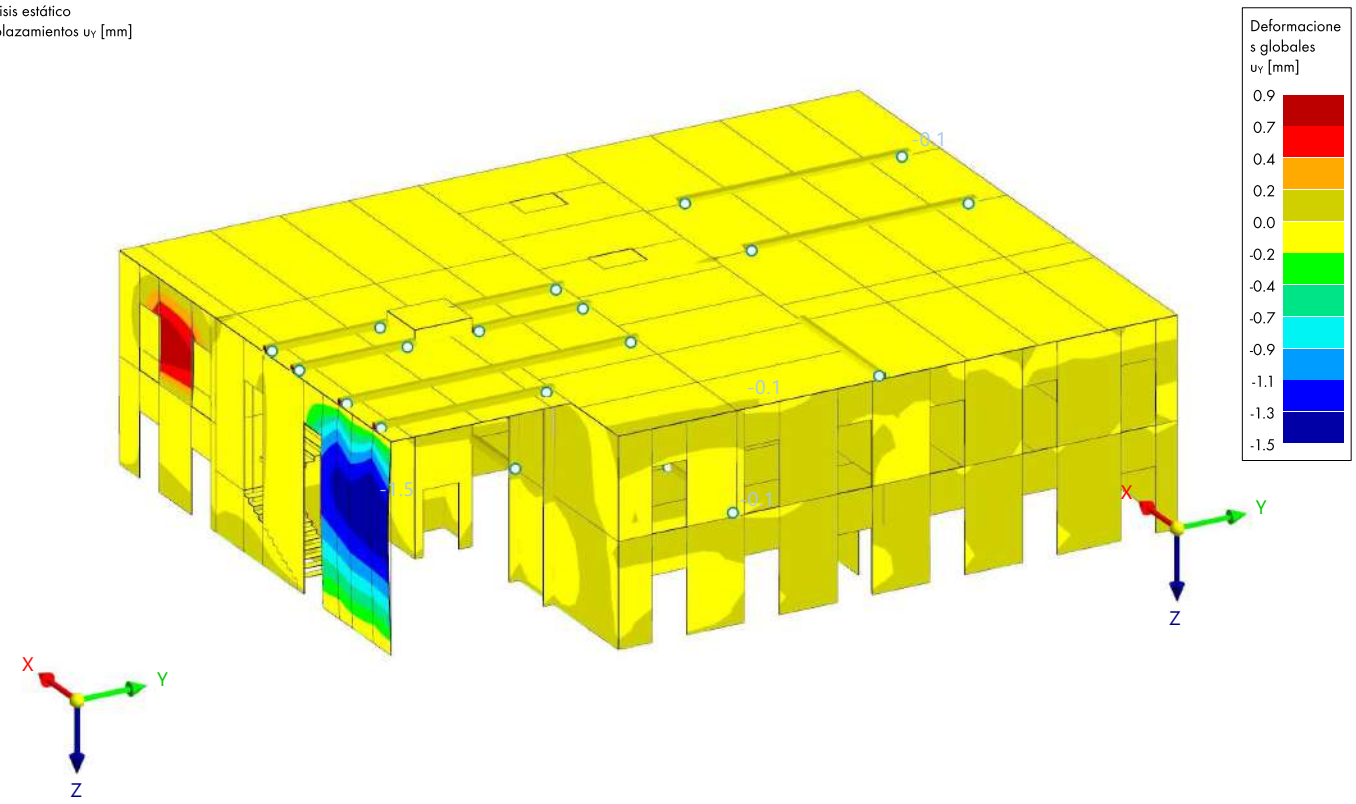


9.24 SP2: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES u_Y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

SP2 - ELS - Característica - integridad
Análisis estático
Desplazamientos u_Y [mm]

En la dirección axonométrica



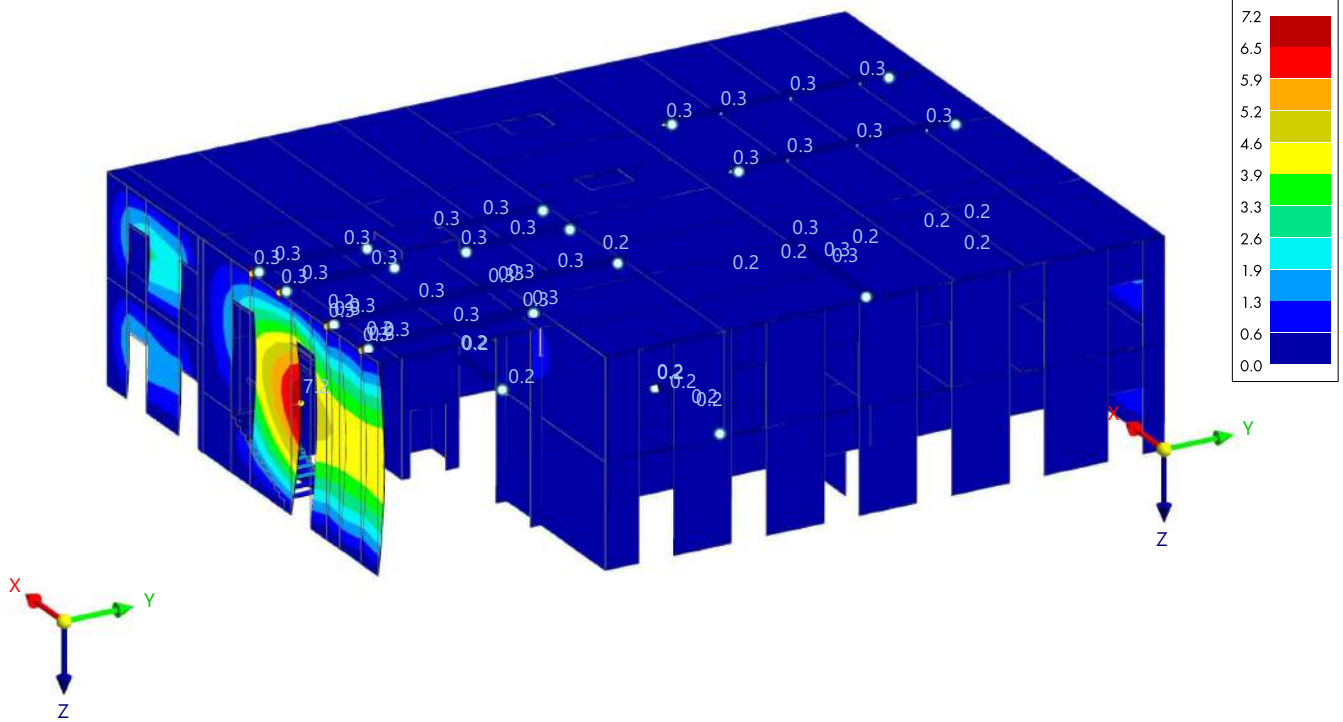
máx. u_Y : 0.9 | mín. u_Y : -1.5 mm

9.25 SP2: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES u_Y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

SP2 - ELS - Característica - integridad
Análisis estático
Desplazamientos u_Y [mm]

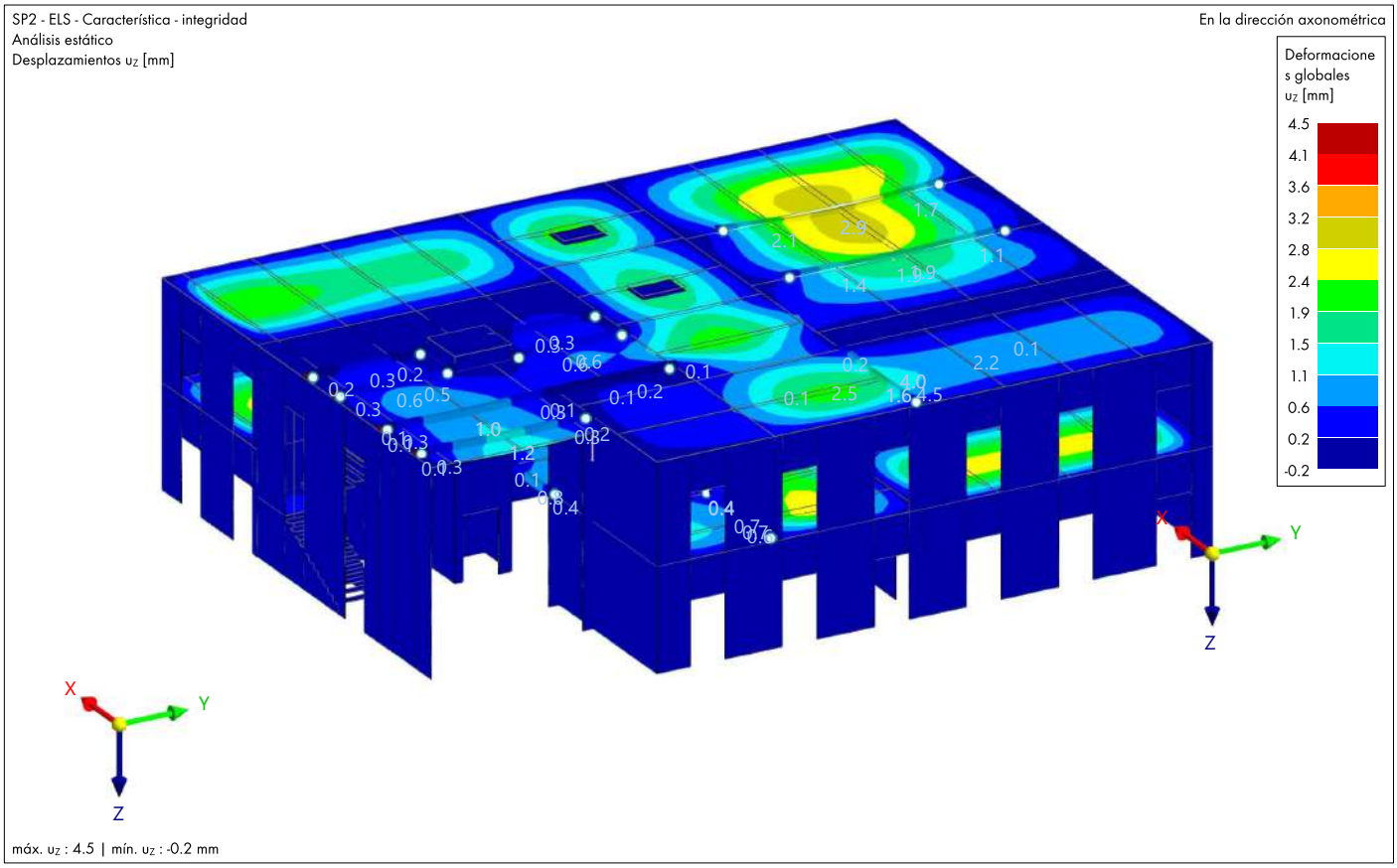
En la dirección axonométrica



máx. u_Y : 7.2 | mín. u_Y : 0.0 mm

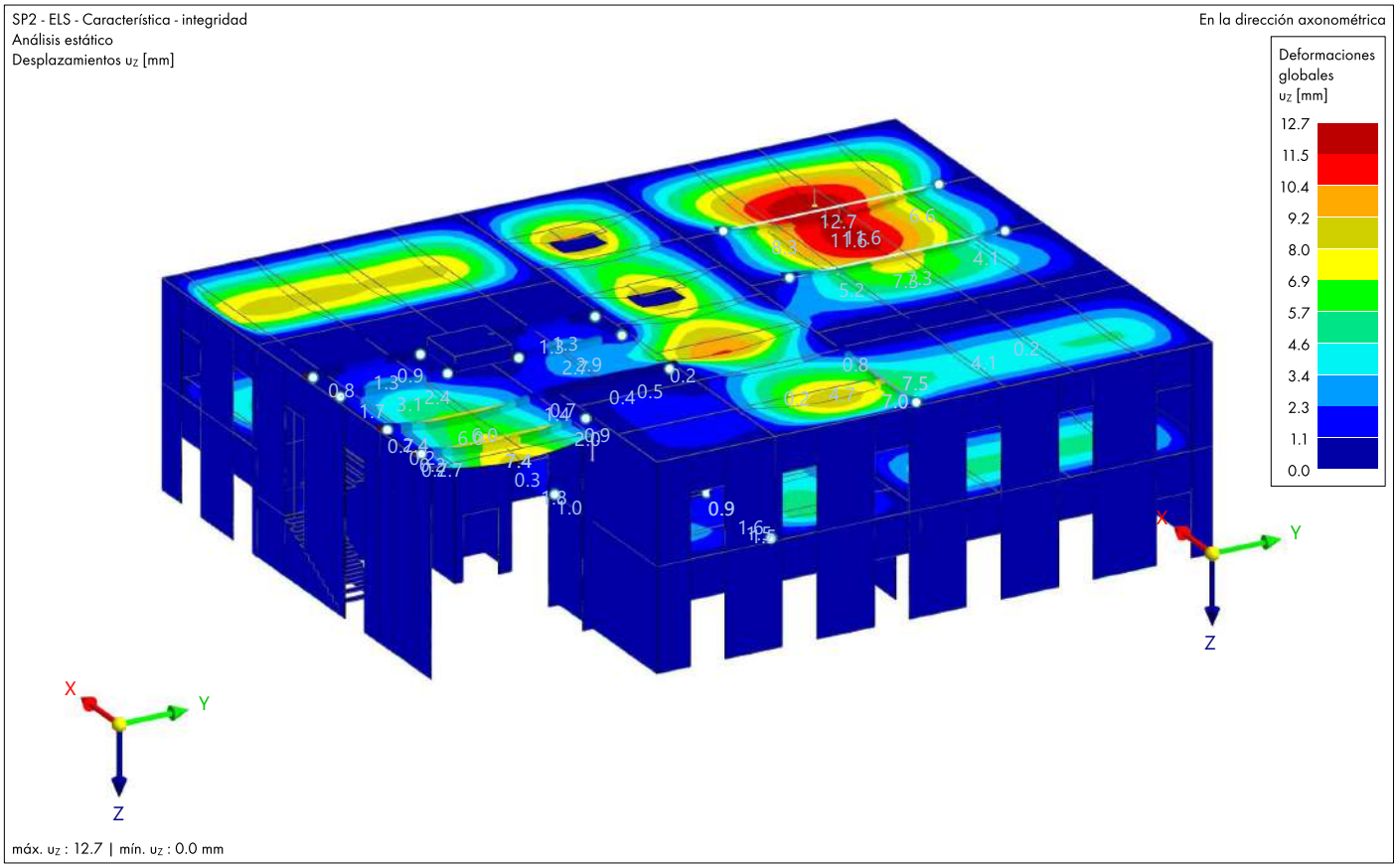
9.26 SP2: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Z, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



9.27 SP2: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Z, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

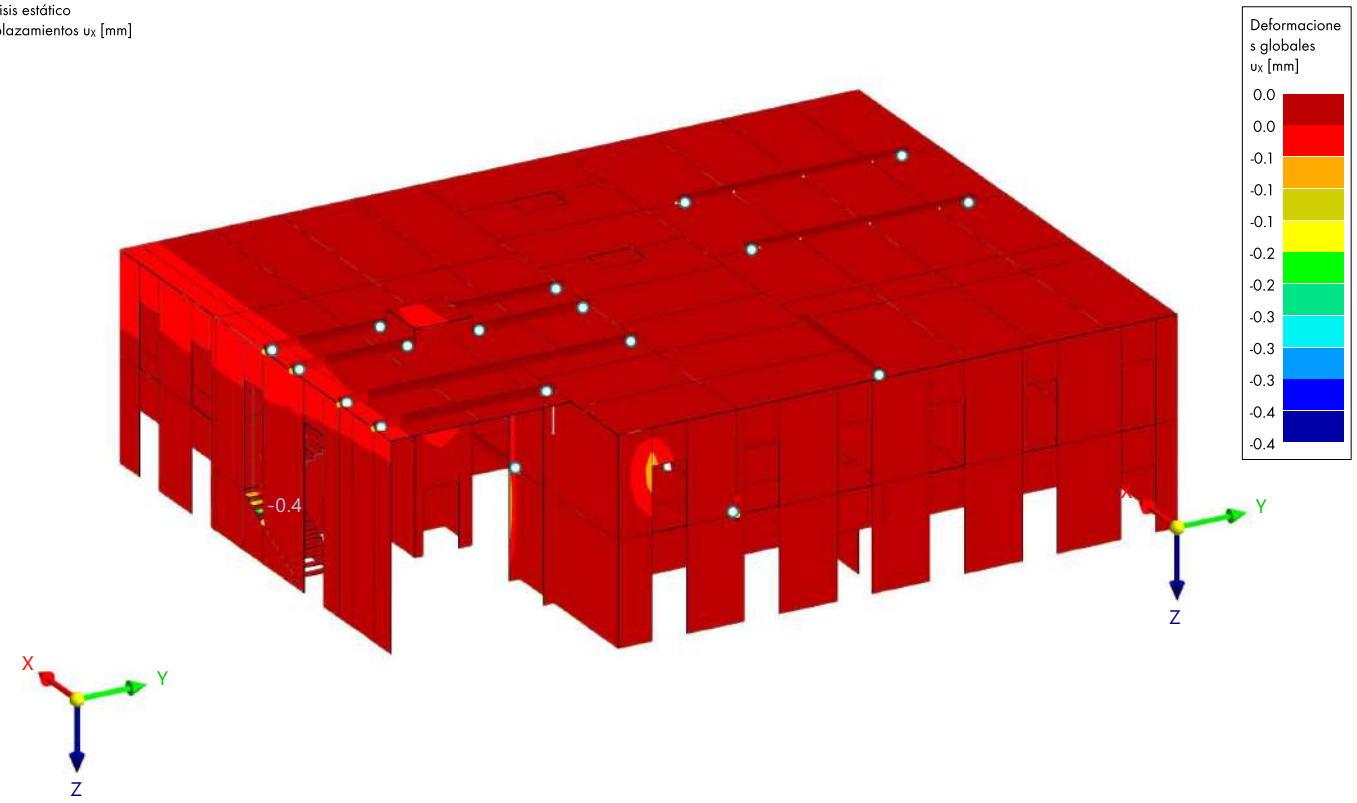


9.28 SP3: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_X, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

SP3 - ELS - Características - confort
Análisis estático
Desplazamientos u_X [mm]

En la dirección axonométrica



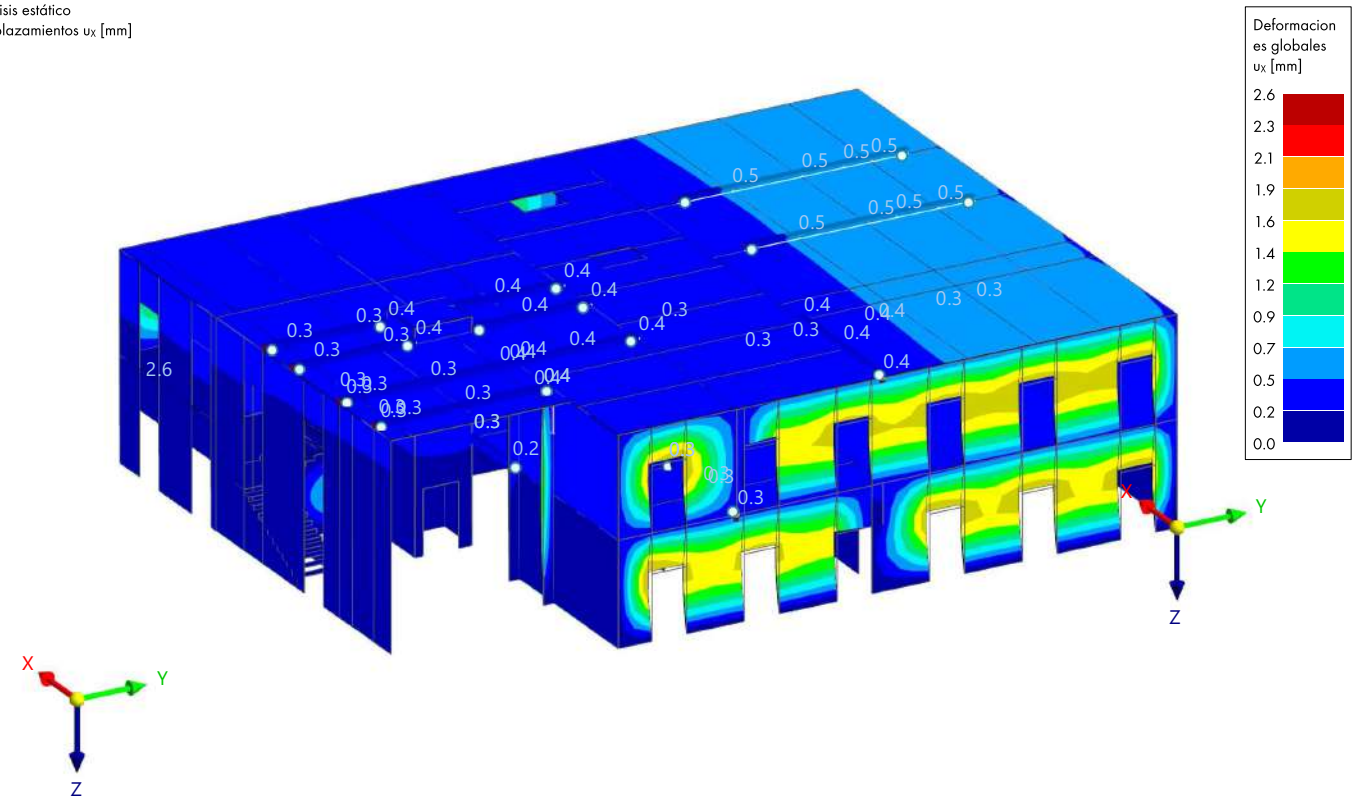
máx. u_X : 0.0 | mín. u_X : -0.4 mm

9.29 SP3: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_X, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático

SP3 - ELS - Características - confort
Análisis estático
Desplazamientos u_X [mm]

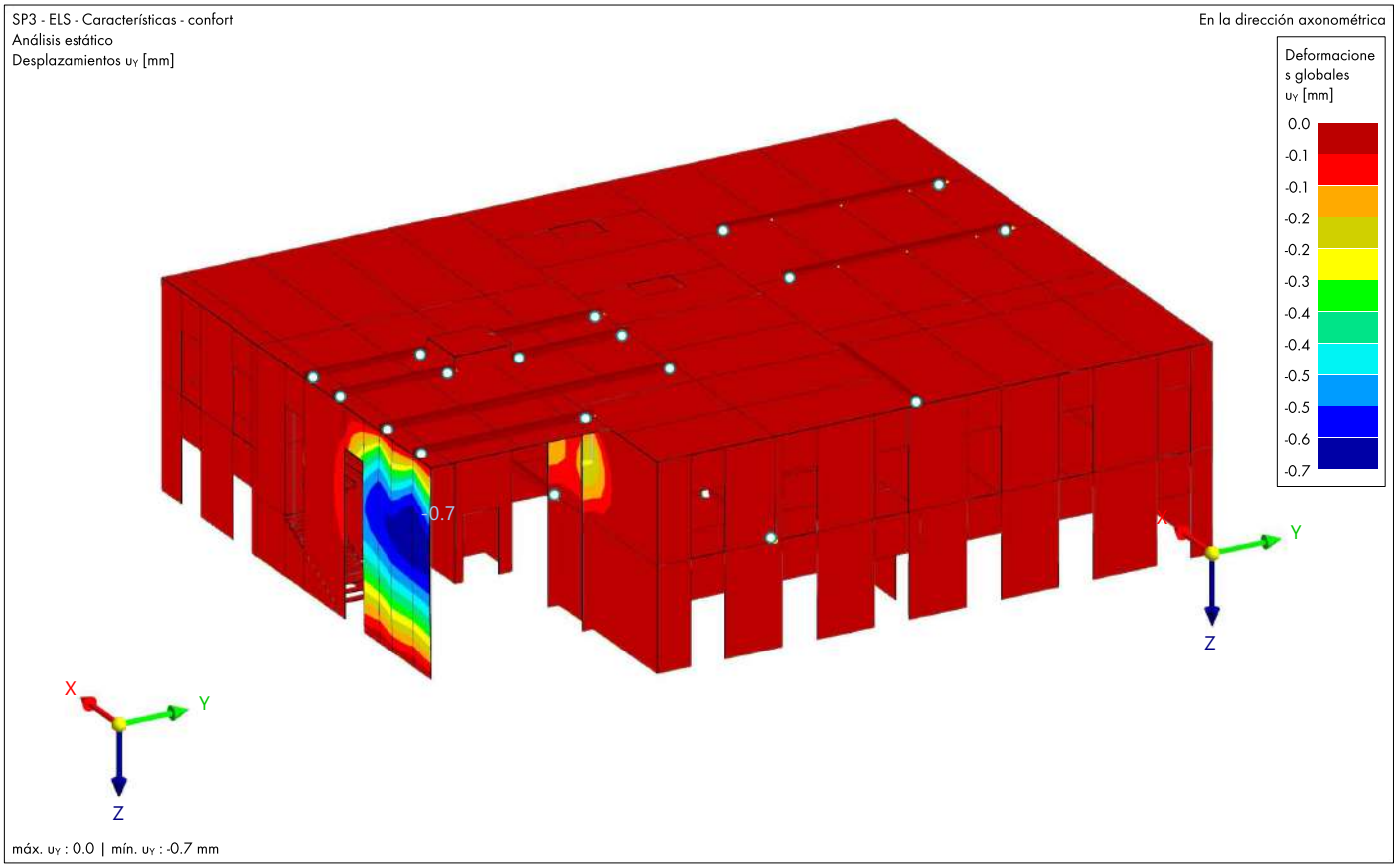
En la dirección axonométrica



máx. u_X : 2.6 | mín. u_X : 0.0 mm

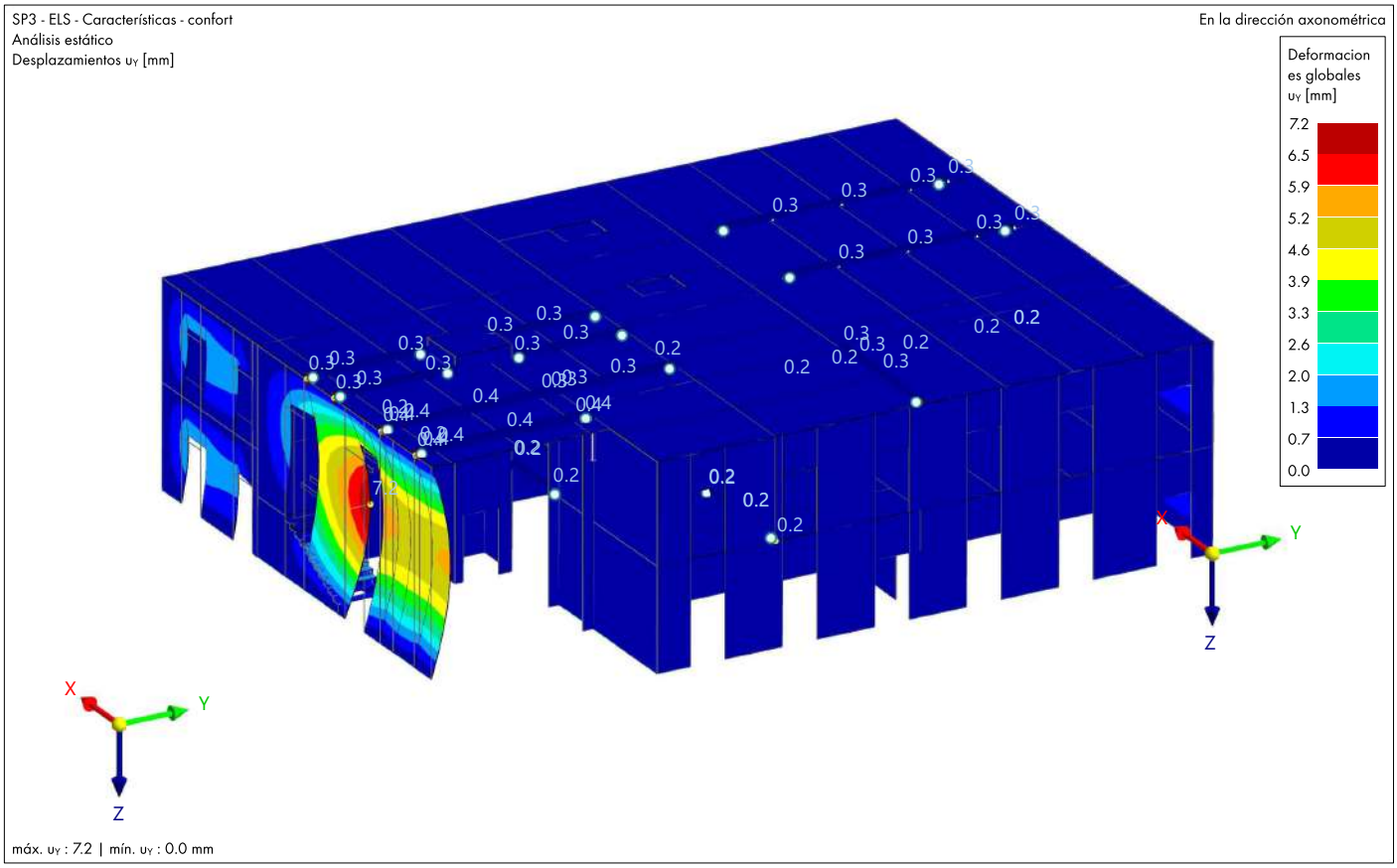
9.30 SP3: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



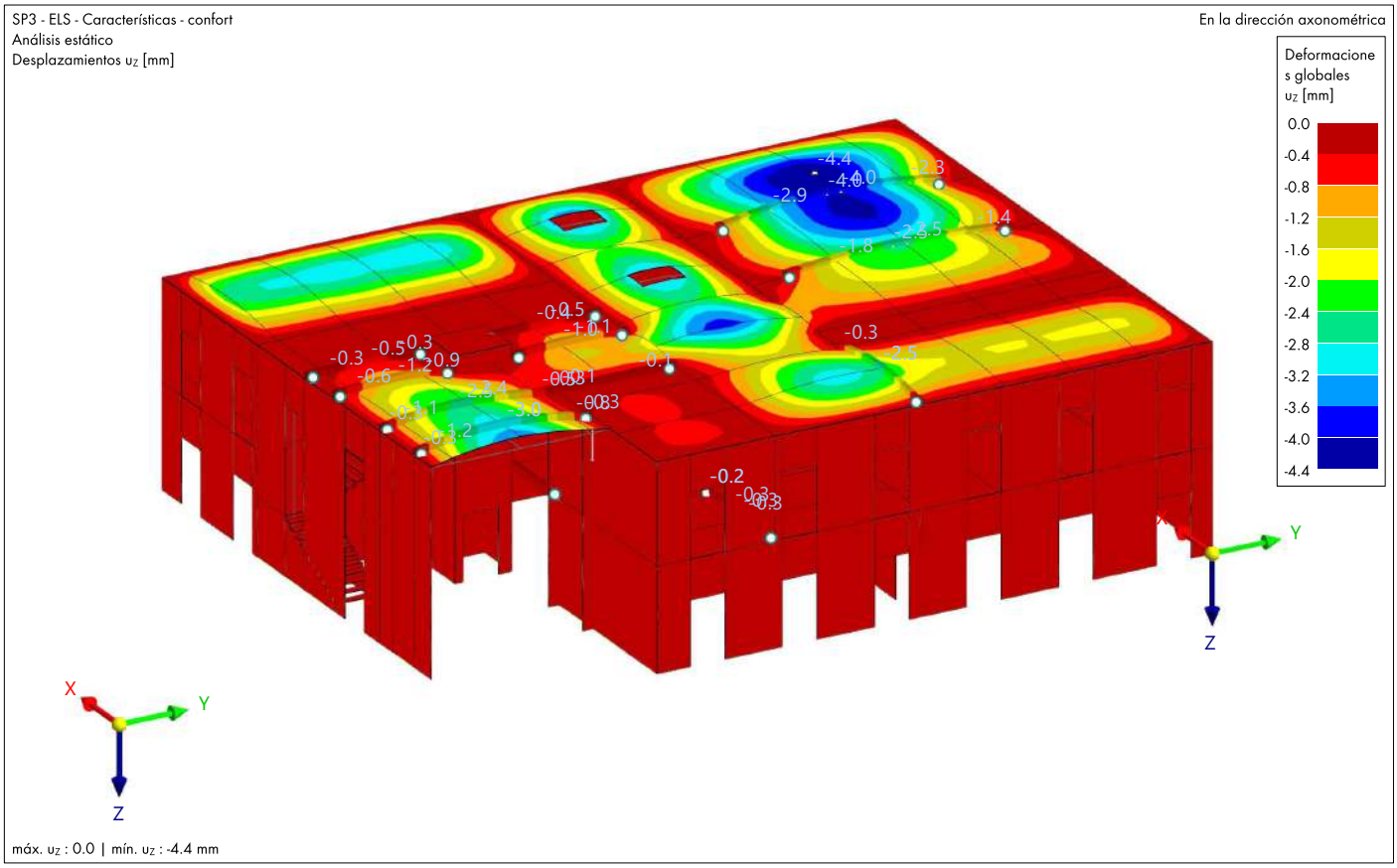
9.31 SP3: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



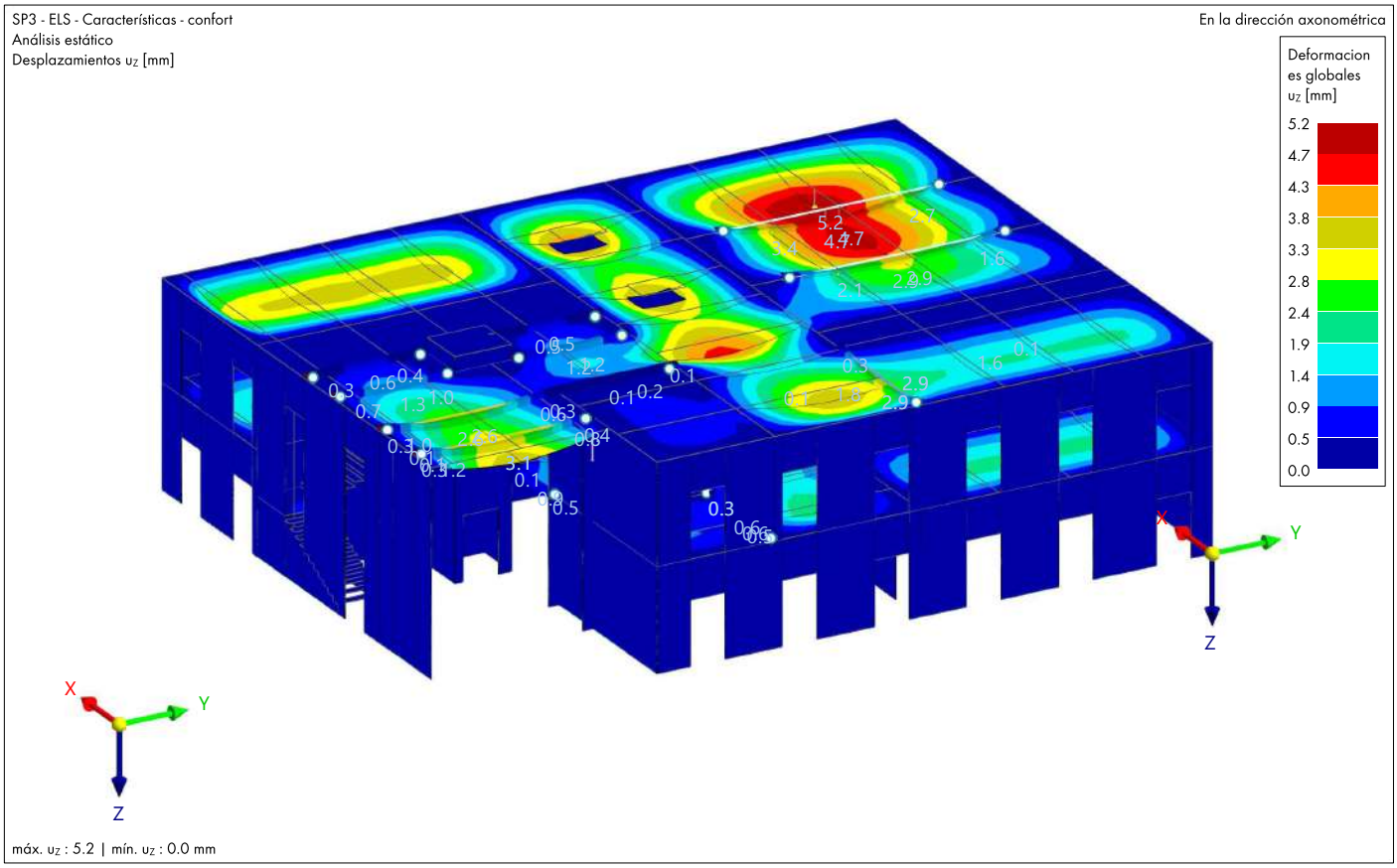
9.32 SP3: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Z, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



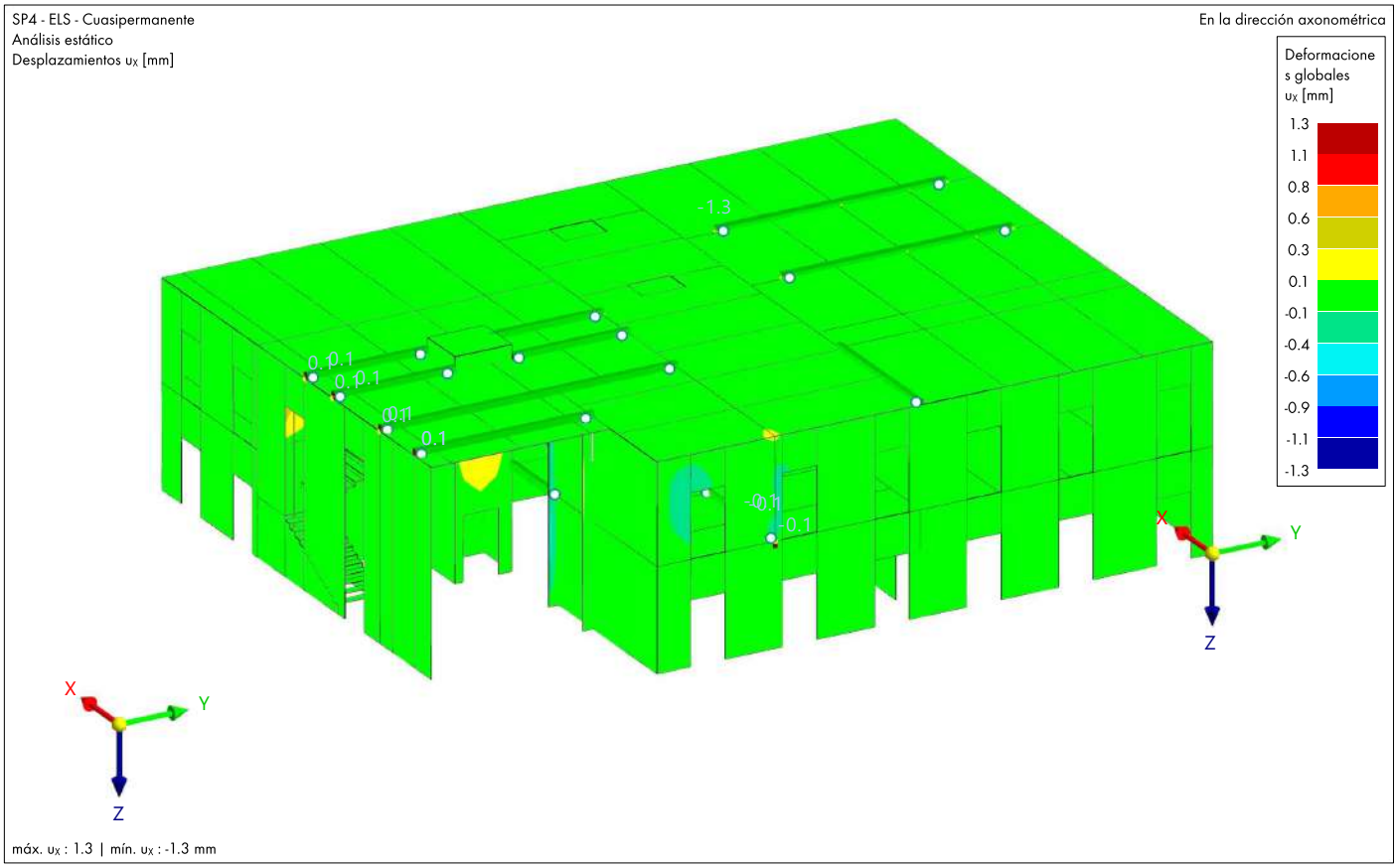
9.33 SP3: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Z, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



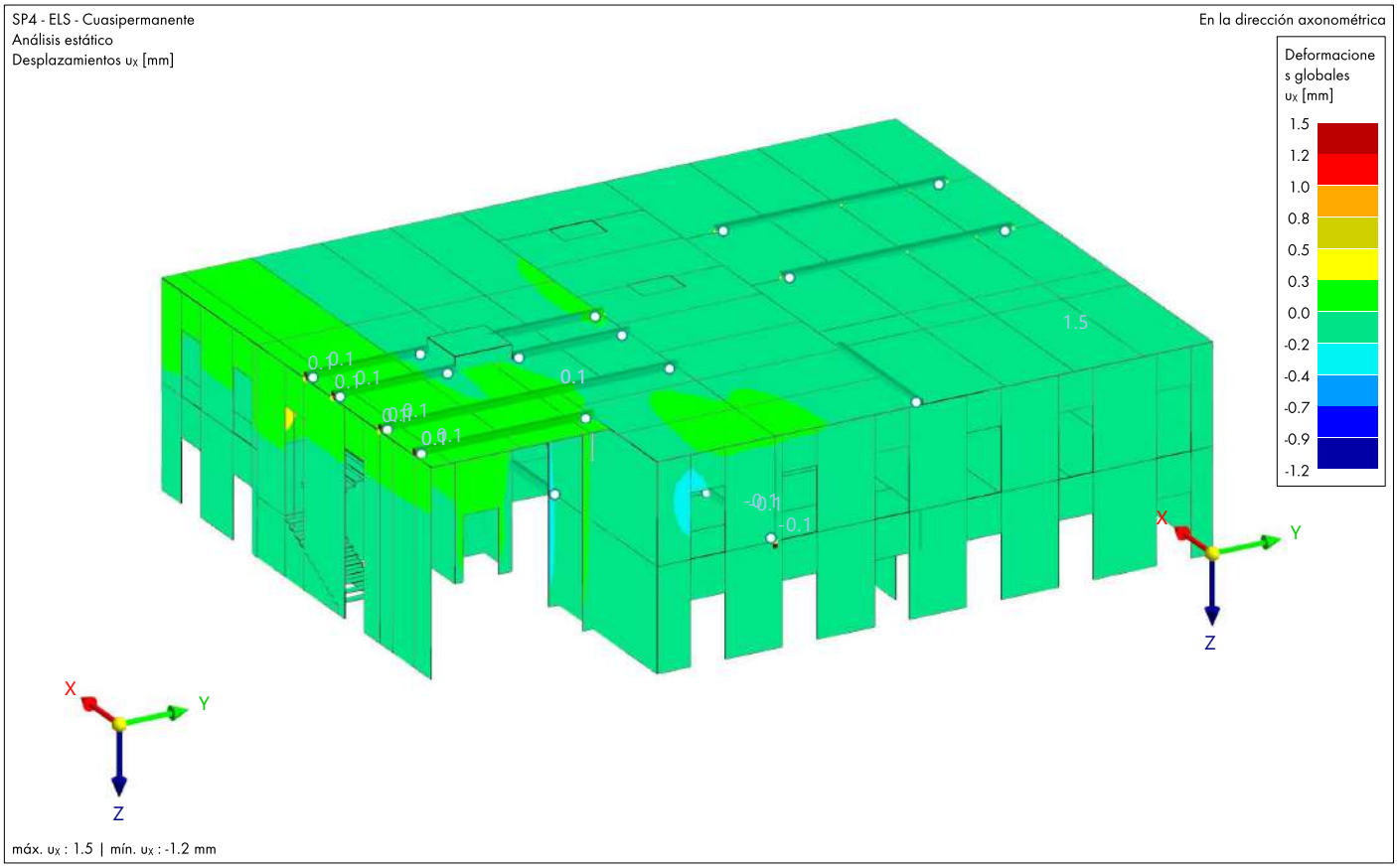
9.34 SP4: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_X, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



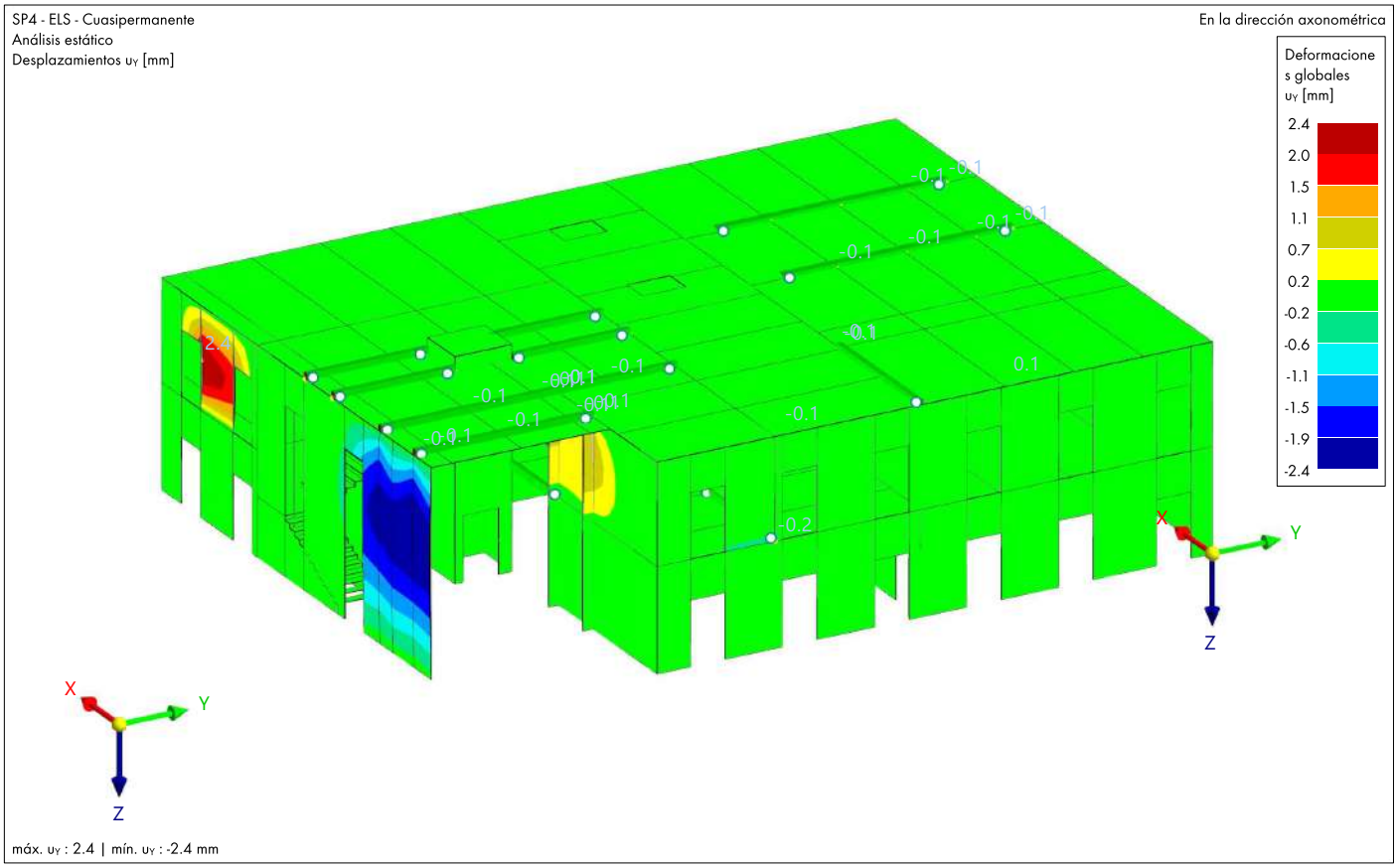
9.35 SP4: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_X, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



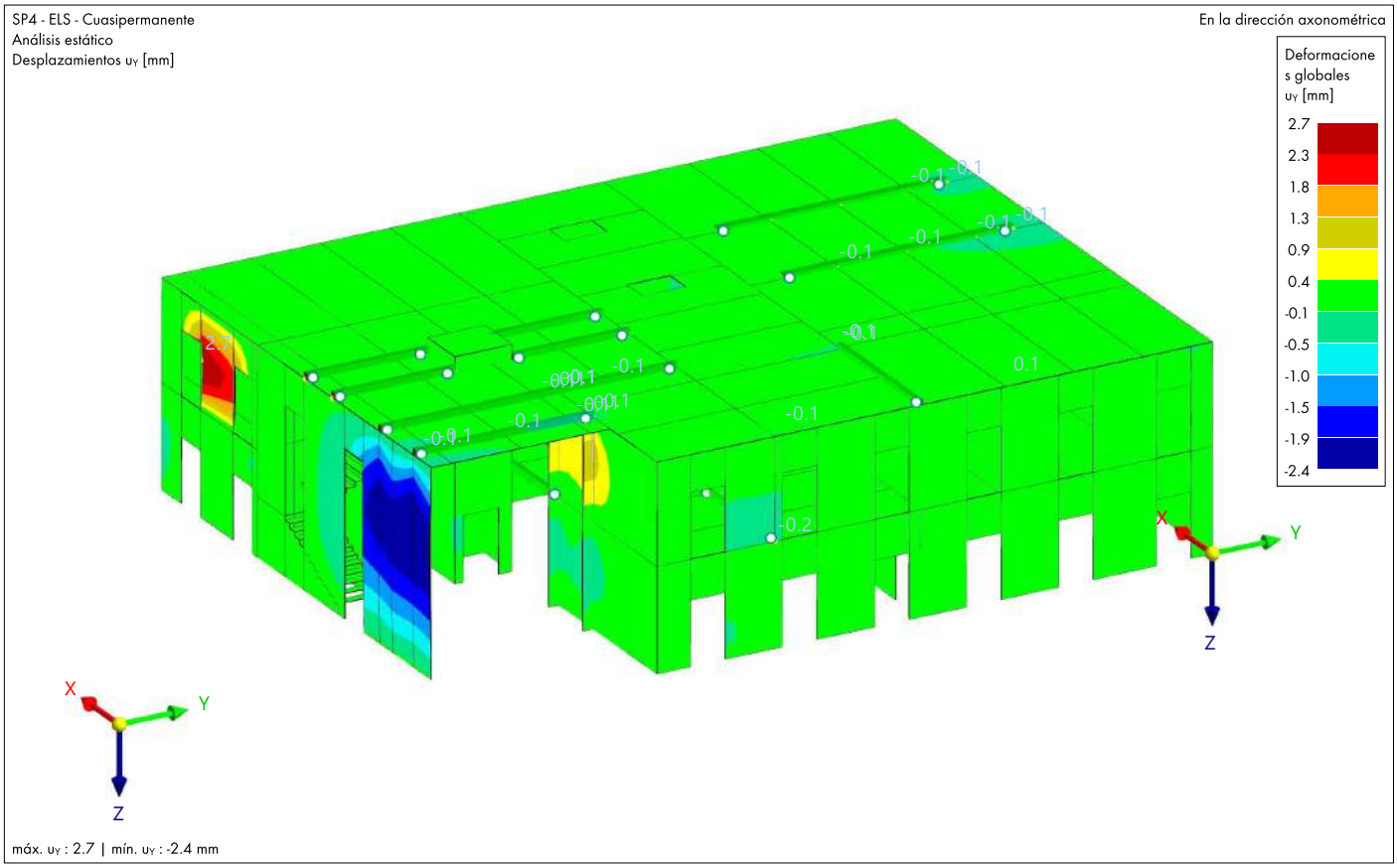
9.36 SP4: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



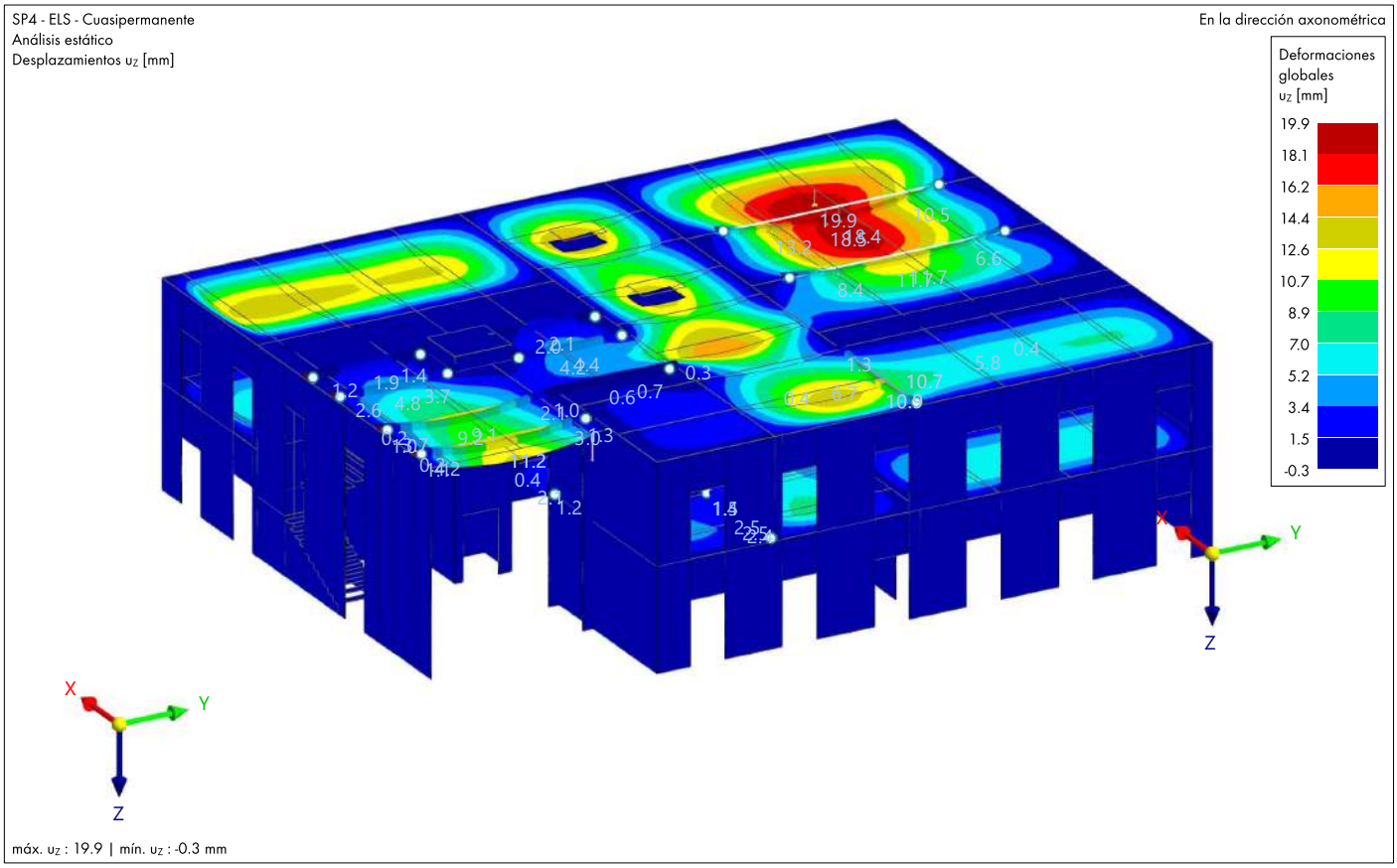
9.37 SP4: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Y, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



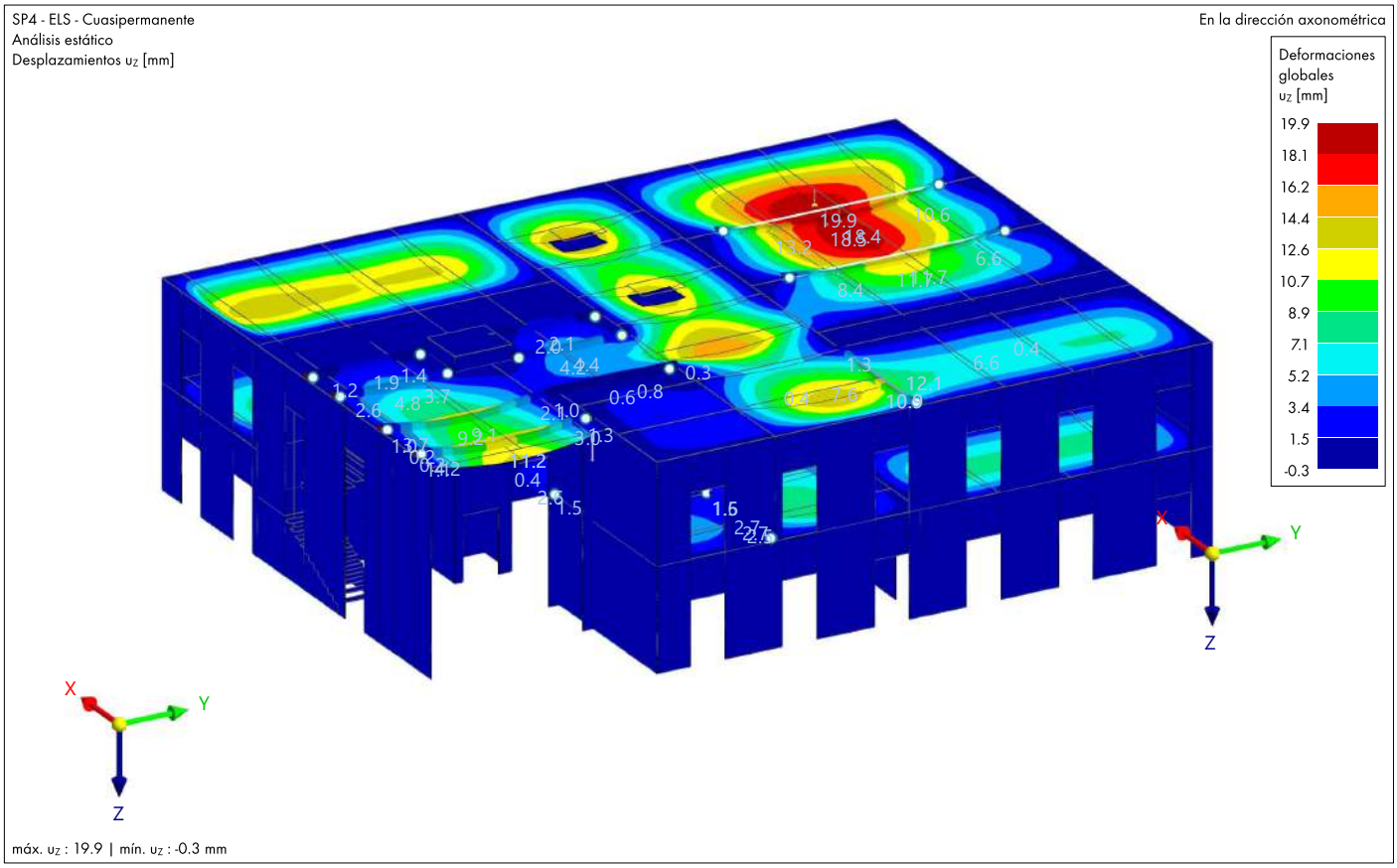
9.38 SP4: VALORES DE ENVOLVENTE - MÍN. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Z, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



9.39 SP4: VALORES DE ENVOLVENTE - MÁX. VALORES, DEFORMACIONES GLOBALES U_Z, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis estático



10 Resultados del análisis modal

10.1 FRECUENCIAS NATURALES

Análisis modal

Modo núm.	Valor propio λ [1/s²]	Frecuencia angular ω [rad/s]	Frecuencia natural f [Hz]	Periodo natural T [s]
	CC9 - Modal Z			
1	1170.576	34.214	5.445	0.184
2	1381.505	37.169	5.916	0.169
3	1466.551	38.296	6.095	0.164
4	1545.616	39.314	6.257	0.160
5	1571.694	39.645	6.310	0.158
6	1592.348	39.904	6.351	0.157
7	1699.974	41.231	6.562	0.152
8	1757.649	41.924	6.672	0.150
9	1781.319	42.206	6.717	0.149
10	1783.477	42.231	6.721	0.149
11	1807.691	42.517	6.767	0.148
12	1900.541	43.595	6.938	0.144
13	2237.848	47.306	7.529	0.133
14	2245.888	47.391	7.542	0.133
15	2278.762	47.736	7.597	0.132
16	2368.048	48.663	7.745	0.129
17	2420.060	49.194	7.829	0.128
18	2462.112	49.620	7.897	0.127
19	2479.573	49.795	7.925	0.126
20	2596.360	50.954	8.110	0.123

10.2 MASAS MODALES EFICACES

Análisis modal

Modo núm.	Masa modal M_i [kg]	Masa modal eficaz trasl. [kg]			Masa modal eficaz rotac. [kgm²]			Factor de masa modal eficaz trasl. [--]			Factor de masa modal eficaz rotac. [--]		
		m_{eX}	m_{eY}	m_{eZ}	$m_{e\varphi X}$	$m_{e\varphi Y}$	$m_{e\varphi Z}$	f_{meX}	f_{meY}	f_{meZ}	$f_{m\varphi X}$	$f_{m\varphi Y}$	$f_{m\varphi Z}$
	CC9 - Modal Z												
1	8492.8	0.0	0.0	28721.4	1385700.00	583341.00	0.00	0.000	0.000	0.053	0.046	0.030	0.000
2	4430.6	0.0	0.0	8824.9	1027490.00	419718.00	0.00	0.000	0.000	0.016	0.034	0.021	0.000
3	2161.6	0.0	0.0	6763.1	8110.65	24129.20	0.00	0.000	0.000	0.013	0.000	0.001	0.000
4	4102.7	0.0	0.0	6187.8	199663.00	314877.00	0.00	0.000	0.000	0.011	0.007	0.016	0.000
5	9889.8	0.0	0.0	8268.2	396991.00	114116.00	0.00	0.000	0.000	0.015	0.013	0.006	0.000
6	2981.0	0.0	0.0	10040.3	1976.72	536805.00	0.00	0.000	0.000	0.019	0.000	0.027	0.000
7	3979.1	0.0	0.0	230.6	4905.55	15274.20	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
8	3324.0	0.0	0.0	12822.4	5343.31	271343.00	0.00	0.000	0.000	0.024	0.000	0.014	0.000
9	1339.7	0.0	0.0	5674.1	657106.00	154970.00	0.00	0.000	0.000	0.011	0.022	0.008	0.000
10	3653.8	0.0	0.0	333.9	27781.80	134029.00	0.00	0.000	0.000	0.001	0.001	0.007	0.000
11	9732.9	0.0	0.0	3183.3	135203.00	101554.00	0.00	0.000	0.000	0.006	0.004	0.005	0.000
12	3258.8	0.0	0.0	98.3	28437.10	1951.72	0.00	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
13	3344.8	0.0	0.0	597.9	160002.00	11096.20	0.00	0.000	0.000	0.001	0.005	0.001	0.000
14	2174.4	0.0	0.0	0.1	31.50	506.80	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	4099.9	0.0	0.0	3743.8	11168.60	69380.10	0.00	0.000	0.000	0.007	0.000	0.004	0.000
16	3244.3	0.0	0.0	5425.8	397406.00	68652.40	0.00	0.000	0.000	0.010	0.013	0.004	0.000
17	3456.9	0.0	0.0	2025.6	2023.75	163615.00	0.00	0.000	0.000	0.004	0.000	0.008	0.000
18	8820.4	0.0	0.0	19595.8	1428180.00	812047.00	0.00	0.000	0.000	0.036	0.047	0.042	0.000
19	5891.3	0.0	0.0	18922.7	790927.00	302664.00	0.00	0.000	0.000	0.035	0.026	0.015	0.000
20	4656.7	0.0	0.0	2210.5	343783.00	24674.70	0.00	0.000	0.000	0.004	0.011	0.001	0.000
Σ	93035.6	0.0	0.0	143671.0	7012230.00	4124750.00	0.00	0.000	0.000	0.266	0.232	0.211	0.000
Σ_M		0.0	0.0	539327.0	30228800.00	19533200.00	0.00						
%				26.64 %	23.20 %	21.12 %							

10.3 MASA MODAL EFICAZ. MASA EQUIVALENTE POR UNIDAD DE LONGITUD

Análisis modal

Modo núm.	Masa modal M_i [kg]
	CC9 - Modal Z
1	8492.8
2	4430.6
3	2161.6
4	4102.7
5	9889.8
6	2981.0
7	3979.1
8	3324.0
9	1339.7
10	3653.8
11	9732.9
12	3258.8
13	3344.8
14	2174.4
15	4099.9
16	3244.3
17	3456.9
18	8820.4
19	5891.3

10.3 MASA MODAL EFICAZ. MASA EQUIVALENTE POR UNIDAD DE LONGITUD

Análisis modal

Modo núm.	Masa modal M_i [kg]
20	4656.7
Σ	93035.6
Σ_M	
%	

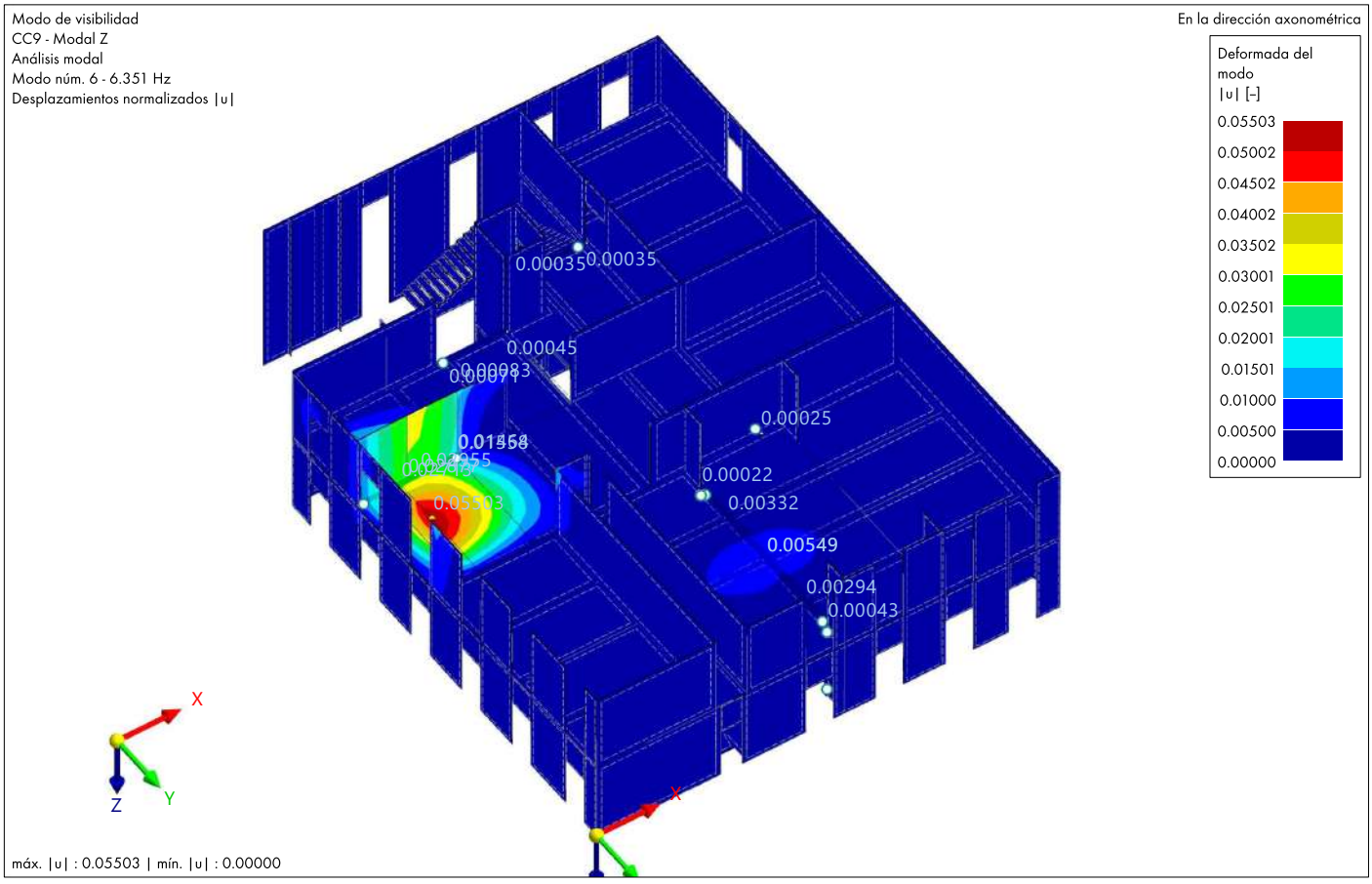
10.4 FACTORES DE PARTICIPACIÓN

Análisis modal

Modo núm.	Masa modal M_i [kg]	Factores de participación trasl. [--] Γ_X	Γ_Y	Γ_Z	Factores de participación rotac. [m] $\Gamma_{\varphi X}$	$\Gamma_{\varphi Y}$	$\Gamma_{\varphi Z}$
	CC9 - Modal Z						
1	8492.8	0.000	0.000	-15618.100	-108483.000	70386.000	0.000
2	4430.6	0.000	0.000	-6252.980	67471.300	43123.100	0.000
3	2161.6	0.000	0.000	-3823.540	4187.160	-7222.100	0.000
4	4102.7	0.000	0.000	5038.500	-28620.800	-35942.200	0.000
5	9889.8	0.000	0.000	9042.730	62659.000	33594.400	0.000
6	2981.0	0.000	0.000	-5470.800	-2427.450	-40002.500	0.000
7	3979.1	0.000	0.000	957.909	-4418.120	-7796.000	0.000
8	3324.0	0.000	0.000	6528.490	-4214.380	-30032.300	0.000
9	1339.7	0.000	0.000	-2757.080	29670.000	-14408.700	0.000
10	3653.8	0.000	0.000	1104.550	-10075.200	22129.700	0.000
11	9732.9	0.000	0.000	5566.240	36275.500	31439.000	0.000
12	3258.8	0.000	0.000	-566.068	9626.530	2521.950	0.000
13	3344.8	0.000	0.000	-1414.170	-23133.900	6092.180	0.000
14	2174.4	0.000	0.000	12.872	-261.697	1049.770	0.000
15	4099.9	0.000	0.000	3917.810	6766.830	16865.700	0.000
16	3244.3	0.000	0.000	-4195.620	-35907.100	14924.200	0.000
17	3456.9	0.000	0.000	2646.210	-2644.990	23782.500	0.000
18	8820.4	0.000	0.000	-13147.000	112237.000	84632.200	0.000
19	5891.3	0.000	0.000	10558.400	68261.300	-42226.700	0.000
20	4656.7	0.000	0.000	3208.400	-40011.200	10719.300	0.000
Σ	93035.6	0.000	0.000	-4663.240	136957.000	183630.000	0.000

10.5 CC9: DEFORMADA DEL MODO |U|, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Análisis modal



11.1 OBJETOS A DIMENSIONAR

	Tipo de objeto	Calcular todo	Objetos a dimensionar: Selección	Para calcular	Quitados	No válidos/desact.	Comentario
	Barras	☒	1-52	1-12,41,42		13-40,43-52	
	Conjuntos de barras	☒	1-14			1-14	

11.2 SITUACIONES DE PROYECTO

SP núm.	Tipo de situación de proyecto EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04	Para calcular	Activa	Tipo de situación de proyecto EN 1993 | UNE | 2016-02	Combinaciones para el cálc. por el método de enumeración
1	ELU ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10	☒	☒	ELU ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria	Todo
2	S Ci ELS - Característica - integridad	☒	☒	S Ch ELS - Característica	Todo
3	S Cc ELS - Características - confort	☒	☒	S Ch ELS - Característica	Todo
4	S Qp ELS - Cuasipermanente	☒	☒	S Qp ELS - Cuasipermanente	Todo
5	A-F ELU (STR/GEO) - Accidental - Fuego - psi-1,1	☒	☒	ACC ELU (STR/GEO) - Accidental - Fuego	Todo
6	SE/M Combinación sísmica/de masas - psi-E,i	☐	☒	ACC ELU (STR/GEO) - Accidental	

11.3 MATERIALES

Leyenda
% Modificación de rigidez

Material núm.	Nombre	Para calcular	Tipo de material	Opciones	Comentario
8	S275JR	☒	Acero	%	
9	GL24h	☒	Madera	%	
16	KLH (30 mm)	☒	Madera	%	
17	KLH (20 mm)	☒	Madera	%	
18	KLH (40 mm)	☒	Madera	%	

11.4 SECCIONES

Leyenda
⌶ Modelo de pared delgada
Y Rigidez al alabeo desactivada

Sección núm.	Nombre	Material	Para calcular	Tipo de sección	Usar otra sección para el cálculo	Clasificación de la sección	Opciones
1	⌶ HE 400 B	8	☒	Normalizada - Acero	--	Automáticamente	Y ⌶
2	R_M1 200/440	9	☒	Paramétrica - Maciza I	--	Clase 3	Y
3	R_M1 160/280	9	☒	Paramétrica - Maciza I	--	Clase 3	Y
4	⌶ HE 160 B	8	☒	Normalizada - Acero	--	Automáticamente	Y ⌶
5	R_M1 160/480	9	☒	Paramétrica - Maciza I	--	Clase 3	Y
6	R_M1 180/360	9	☒	Paramétrica - Maciza I	--	Clase 3	Y

11.5 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMO

Config. núm.	Nombre	Asignada a: Barras	Conj. de barras	Muros de cortante	Vigas de gran canto
1	Predeterminado	Todo	Todo		

11.5.1 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMO - PARÁMETROS

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Predeterminado			
	General			
	☒ Realizar comprobación de estabilidad			
	Valores límite para casos especiales			
	Tracción ($N_{t,Ed}$ / $N_{t,Rd}$)	η_{Nt}	0.001	--
	Compresión ($N_{c,Ed}$ / $N_{pl,Rd}$)	η_{Nc}	0.001	--
	Cortante ($V_{y,Ed}$ / $V_{pl,y,Rd}$)	η_{Vy}	0.001	--
	Cortante ($V_{z,Ed}$ / $V_{pl,z,Rd}$)	η_{Vz}	0.001	--
	Tensión tangencial debida a la torsión ($\tau_{t,Ed}$ / τ_{Rd})	$\eta_{\tau t}$	0.010	--
	Flexión respecto al eje mayor ($M_{y,Ed}$ / $M_{pl,y,Rd}$)	η_{My}	0.001	--
	Flexión respecto al eje menor ($M_{z,Ed}$ / $M_{pl,z,Rd}$)	η_{Mz}	0.001	--
	Análisis de paredes delgadas			
	Número máximo de iteraciones	$n_{máx.}$	3	
	Máxima diferencia entre iteraciones	$\delta_{máx.}$	1.00	%
	☐ Ignorar momentos flectores debidos al desplazamiento del centro de gravedad			
	☐ Considerar las anchuras eficaces según EN 1993-1-5, anexo E			
	Opciones			
	Cálculo elástico			
	☐ Cálculo elástico (también para secciones de clase 1 y clase 2)			
	☐ Usar verificación según la ecuación 6.1 para el cálculo elástico			
	Cálculo plástico			

11.5.1 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMO - PARÁMETROS

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	☐ Usar iteraciones lineales según 6.2.1(7) para la comprobación M+N de la sección			
	Cálculo de secciones conformadas en frío según EN 1993-1-3			
	☒ Realizar el cálculo de secciones conformadas en frío			
	Factor de conformación k según 3.2.2(3)		Formación de rollos (k = 7)	
	☐ Usar cálculo elástico según 6.1.6			
	☐ Considerar el alma rigidizada según tab. 6.1			
	☒ Determinar la resistencia transversal local del alma según 6.1.7			
	Limitación de la inclinación de los ejes principales según 6.2.4(2)	α_{lim}	0.00	deg
	Realizar el cálculo de abolladura por cortante según EN 1993-1-5			
	☒ Realizar el cálculo de abolladura por cortante			
	Análisis de estabilidad con esfuerzos internos de segundo orden			
	☐ Utilizar γ_{M1} para la determinación de la sección			
	Configuración para comprobación de estabilidad			
	Método de cálculo			
	Método de la barra equivalente (longitudes eficaces)			
	Tipo de estructura según la tabla B.3			
	☐ Traslacional y-y (C_{my} = 0.9)			
	☐ Traslacional z-z (C_{mz} = 0.9)			
	2D - Método general (4 grados de libertad)			
	☒ Habilitar también para secciones que no sean I			
	☐ Métodos amplificadores			
	Incluir efectos de la teoría de segundo orden según 5.2.2(4) incrementando el momento flector respecto al			
	☐ Eje y mayor			
	☐ Eje z menor			
	Posición de aplicación de carga de cargas transversales positivas			
	Posición vertical			
	◉ En el borde del perfil (efecto desestabilizador)			
	○ En el punto de cortante			
	○ En el punto central			
	○ En el borde del perfil (efecto estabilizador)			
	Parámetros para pandeo lateral			
	6.3.2.3 Determinar las curvas de pandeo lateral para 6.3.2 y 6.3.3			
	○ Siempre según la ec. 6.56 caso general (conservador)			
	◉ Si es posible, según la ec. 6.57, de lo contrario según la ec. 6.56			
	☒ Usar el factor f para la modificación de χ_{LT} según 6.3.2.3(2)			
	6.3.3(4) Parámetros k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz}			
	Determinar factores de interacción para 6.3.3(4) según el			
	○ Método 1 según el anexo A			
	◉ Método 2 según el anexo B			
	Pandeo lateral de secciones huecas			
	☒ Realizar el cálculo para secciones huecas de simetría doble no circulares			
	Análisis de estabilidad de secciones conformadas en frío según EN 1993-1-3			
	☒ Cálculo de flexión con esfuerzo axil según 6.2.5(2) o 6.3			

11.6 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Config. núm.	Nombre	Asignada a			
		Barras	Conj. de barras	Muros de cortante	Vigas de gran canto
1	Predeterminado	Todo	Todo		

11.6.1 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO - PARÁMETROS

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Predeterminado			
	Límites para el comportamiento en servicio (flechas) según 7.2			
	Límites para la viga - combinación de acciones (tabla A 1.4 de EN 1990)			
	Característica	L /	300	--
	Frecuente	L /	200	--
	Cuasipermanente	L /	200	--
	Límites para el voladizo - combinación de acciones (tabla A 1.4 de EN 1990)			
	Característica	L_c /	150	--
	Frecuente	L_c /	100	--
	Cuasipermanente	L_c /	100	--
	Análisis de vibraciones			
	Análisis de vibraciones	$w_{inst,lim}$	5.0	mm

11.6.1 **CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO - PARÁMETROS**

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Limitación del respiro del alma			
	☐ Cálculo como estructura de puente de acero según EN 1993-2, 7.4			

11.7 **CONFIGURACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO**

Config. núm.	Nombre	Asignada a			
		Barras	Conj. de barras	Muros de cortante	Vigas de gran canto
1	Predeterminado	Todo	Todo		

11.7.1 **CONFIGURACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO - PARÁMETROS**

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Predeterminado			
	Definición de la temperatura			
	Definir temperatura final		Analíticamente	
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	$t_{fi,nec}$	15	min
	Exposición al fuego		Todas las caras	
	Intervalo de tiempo de análisis	Δt	5.000	s
	Protección contra incendios			
	☐ Fijar parámetros de protección contra incendios			
	Curva de temperatura para la determinación de temperatura de gases			
	Curva de temperatura			
	◉ Curva normalizada tiempo-temperatura			
	○ Curva de fuego exterior			
	○ Curva de hidrocarburos			
	Coeficiente de transferencia de calor por convección	α_c	25	$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$
	Acciones térmicas para el análisis de temperatura			
	Factor de configuración	φ	1.000	--
	☐ Superficie galvanizada de la barra de acero al carbono			
	Emisividad de la superficie de una barra de acero al carbono	ε_m	0.700	--
	Emisividad de la superficie de una barra de acero inoxidable	ε_m	0.400	--
	Emisividad del fuego	ε_f	1.000	--

11.8 Resultados

11.8.1 **RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR BARRA** — **Cálculo de acero**

Barra núm.	Posición x [m]	Punto de tens. núm.	Situación de proyecto	Carga núm.	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.874 m						
1	1.874		SP1	CO15	0.003 ✓	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000		SP1	CO15	0.171 ✓	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
			SP1	CO1	0.000 ✓	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
	1.874		SP1	CO15	0.313 ✓	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO56	0.001 ✓	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO52	0.059 ✓	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
			SP1	CO15	0.313 ✓	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO177	0.015 ✓	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
	0.469	1	SP5	CO177	0.013 ✓	FR2100.00	Resistencia al fuego | Torsión según EN 1993-1-2, 4.2.1
			SP5	CO177	0.085 ✓	FR3100.01	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z y torsión según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO177	0.097 ✓	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	1.874		SP5	CO176	0.180 ✓	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO180	0.001 ✓	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.469	10	SP5	CO177	0.138 ✓	FR6100.00	Resistencia al fuego | Tensión normal y tangencial según EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Cálculo elástico
	1.874		SP5	CO176	0.034 ✓	FR6500.01	Resistencia al fuego | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO178	0.177 ✓	FR6500.02	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.000		SP2	CO58	0.000 ✓	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes

11.8.1 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR BARRA

Cálculo de acero

Barra núm.	Posición x [m]	Punto de tens. núm.	Situación de proyecto	Carga núm.	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
1	0.937		SP4	CO172	0.049	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.400 m						
2	2.400		SP1	CO15	0.004	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000		SP1	CO15	0.088	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
			SP1	CO1	0.000	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
	2.400		SP1	CO15	0.433	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	0.480		SP1	CO54	0.003	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	1.440		SP1	CO24	0.178	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	2.400		SP1	CO15	0.433	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.960		SP5	CO177	0.008	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
	0.000		SP5	CO176	0.050	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	2.400		SP5	CO176	0.249	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO178	0.002	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO176	0.064	FR6500.01	Resistencia al fuego | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	1.440		SP5	CO176	0.241	FR6500.02	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.000		SP2	CO58	0.000	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	1.200		SP4	CO172	0.135	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.400 m						
3	0.480		SP1	CO15	0.004	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
	2.400		SP1	CO15	0.111	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO1	0.000	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
			SP1	CO15	0.433	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	2.400		SP1	CO50	0.002	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	0.480		SP1	CO15	0.178	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO15	0.433	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
			SP5	CO177	0.007	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
	2.400		SP5	CO177	0.064	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO176	0.249	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO178	0.002	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO176	0.064	FR6500.01	Resistencia al fuego | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.480		SP5	CO176	0.241	FR6500.02	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.000		SP2	CO58	0.000	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	1.200		SP4	CO172	0.125	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.325 m						
4	0.000		SP1	CO15	0.003	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
	1.325		SP1	CO15	0.177	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO1	0.000	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
			SP1	CO15	0.246	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO50	0.002	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO15	0.062	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
			SP1	CO14	0.233	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	1.325		SP5	CO177	0.010	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
		1	SP5	CO176	0.017	FR2100.00	Resistencia al fuego | Torsión según EN 1993-1-2, 4.2.1
			SP5	CO177	0.101	FR3100.01	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z y torsión según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	0.442		SP5	CO176	0.076	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO176	0.142	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico

11.8.1 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR BARRA

Cálculo de acero

Barra núm.	Posición x [m]	Punto de tens. núm.	Situación de proyecto	Carga núm.	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
4	0.442		SP5	CO182	0.002	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	1.325	11	SP5	CO176	0.164	FR6100.00	Resistencia al fuego | Tensión normal y tangencial según EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Cálculo elástico
	0.442		SP5	CO177	0.012	FR6500.01	Resistencia al fuego | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO176	0.142	FR6500.02	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP2	CO58	0.000	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	0.663		SP4	CO172	0.027	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.874 m						
5	0.000		SP1	CO24	0.105	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
			SP1	CO1	0.000	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
	1.874		SP1	CO24	0.193	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO24	0.003	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO24	0.040	SP6500.04	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO176	0.059	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	1.874		SP5	CO176	0.105	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.000		SP2	CO58	0.000	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	0.937		SP4	CO171	0.031	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.400 m						
6	2.400		SP1	CO15	0.001	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
	0.000		SP1	CO24	0.055	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
			SP1	CO1	0.000	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
	1.920		SP1	CO24	0.269	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	0.480		SP1	CO15	0.005	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	1.920		SP1	CO24	0.077	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
			SP1	CO26	0.069	SP6500.04	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	2.400		SP5	CO177	0.002	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
	0.000		SP5	CO177	0.029	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	1.920		SP5	CO176	0.144	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO176	0.144	FR6500.02	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.000		SP2	CO58	0.000	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	1.200		SP4	CO171	0.086	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.400 m						
7	1.440		SP1	CO15	0.002	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
	2.400		SP1	CO24	0.069	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO1	0.000	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
			SP1	CO24	0.269	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	0.480		SP1	CO15	0.005	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO24	0.077	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	2.400		SP1	CO3	0.115	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO30	0.058	SP6500.04	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	1.440		SP5	CO177	0.003	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
	2.400		SP5	CO176	0.037	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO176	0.144	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO176	0.144	FR6500.02	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP2	CO58	0.000	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	1.200		SP4	CO171	0.079	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.325 m						

11.8.1 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR BARRA

Cálculo de acero

Barra núm.	Posición x [m]	Punto de tens. núm.	Situación de proyecto	Carga núm.	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
8	0.000		SP1	CO15	0.001	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
	1.325		SP1	CO24	0.105	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO1	0.000	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
			SP1	CO24	0.149	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO15	0.002	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO15	0.024	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
			SP1	CO3	0.115	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
			SP1	CO27	0.015	SP6500.04	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	1.325		SP5	CO177	0.005	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
			SP5	CO177	0.057	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO176	0.081	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO176	0.081	FR6500.02	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP2	CO58	0.000	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	0.663		SP4	CO171	0.016	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.661 m						
9	1.661		SP1	CO17	0.002	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción según EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		SP1	CO9	0.105	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
			SP1	CO1	0.000	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
	1.661		SP1	CO9	0.186	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	1.107		SP1	CO47	0.002	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	1.661		SP1	CO5	0.036	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	1.107		SP1	CO10	0.133	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	1.661		SP1	CO9	0.036	SP6500.04	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO174	0.002	FR1100.00	Resistencia al fuego | Tracción según EN 1993-1-2, 4.2.3.1
	1.107	1	SP5	CO174	0.026	FR2100.00	Resistencia al fuego | Torsión según EN 1993-1-2, 4.2.1
	0.554		SP5	CO174	0.061	FR3100.01	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z y torsión según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO174	0.067	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	1.661		SP5	CO174	0.121	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	1.107		SP5	CO174	0.001	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO174	0.009	FR6500.04	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.30 | Cálculo plástico
	0.000		SP2	CO58	0.000	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	0.830		SP4	CO172	0.027	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.471 m						
10	2.471		SP1	CO15	0.002	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción según EN 1993-1-1, 6.2.3
	0.000		SP1	CO9	0.066	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
			SP1	CO1	0.000	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
	2.471		SP1	CO9	0.287	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	0.494		SP1	CO43	0.002	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	2.471		SP1	CO11	0.084	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	1.977		SP1	CO9	0.283	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.494		SP1	CO2	0.051	SP6500.04	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.000	1	SP5	CO174	0.014	FR2100.00	Resistencia al fuego | Torsión según EN 1993-1-2, 4.2.1
			SP5	CO174	0.043	FR3100.01	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z y torsión según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
			SP5	CO183	0.040	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	2.471		SP5	CO174	0.187	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	1.977		SP5	CO182	0.001	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo

11.8.1 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR BARRA

Cálculo de acero

Barra núm.	Posición x [m]	Punto de tens. núm.	Situación de proyecto	Carga núm.	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
10							plástico
			SP5	CO174	0.035 ✓	FR6500.04	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.30 | Cálculo plástico
	0.000		SP2	CO58	0.000 ✓	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	1.236 ½		SP4	CO172	0.098 ✓	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 2.471 m						
11	2.471		SP1	CO17	0.002 ✓	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción según EN 1993-1-1, 6.2.3
			SP1	CO9	0.072 ✓	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO1	0.000 ✓	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
			SP1	CO9	0.287 ✓	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO6	0.002 ✓	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO11	0.084 ✓	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.989		SP1	CO9	0.261 ✓	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	2.471		SP5	CO174	0.047 ✓	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO174	0.187 ✓	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	1.977		SP5	CO182	0.001 ✓	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO174	0.019 ✓	FR6500.04	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.30 | Cálculo plástico
	0.000		SP2	CO58	0.000 ✓	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	1.236 ½		SP4	CO172	0.093 ✓	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 1 - HE 400 B | L : 1.396 m						
12	1.396		SP1	CO17	0.002 ✓	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción según EN 1993-1-1, 6.2.3
		1	SP1	CO9	0.017 ✓	SP2100.00	Comprobación de la sección | Torsión según EN 1993-1-1, 6.2.7
			SP1	CO9	0.109 ✓	SP3100.01	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z y torsión según EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Cálculo plástico
			SP1	CO43	0.073 ✓	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO1	0.000 ✓	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
			SP1	CO9	0.161 ✓	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	0.349 ¼		SP1	CO47	0.002 ✓	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
		13	SP1	CO6	0.170 ✓	SP6100.00	Comprobación de la sección | Tensión normal y tangencial según EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Cálculo elástico
	0.000		SP1	CO11	0.028 ✓	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
			SP1	CO47	0.146 ✓	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	0.349 ¼		SP1	CO43	0.009 ✓	SP6500.04	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	1.396		SP5	CO174	0.070 ✓	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	0.000		SP5	CO174	0.108 ✓	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP2	CO58	0.000 ✓	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	0.698 ½		SP4	CO172	0.020 ✓	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Viga | 4 - HE 160 B | L : 3.550 m						
41	3.550		SP1	CO15	0.112 ✓	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
			SP1	CO17	0.006 ✓	SP3200.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje y según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
	0.000		SP1	CO9	0.018 ✓	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO9	0.018 ✓	SP6500.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	3.550		SP5	CO174	0.130 ✓	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
			SP5	CO174	0.005 ✓	FR3200.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	3.043		SP5	CO177	0.012 ✓	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO177	0.012 ✓	FR6500.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.000		SP2	CO58	0.000 ✓	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	1.521		SP2	CO109	0.007 ✓	SE1200.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección y
	Viga | 4 - HE 160 B | L : 3.550 m						
42	3.550		SP1	CO17	0.117 ✓	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
			SP1	CO15	0.007 ✓	SP3200.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje y según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) |

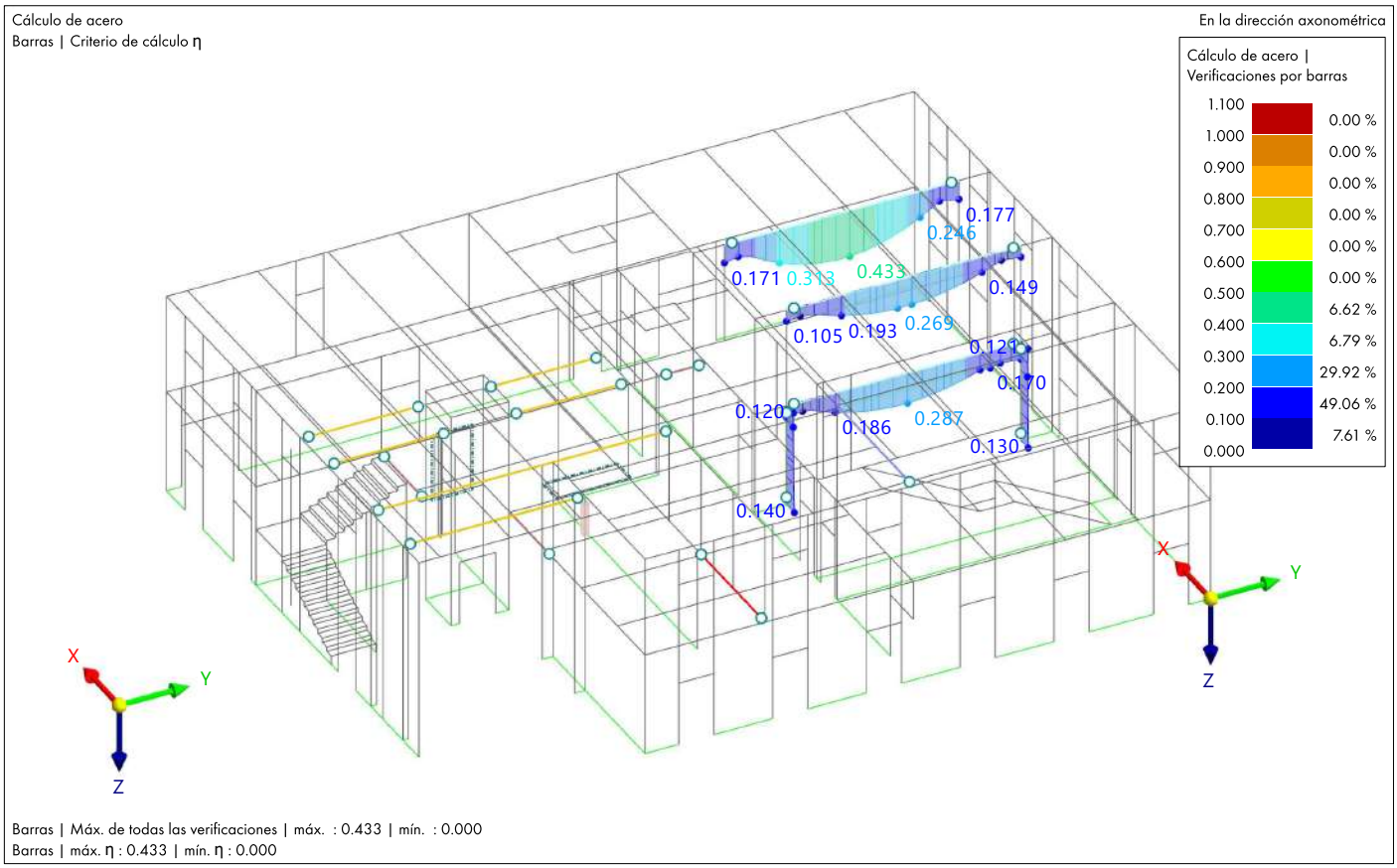
11.8.1 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR BARRA

Cálculo de acero

Barra núm.	Posición x [m]	Punto de tens. núm.	Situación de proyecto	Carga núm.	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
42	3.550						Cálculo plástico
			SP1	CO15	0.020 ✓	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
			SP1	CO15	0.020 ✓	SP6500.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
			SP5	CO174	0.140 ✓	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
			SP5	CO174	0.007 ✓	FR3200.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	3.043 ■		SP5	CO177	0.017 ✓	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
			SP5	CO177	0.017 ✓	FR6500.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	0.000 ⧗		SP2	CO58	0.000 ✓	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	1.521 ■		SP4	CO172	0.005 ✓	SE1200.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección y

11.8.2 CÁLCULO DE ACERO: MÁX. DE TODAS LAS VERIFICACIONES, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Cálculo de acero



Barras | Máx. de todas las verificaciones | máx. : 0.433 | mín. : 0.000
Barras | máx. η : 0.433 | mín. η : 0.000

12 Cálculo de madera

12.1 OBJETOS A DIMENSIONAR

	Tipo de objeto	Calcular todo	Objetos a dimensionar: Selección	Para calcular	Quitados	No válidos/desact.	Comentario
	Barras	☒	1-52	13-40,43-52		1-12,41,42	
	Conjuntos de barras	☒	1-14			1-14	
	Superficies	☒	2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-65,67,69,71,72,74-76,78-88,90-92,94-97,99-108,110,112-126,128,129,131,133-149,151,152,154,156-158,160,161,163,164,166-173,175,177-183,185-192,194,	2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-65,67,69,71,72,74-76,78-88,90-92,94-97,99-108,110,112-126,128,129,131,133-149,151,152,154,156-158,160,161,163,164,166-173,175,177-183,185-192,194,			

12.1 OBJETOS A DIMENSIONAR

	Tipo de objeto	Calcular todo	Objetos a dimensionar: Selección	Para calcular	Quitados	No válidos/desact.	Comentario
			196,198-246	196,198-246			

12.2 SITUACIONES DE PROYECTO

SP núm.	Tipo de situación de proyecto EN 1990 | Madera | UNE | 2019-04	Para calcular	Activa	Tipo de situación de proyecto EN 1995 | UNE | 2016-04	Combinaciones para el cálc. por el método de enumeración
1	ELU ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria - Ec. 6.10	☒	☒	ELU ELU (STR/GEO) - Permanente y transitoria	Todo
2	S Ci ELS - Característica - integridad	☒	☒	S Ci ELS - Característica - integridad	Todo
3	S Cc ELS - Características - confort	☒	☒	S Cc ELS - Características - confort	Todo
4	S Qp ELS - Cuasipermanente	☒	☒	S Qp ELS - Cuasipermanente	Todo
5	A-F ELU (STR/GEO) - Accidental - Fuego - psi-1,1	☒	☒	ACC ELU (STR/GEO) - Accidental - Fuego	Todo
6	SE/M Combinación sísmica/de masas - psi-E,i	☒	☒	ACC ELU (STR/GEO) - Accidental	Todo

12.3 MATERIALES

Leyenda
Modificación de rigidez

Material núm.	Nombre	Para calcular	Tipo de material	Opciones	Comentario
8	S275JR	☒	Acero	%	
9	GL24h	☒	Madera	%	
16	KLH (30 mm)	☒	Madera	%	
17	KLH (20 mm)	☒	Madera	%	
18	KLH (40 mm)	☒	Madera	%	

12.4 SECCIONES

Leyenda
Modelo de pared delgada
Rigidez al alabeo desactivada

Sección núm.	Nombre	Material	Para calcular	Tipo de sección	Usar otra sección para el cálculo	Opciones
1	HE 400 B	8	☒	Normalizada - Acero	--	
2	R_M1 200/440	9	☒	Paramétrica - Maciza I	--	
3	R_M1 160/280	9	☒	Paramétrica - Maciza I	--	
4	HE 160 B	8	☒	Normalizada - Acero	--	
5	R_M1 160/480	9	☒	Paramétrica - Maciza I	--	
6	R_M1 180/360	9	☒	Paramétrica - Maciza I	--	

12.5 ESPESORES

Leyenda
Reducción de rigidez

Espes. núm.	Nombre	Tipo	Material	Para calcular	Usar otro espesor d [mm] para cálc.	Opciones
1	Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5	Capas		☒	--	
2	Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7	Capas		☒	--	
3	Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5	Capas		☒	--	
4	Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5	Capas		☒	--	
6	Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5	Capas		☒	--	
8	Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7	Capas		☒	--	
9	Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7	Capas		☒	--	
10	Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7	Capas		☒	--	
11	Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5	Capas		☒	--	

12.6 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMO

Config. núm.	Nombre	Asignada a: Barras	Conj. de barras	Superficies	Conj. de superf	Muros de cort	Vigas de gran canto
1	Predeterminado	Todo	Todo	2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-65,67,69,71,72,74-76,78-88,90-92,94-97,99-108,110,112-126,128,129,131,133-149,151,152,154,156-158,160,161,163,164,166-173,175,177-183,185-192,194,196,198-245	Todo		

12.6.1 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMO - PARÁMETROS. BARRAS

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Predeterminado			
	General			
	☒ Realizar comprobación de estabilidad			
	Valores límite para casos especiales			
	Tracción ($\sigma_{t,0,d}$ / $f_{t,0,d}$)	$\eta_{\sigma t,lim}$	0.001	--
	Compresión ($\sigma_{c,0,d}$ / $f_{c,0,d}$)	$\eta_{\sigma c,lim}$	0.001	--
	Cortante ($\tau_{xy,d}$ / $f_{v,d}$)	$\eta_{\tau xy,lim}$	0.001	--
	Cortante ($\tau_{xz,d}$ / $f_{v,d}$)	$\eta_{\tau xz,lim}$	0.001	--
	Torsión ($\tau_{tor,d}$ / $f_{v,d}$)	$\eta_{\tau tor,lim}$	0.010	--
	Flexión ($\sigma_{m,y,d}$ / $f_{m,d}$)	$\eta_{\sigma m,y,lim}$	0.001	--
	Flexión ($\sigma_{m,z,d}$ / $f_{m,d}$)	$\eta_{\sigma m,z,lim}$	0.001	--
	Barras de forma curva y en forma de sillín			
	☒ Cálculo de la tracción perpendicular de barras de forma curva			
	☒ Cálculo de la tracción perpendicular de barras en forma de sillín			
	Límite del ángulo de corte de la fibra			
	Permitir más cálculos si el ángulo no excede el límite	$\|\alpha\| \leq$	24.00	deg
	Resistencia del sistema según 6.6			
	☐ Considerar el factor de resistencia del sistema			
	Configuración para comprobación de estabilidad			
	Reducción de rigidez			
	☐ Reducción de rigidez con coeficiente 1/(1+k_{def}) según DIN EN 1995-1-1			
	Posición de aplicación de carga de cargas transversales positivas			
	Posición vertical			
	◉ En el borde de la sección (efecto desestabilizador)			
	○ En el punto de cortante			
	○ En el punto central			
	○ En el borde de la sección (efecto estabilizador)			
	☐ Reducción de la longitud eficaz mediante 0.5h según tab. 6.1 (efecto estabilizador)			

12.6.2 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE ÚLTIMO - PARÁMETROS. SUPERFICIES

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Predeterminado			
	Valores límite para casos especiales			
	Tracción ($\sigma_{t,0,d}$ / $f_{t,0,d}$)	$\eta_{\sigma t,0,lim}$	0.001	--
	Tracción perpendicular ($\sigma_{t,90,d}$ / $f_{t,90,d}$)	$\eta_{\sigma t,90,lim}$	0.001	--
	Compresión ($\sigma_{c,0,d}$ / $f_{c,0,d}$)	$\eta_{\sigma c,0,lim}$	0.001	--
	Compresión perpendicular ($\sigma_{c,90,d}$ / $f_{c,90,d}$)	$\eta_{\sigma c,90,lim}$	0.001	--
	Cortante en el plano yz (τ_{yz} / $f_{v,yz,d}$)	$\eta_{\tau yz,lim}$	0.001	--
	Cortante en el plano xz (τ_{xz} / $f_{v,xz,d}$)	$\eta_{\tau xz,lim}$	0.001	--
	Cortante en el plano xy (τ_{xy} / $f_{v,xy,d}$)	$\eta_{\tau xy,lim}$	0.001	--
	Cortante en la sección neta (τ_{net} / $f_{v,net,d}$)	$\eta_{\tau net,lim}$	0.001	--
	Torsión equivalente (τ_{tor} / $f_{v,tor,d}$)	$\eta_{\tau tor,lim}$	0.001	--
	Flexión ($\sigma_{b,0,d}$ / $f_{m,0,d}$)	$\eta_{\sigma b,0,lim}$	0.001	--
	Flexión perpendicular ($\sigma_{b,90,d}$ / $f_{m,90,d}$)	$\eta_{\sigma b,90,lim}$	0.001	--
	Resistencia del sistema			
	☐ Considerar el factor de resistencia del sistema			
	Combinación de compresión y flexión a lo largo de la fibra			
	☐ Consider quadratic ratio for compression			

12.7 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Config. núm.	Nombre	Asignada a					
		Barras	Conj. de barras	Superficies	Conj. de superfi	Muros de corta	Vigas de gran canto
1	Predeterminado	Todo	Todo	2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-65,67,69,71,72,74-76,78-88,90,94-96,99-108,110,112-126,128,129,131,133-149,151,152,154,156-158,160,161,163,164,166-173,175,177-183,185-192,	Todo		

12.7 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Config. núm.	Nombre	Asignada a: Barras	Conj. de barras	Superficies	Conj. de superfi	Muros de corta	Vigas de gran canto
				94,196,198-246			

12.7.1 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO. PARÁMETROS. BARRAS

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Predeterminado			
	Límites para el comportamiento en servicio para comprobar			
	☒ Característica - integridad			
	☒ Característica - confort			
	☒ Cuasipermanente			
	☒ Vibración			
	Límites para el comportamiento en servicio (flechas) según 7.2			
	Límites para la viga			
	Característica - integridad	L /	300	--
	Características - confort	L /	350	--
	Cuasipermanente	L /	300	--
	Límites para el voladizo			
	Característica - integridad	L_c /	150	--
	Características - confort	L_c /	175	--
	Cuasipermanente	L_c /	150	--
	Análisis de vibraciones			
	Análisis de vibraciones	$w_{inst,lim}$	5.0	mm

12.7.2 CONFIGURACIONES DE ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO. PARÁMETROS. SUPERFICIES

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Predeterminado			
	Límites para el comportamiento en servicio para comprobar			
	☒ Característica - integridad			
	☒ Característica - confort			
	☒ Cuasipermanente			
	☒ Vibración			
	Límites para el comportamiento en servicio (flechas) según 7.2			
	Límite para la superficie doblemente apoyada			
	Característica - integridad	L /	300	--
	Características - confort	L /	350	--
	Cuasipermanente	L /	300	--
	Límite para la superficie del voladizo			
	Característica - integridad	L_c /	150	--
	Características - confort	L_c /	175	--
	Cuasipermanente	L_c /	150	--
	Análisis de vibraciones			
	Análisis de vibraciones	w_{lim}	5.0	mm

12.8 CONFIGURACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO

Config. núm.	Nombre	Asignada a: Barras	Conj. de barras	Superficies	Conj. de superfi	Muros de corta	Vigas de gran canto
1	Sotres a 1 cara			46-51,54,59,65,67,69,71,72,74,76,82,90-92,97,99-104,115,123,133,136,157,158,160,161,163,164,166-172,177,180-183,185,187,188,199,216-218			
2	Murs Interiors a 2 cares			45,57,58,63,64,75,78,81,84-88,94,105-107,113,114,116-120,124,125,128,135,137-143,146-149,156,186,191,200,219-221,244,245			

12.8 CONFIGURACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO

Config. núm.	Nombre	Asignada a					
		Barras	Conj. de barras	Superficies	Conj. de superf.	Muros de cortante	Vigas de gran canto
3	Murs 1 cara Façanes			2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-44,52,53,55,56,60-62,79,80,83,95,96,108,110,112,121,122,126,129,131,134,144,145,151,152,154,173,175,178,179,189,190,192,194,196,198,201-204,206-215			
4	Sostre a 2 cares			222-242			
5	Barra R60	13-34,36-40,43,44,46,47					

12.8.1 CONFIGURACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO. PARÁMETROS. BARRAS

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Sotres a 1 cara			
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	Exposición al fuego (no para secciones circulares)			
	☐ Superior (-z)			
	☐ Izquierda (-y)			
	☐ Derecha (+y)			
	☒ Inferior (+z)			
2	Murs Interiors a 2 cares			
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	Exposición al fuego (no para secciones circulares)			
	☐ Superior (-z)			
	☐ Izquierda (-y)			
	☐ Derecha (+y)			
	☒ Inferior (+z)			
3	Murs 1 cara Façanes			
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	Exposición al fuego (no para secciones circulares)			
	☐ Superior (-z)			
	☐ Izquierda (-y)			
	☐ Derecha (+y)			
	☒ Inferior (+z)			
4	Sostre a 2 cares			
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	Exposición al fuego (no para secciones circulares)			
	☒ Superior (-z)			
	☒ Izquierda (-y)			
	☒ Derecha (+y)			
	☒ Inferior (+z)			
5	Barra R60			
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	Exposición al fuego (no para secciones circulares)			
	☐ Superior (-z)			
	☒ Izquierda (-y)			
	☒ Derecha (+y)			
	☒ Inferior (+z)			

12.8.2 CONFIGURACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO. PARÁMETROS. SUPERFICIES

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Sotres a 1 cara			
	Configuración de cálculo frente al fuego			

12.8.2

CONFIGURACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO. PARÁMETROS. SUPERFICIES

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	○ Muro			
	◉ Techo			
	○ Adhesivo de capas de madera contralaminada resistente al calor			
	◉ Adhesivo de capas de madera contralaminada no resistente al calor			
	Coeficiente que incrementa la velocidad de carbonización de las capas interiores	k_β	2.00	--
	☐ Coeficiente definido por el usuario de espesores de capa con resistencia cero			
	Espesor para omitir la capa reducida de fuego		3.0	mm
	Exposición al fuego			
	☐ Superior (-z)			
	☒ Inferior (+z)			
	☒ Considerar el adhesivo no resistente al calor desde la cara inferior			
	☐ Protección contra incendios inicial desde (+z) inferior			
2	Murs Interiors a 2 cares			
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	◉ Muro			
	○ Adhesivo de capas de madera contralaminada resistente al calor			
	◉ Adhesivo de capas de madera contralaminada no resistente al calor			
	○ Techo			
	☐ Coeficiente definido por el usuario de espesores de capa con resistencia cero			
	Espesor para omitir la capa reducida de fuego		3.0	mm
	Exposición al fuego			
	☒ Superior (-z)			
	☒ Considerar el adhesivo no resistente al calor desde la cara superior			
	☐ Protección contra incendios inicial desde (-z) superior			
	☒ Inferior (+z)			
	☒ Considerar el adhesivo no resistente al calor desde la cara inferior			
	☐ Protección contra incendios inicial desde (+z) inferior			
3	Murs 1 cara Façanes			
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	◉ Muro			
	○ Adhesivo de capas de madera contralaminada resistente al calor			
	◉ Adhesivo de capas de madera contralaminada no resistente al calor			
	○ Techo			
	☐ Coeficiente definido por el usuario de espesores de capa con resistencia cero			
	Espesor para omitir la capa reducida de fuego		3.0	mm
	Exposición al fuego			
	☒ Superior (-z)			
	☒ Considerar el adhesivo no resistente al calor desde la cara superior			
	☐ Protección contra incendios inicial desde (-z) superior			
	☐ Inferior (+z)			
4	Sostre a 2 cares			
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	○ Muro			
	◉ Techo			
	○ Adhesivo de capas de madera contralaminada resistente al calor			
	◉ Adhesivo de capas de madera contralaminada no resistente al calor			
	Coeficiente que incrementa la velocidad de carbonización de las capas interiores	k_β	2.00	--
	☐ Coeficiente definido por el usuario de espesores de capa con resistencia cero			
	Espesor para omitir la capa reducida de fuego		3.0	mm
	Exposición al fuego			
	☒ Superior (-z)			
	☒ Considerar el adhesivo no resistente al calor desde la cara superior			
	☐ Protección contra incendios inicial desde (-z) superior			
	☒ Inferior (+z)			
	☒ Considerar el adhesivo no resistente al calor desde la cara inferior			
	☐ Protección contra incendios inicial desde (+z) inferior			
5	Barra R60			

12.8.2 CONFIGURACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO. PARÁMETROS. SUPERFICIES

Config. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Configuración de cálculo frente al fuego			
	Tiempo necesario de resistencia al fuego	t	60	min
	○ Muro			
	◉ Techo			
	○ Adhesivo de capas de madera contralaminada resistente al calor			
	◉ Adhesivo de capas de madera contralaminada no resistente al calor			
	Coeficiente que incrementa la velocidad de carbonización de las capas interiores	k_β	2.00	--
	☐ Coeficiente definido por el usuario de espesores de capa con resistencia cero			
	Espesor para omitir la capa reducida de fuego		3.0	mm
	Exposición al fuego			
	☐ Superior (-z)			
	☒ Inferior (+z)			
	☒ Considerar el adhesivo no resistente al calor desde la cara inferior			
	☐ Protección contra incendios inicial desde (+z) inferior			

12.9 Resultados

12.9.1 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR SECCIÓN

Cálculo de madera

Sección núm.	Barra núm.	Posición x [m]	Punto de tens. núm.	Situación de proyecto	Carga núm.	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
	R_M1 200/440 | 9 - GL24h							
2	27	1.700	1	SP1	CO1	0.001 ✓	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	40	0.190	1	SP1	CO52	0.008 ✓	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	23	2.400	4	SP1	CO1	0.191 ✓	SP2100.00	Comprobación de la sección | Cortante debido a torsión según 6.1.8
	32	0.000	4	SP1	CO1	1.030 ✗	SP3100.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según 6.1.7 | Sección rectangular
	18	0.000	2	SP1	CO1	0.022 ✓	SP3200.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje y según 6.1.7 | Sección rectangular
	33	0.000	1	SP1	CO1	0.352 ✓	SP4100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según 6.1.6
	24	0.715	1	SP1	CO52	0.002 ✓	SP4200.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según 6.1.6
	20	0.960	3	SP1	CO24	0.385 ✓	SP4300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial según 6.1.6
	27	1.700	7	SP1	CO1	0.163 ✓	SP5100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
		0.567	7	SP1	CO1	0.069 ✓	SP5300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	15	0.480	1	SP1	CO1	0.451 ✓	SP6100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	32	0.000	3	SP1	CO51	0.001 ✓	SP6200.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	30	0.000	3	SP1	CO24	0.524 ✓	SP6300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	40	0.190	1	SP5	CO180	0.018 ✓	FR1100.00	Resistencia al fuego | Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	15	0.960	1	SP5	CO180	0.007 ✓	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	33	0.000	4	SP5	CO177	0.371 ✓	FR2100.00	Resistencia al fuego | Cortante debido a torsión según 6.1.8
	32	0.000	4	SP5	CO177	0.539 ✓	FR3100.00	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según 6.1.7 | Sección rectangular
	18	0.000	2	SP5	CO177	0.058 ✓	FR3200.00	Resistencia al fuego | Cortante en el eje y según 6.1.7 | Sección rectangular
	26	0.000	1	SP5	CO173	0.001 ✓	FR4100.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según 6.1.6
	17	0.168	1	SP5	CO184	0.222 ✓	FR4300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial según 6.1.6
	32	0.182	1	SP5	CO177	0.056 ✓	FR5100.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	40	0.190	3	SP5	CO176	0.017 ✓	FR5200.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	18	0.000	3	SP5	CO177	0.359 ✓	FR5300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	15	0.960	1	SP5	CO176	0.371 ✓	FR6100.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	16	0.480	1	SP5	CO176	0.002 ✓	FR6200.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	30	0.000	1	SP5	CO176	0.420 ✓	FR6300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	13	0.000		SP2	CO58	0.000 ✓	SE0100.07	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, integridad
				SP3	CO115	0.000 ✓	SE0100.08	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, confort
				SP4	CO171	0.000 ✓	SE0100.09	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Cuasipermanente
	32	0.365		SP2	CO81	0.323 ✓	SE1200.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Dirección z según 7.2
				SP3	CO137	0.162 ✓	SE1200.08	Estado límite de servicio | Característica, confort | Dirección z según 7.2
				SP4	CO171	0.490 ✓	SE1200.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Dirección z según 7.2
	R_M1 160/280 | 9 - GL24h							
3	43	0.000	1	SP1	CO50	0.010 ✓	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2

12.9.1 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR SECCIÓN

Cálculo de madera

Sección núm.	Barra núm.	Posición x [m]	Punto de tens. núm.	Situación de proyecto	Carga núm.	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
3	46	0.633	1	SP1	CO1	0.004	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	45	0.067	4	SP1	CO2	0.891	SP2100.00	Comprobación de la sección | Cortante debido a torsión según 6.1.8
			4	SP1	CO2	0.417	SP3100.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según 6.1.7 | Sección rectangular
			2	SP1	CO2	0.018	SP3200.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje y según 6.1.7 | Sección rectangular
	44	0.960	1	SP1	CO49	0.221	SP4100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según 6.1.6
	47	0.326	1	SP1	CO4	0.070	SP4300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial según 6.1.6
	44	0.960	7	SP1	CO2	0.288	SP5100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	43	0.493	7	SP1	CO2	0.171	SP5300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	47	0.326	7	SP1	CO6	0.068	SP6100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
			9	SP1	CO2	0.078	SP6300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	36	1.082 2/3	1	SP5	CO174	0.008	FR1100.00	Resistencia al fuego | Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	44	2.400	4	SP5	CO174	0.757	FR2100.00	Resistencia al fuego | Cortante debido a torsión según 6.1.8
	43	0.000	4	SP5	CO174	0.317	FR3100.00	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según 6.1.7 | Sección rectangular
	47	0.000	2	SP5	CO177	0.045	FR3200.00	Resistencia al fuego | Cortante en el eje y según 6.1.7 | Sección rectangular
		1.305	1	SP5	CO174	0.072	FR5100.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	44	0.960	9	SP5	CO174	0.372	FR5300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	36	0.000		SP2	CO58	0.000	SE0100.07	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, integridad
				SP3	CO115	0.000	SE0100.08	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, confort
				SP4	CO171	0.000	SE0100.09	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Cuasipermanente
	44	1.200 1/2		SP2	CO68	0.141	SE1200.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Dirección z según 7.2
				SP3	CO124	0.081	SE1200.08	Estado límite de servicio | Característica, confort | Dirección z según 7.2
				SP4	CO172	0.192	SE1200.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Dirección z según 7.2
	R_M1 160/480 | 9 - GL24h							
5	48	1.852	1	SP1	CO1	0.042	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	49	0.000	4	SP1	CO2	0.033	SP2100.00	Comprobación de la sección | Cortante debido a torsión según 6.1.8
	50	0.256	4	SP1	CO1	0.804	SP3100.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según 6.1.7 | Sección rectangular
	48	1.852	2	SP1	CO1	0.085	SP3200.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje y según 6.1.7 | Sección rectangular
	49	0.528 1/4	7	SP1	CO1	0.172	SP5100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
		0.264	7	SP1	CO1	0.179	SP5300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	48	0.000		SP2	CO58	0.000	SE0100.07	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, integridad
				SP3	CO115	0.000	SE0100.08	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, confort
				SP4	CO171	0.000	SE0100.09	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Cuasipermanente
		1.389 3/4		SP2	CO72	0.013	SE1100.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Dirección y según 7.2
				SP3	CO158	0.005	SE1100.08	Estado límite de servicio | Característica, confort | Dirección y según 7.2
				SP4	CO172	0.023	SE1100.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Dirección y según 7.2
	49	1.055 1/2		SP2	CO72	0.036	SE1200.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Dirección z según 7.2
				SP3	CO128	0.015	SE1200.08	Estado límite de servicio | Característica, confort | Dirección z según 7.2
				SP4	CO172	0.062	SE1200.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Dirección z según 7.2
	R_M1 180/360 | 9 - GL24h							
6	39	0.000	1	SP1	CO24	0.001	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
			4	SP1	CO24	0.064	SP2100.00	Comprobación de la sección | Cortante debido a torsión según 6.1.8
	38	0.000	4	SP1	CO1	0.413	SP3100.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según 6.1.7 | Sección rectangular
	39	0.000	2	SP1	CO49	0.012	SP3200.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje y según 6.1.7 | Sección rectangular
	37	0.496	1	SP1	CO9	0.276	SP4100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según 6.1.6
		0.000	1	SP1	CO1	0.565	SP4300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial según 6.1.6
	39	0.069 1/2	7	SP1	CO1	0.031	SP5100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
		0.000	9	SP1	CO1	0.087	SP5300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
			1	SP5	CO177	0.040	FR1100.00	Resistencia al fuego | Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	38	0.496	1	SP5	CO178	0.005	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	39	0.000	4	SP5	CO176	0.137	FR2100.00	Resistencia al fuego | Cortante debido a torsión según 6.1.8
	37	2.481	4	SP5	CO177	0.379	FR3100.00	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según 6.1.7 | Sección rectangular
			2	SP5	CO177	0.020	FR3200.00	Resistencia al fuego | Cortante en el eje y según 6.1.7 | Sección rectangular

12.9.1 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR SECCIÓN

Cálculo de madera

Sección núm.	Barra núm.	Posición x [m]	Punto de tens. núm.	Situación de proyecto	Carga núm.	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
6	37	1.985	3	SP5	CO175	0.245	FR4300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial según 6.1.6
	39	0.000	9	SP5	CO177	0.103	FR5300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	37	0.000	3	SP5	CO177	0.753	FR6300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
				SP2	CO58	0.000	SE0100.07	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, integridad
				SP3	CO115	0.000	SE0100.08	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, confort
				SP4	CO171	0.000	SE0100.09	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Cuasipermanente
		0.993		SP2	CO72	0.174	SE1200.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Dirección z según 7.2
				SP3	CO128	0.085	SE1200.08	Estado límite de servicio | Característica, confort | Dirección z según 7.2
				SP4	CO172	0.270	SE1200.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Dirección z según 7.2

12.9.2 RAZONES DE TENSIONES EN SUPERFICIES SEGÚN ESPESOR

Cálculo de madera

Espes. núm.	Superficie núm.	Punto núm.	Coordenadas del punto [m] X	Y	Z	Situación d proyecto	Carga núm.	Capa núm.	Lado	Verificación de cálculo η [--]	Tipo	Descripción
	Capas | d : 120.0 mm | Capas : 5											
1	2	23	0.000	-18.723	-3.550	SP1	CO45	2	Inferior	0.000	UL0100.00	Estado límite último | Tensiones insignificantes
	60	9855	4.015	-25.515	-7.000	SP1	CO56	1	Superior	0.784	UL1100.00	Estado límite último | Tracción a lo largo de la fibra
		9856	4.015	-25.325	-7.000	SP1	CO26	1	Superior	0.712	UL1300.00	Estado límite último | Compresión a lo largo de la fibra
	243	631	11.210	-25.515	-1.544	SP1	CO52	3	Superior	0.572	UL3010.00	Estado límite último | Cortante en el plano yz
			11.210	-25.515	-1.544	SP1	CO52	2	Inferior	0.254	UL3020.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz
	60	9856	4.015	-25.325	-7.000	SP1	CO56	1	Superior	0.477	UL3110.00	Estado límite último | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			4.015	-25.325	-7.000	SP1	CO56	1	Centro	0.228	UL3400.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz y plano xy
	178	429	17.410	-25.515	-3.550	SP1	CO2	1	Superior	0.210	UL4100.00	Estado límite último | Flexión a lo largo de la fibra
	60	9855	4.015	-25.515	-7.000	SP1	CO56	1	Superior	0.788	UL5100.00	Estado límite último | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
		9856	4.015	-25.325	-7.000	SP1	CO24	1	Superior	0.616	UL6100.00	Estado límite último | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	2	14	0.000	-19.300	-5.521	SP5	CO179	4	Centro	0.000	FD0100.00	Cálculo frente al fuego | Tensiones insignificantes
	60	9855	4.015	-25.515	-7.000	SP5	CO180	3	Superior	0.255	FD1100.00	Cálculo frente al fuego | Tracción a lo largo de la fibra
		9856	4.015	-25.325	-7.000	SP5	CO180	3	Superior	0.270	FD1300.00	Cálculo frente al fuego | Compresión a lo largo de la fibra
	10	20 / 75	0.000	-15.200	-3.550	SP5	CO174	4	Superior	0.153	FD3010.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano yz
	206	11683	19.850	-25.515	0.000	SP5	CO174	4	Centro	0.198	FD3020.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz
	218	11857	6.450	-8.590	-3.550	SP5	CO174	3	Inferior	0.246	FD3110.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
	206	11683	19.850	-25.515	0.000	SP5	CO174	4	Centro	0.040	FD3400.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz y plano xy
			19.850	-25.515	0.000	SP5	CO174	4	Superior	0.518	FD4100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión a lo largo de la fibra
			19.850	-25.515	0.000	SP5	CO174	4	Superior	0.554	FD5100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
			19.850	-25.515	0.000	SP5	CO174	4	Inferior	0.644	FD6100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	2	2	0.000	-19.300	-3.550	SP2	CO58			0.000	SE0500.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	192	11584	17.410	-25.515	-5.750	SP2	CO109			0.590	SE5000.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Flecha en dirección z
	5	9336	0.000	-16.945	-5.750	SP3	CO160			0.513	SE5000.08	Estado límite de servicio | Característica, cofort | Flecha en dirección z
	192	11584	17.410	-25.515	-5.750	SP4	CO172			0.524	SE5000.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Flecha en dirección z
	Capas | d : 220.0 mm | Capas : 7											
2	48	9568	0.000	-8.545	-3.550	SP1	CO1	1	Superior	0.000	UL0100.00	Estado límite último | Tensiones insignificantes
		9583	5.100	-10.150	-3.550	SP1	CO56	3	Superior	0.029	UL1100.00	Estado límite último | Tracción a lo largo de la fibra
	51	9645	5.100	0.000	-3.550	SP1	CO52	3	Superior	0.031	UL1300.00	Estado límite último | Compresión a lo largo de la fibra
	48	9536	1.850	-10.150	-3.550	SP1	CO2	4	Superior	0.682	UL3010.00	Estado límite último | Cortante en el plano yz
			1.850	-10.150	-3.550	SP1	CO2	3	Inferior	0.303	UL3020.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz

12.9.2 RAZONES DE TENSIONES EN SUPERFICIES SEGÚN ESPESOR

Cálculo de madera

Espes. núm.	Superficie núm.	Punto núm.	Coordenadas del punto [m] X	Y	Z	Situación d proyecto	Carga núm.	Capa núm.	Lado	Verificación de cálculo η [–]	Tipo	Descripción
2	48	9536	1.850	-10.150	-3.550	SP1	CO2	1	Superior	0.359 ✓	UL3110.00	Estado límite último | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			1.850	-10.150	-3.550	SP1	CO2	3	Inferior	0.093 ✓	UL3400.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz y plano xy
		99	1.525	-10.150	-3.550	SP1	CO2	3	Superior	0.967 ✓	UL4100.00	Estado límite último | Flexión a lo largo de la fibra
			1.525	-10.150	-3.550	SP1	CO2	3	Superior	0.972 ✓	UL5100.00	Estado límite último | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
		719	4.675	-10.150	-3.550	SP1	CO2	3	Superior	0.520 ✓	UL6100.00	Estado límite último | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
		9578	5.100	-7.414	-3.550	SP5	CO180	6	Inferior	0.000 ✓	FD0100.00	Cálculo frente al fuego | Tensiones insignificantes
		9583	5.100	-10.150	-3.550	SP5	CO174	3	Superior	0.152 ✓	FD1100.00	Cálculo frente al fuego | Tracción a lo largo de la fibra
		9536	1.850	-10.150	-3.550	SP5	CO174	3	Superior	0.101 ✓	FD1300.00	Cálculo frente al fuego | Compresión a lo largo de la fibra
			1.850	-10.150	-3.550	SP5	CO174	4	Superior	0.363 ✓	FD3010.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano yz
			1.850	-10.150	-3.550	SP5	CO174	3	Inferior	0.161 ✓	FD3020.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz
			1.850	-10.150	-3.550	SP5	CO174	1	Superior	0.171 ✓	FD3110.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			1.850	-10.150	-3.550	SP5	CO174	5	Superior	0.029 ✓	FD3400.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz y plano xy
			1.850	-10.150	-3.550	SP5	CO174	3	Superior	0.521 ✓	FD4100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión a lo largo de la fibra
			1.850	-10.150	-3.550	SP5	CO174	5	Inferior	0.555 ✓	FD5100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
			1.850	-10.150	-3.550	SP5	CO174	3	Superior	0.622 ✓	FD6100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
		127	4.250	-10.150	-3.550	SP2	CO58			0.000 ✓	SE0500.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	49	800	2.550	-6.994	-3.550	SP2	CO61			0.289 ✓	SE5000.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Flecha en dirección z
			2.550	-6.994	-3.550	SP3	CO117			0.137 ✓	SE5000.08	Estado límite de servicio | Característica, cofort | Flecha en dirección z
			2.550	-6.994	-3.550	SP4	CO172			0.457 ✓	SE5000.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Flecha en dirección z
	Capas | d : 140.0 mm | Capas : 5											
3	72	10080	10.820	-17.120	-7.000	SP1	CO1	1	Superior	0.000 ✓	UL0100.00	Estado límite último | Tensiones insignificantes
	76	1289	4.489	-19.300	-7.000	SP1	CO54	1	Superior	0.015 ✓	UL1100.00	Estado límite último | Tracción a lo largo de la fibra
	90	119 / 3375 3375	4.015	-24.800	-7.000	SP1	CO26	2	Superior	0.015 ✓	UL1300.00	Estado límite último | Compresión a lo largo de la fibra
	72	177	6.425	-15.200	-7.000	SP1	CO1	3	Superior	0.969 ✓	UL3010.00	Estado límite último | Cortante en el plano yz
			6.425	-15.200	-7.000	SP1	CO1	2	Inferior	0.431 ✓	UL3020.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz
			6.425	-15.200	-7.000	SP1	CO1	1	Superior	0.184 ✓	UL3110.00	Estado límite último | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			6.425	-15.200	-7.000	SP1	CO1	2	Inferior	0.186 ✓	UL3400.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz y plano xy
			6.425	-15.200	-7.000	SP1	CO24	2	Superior	0.508 ✓	UL4100.00	Estado límite último | Flexión a lo largo de la fibra
		1464	6.293	-15.200	-7.000	SP1	CO1	2	Superior	0.465 ✓	UL5100.00	Estado límite último | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
		177	6.425	-15.200	-7.000	SP1	CO26	2	Superior	0.480 ✓	UL6100.00	Estado límite último | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	91	3442	2.940	-24.320	-7.000	SP5	CO173	1	Inferior	0.000 ✓	FD0100.00	Cálculo frente al fuego | Tensiones insignificantes
	72	1464	6.293	-15.200	-7.000	SP5	CO177	3	Inferior	0.189 ✓	FD1100.00	Cálculo frente al fuego | Tracción a lo largo de la fibra
	90	115	4.015	-25.515	-7.000	SP5	CO180	2	Superior	0.114 ✓	FD1300.00	Cálculo frente al fuego | Compresión a lo largo de la fibra
	72	177	6.425	-15.200	-7.000	SP5	CO176	3	Superior	0.568 ✓	FD3010.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano yz
			6.425	-15.200	-7.000	SP5	CO176	2	Inferior	0.253 ✓	FD3020.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz
			6.425	-15.200	-7.000	SP5	CO176	4	Inferior	0.381 ✓	FD3110.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			6.425	-15.200	-7.000	SP5	CO176	4	Superior	0.138 ✓	FD3400.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz y plano xy
			6.425	-15.200	-7.000	SP5	CO176	4	Inferior	0.493 ✓	FD4100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión a lo largo de la fibra
			6.425	-15.200	-7.000	SP5	CO176	4	Inferior	0.523 ✓	FD5100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
			6.425	-15.200	-7.000	SP5	CO176	2	Superior	0.535 ✓	FD6100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y compresión a lo largo de la fibra

12.9.2 RAZONES DE TENSIONES EN SUPERFICIES SEGÚN ESPESOR

Cálculo de madera

Espes. núm.	Superficie núm.	Punto núm.	Coordenadas del punto [m] X	Y	Z	Situación d proyecto	Carga núm.	Capa núm.	Capa Lado	Verificación de cálculo η [–]	Tipo	Descripción
3	72	177	6.425	-15.200	-7.000	SP3	CO118			0.000 ✓	SE0500.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
		2510	8.011	-15.200	-7.000	SP2	CO72			0.544 ✓	SE5000.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Flecha en dirección z
			8.011	-15.200	-7.000	SP3	CO128			0.270 ✓	SE5000.08	Estado límite de servicio | Característica, cofort | Flecha en dirección z
			8.011	-15.200	-7.000	SP4	CO172			0.832 ✓	SE5000.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Flecha en dirección z
	Capas | d : 160.0 mm | Capas : 5											
6	45	9497	0.000	-10.150	-2.200	SP1	CO41	5	Superior	0.000 ✓	UL0100.00	Estado límite último | Tensiones insignificantes
	61	9857	4.015	-19.300	-7.000	SP1	CO24	1	Superior	0.601 ✓	UL1100.00	Estado límite último | Tracción a lo largo de la fibra
		9858	4.015	-19.665	-7.000	SP1	CO24	1	Superior	0.577 ✓	UL1300.00	Estado límite último | Compresión a lo largo de la fibra
	85	10218	6.450	-10.150	-7.000	SP1	CO1	2	Superior	0.697 ✓	UL3010.00	Estado límite último | Cortante en el plano yz
			6.450	-10.150	-7.000	SP1	CO1	3	Centro	0.336 ✓	UL3020.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz
	148	5917	14.750	-9.075	-6.507	SP1	CO1	1	Superior	0.455 ✓	UL3110.00	Estado límite último | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
	151	11006	14.750	-1.075	-7.000	SP1	CO1	2	Centro	0.176 ✓	UL3400.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz y plano xy
	138	346	13.850	-21.245	-3.550	SP1	CO2	1	Superior	0.329 ✓	UL4100.00	Estado límite último | Flexión a lo largo de la fibra
	140	348	13.850	-19.945	-7.000	SP1	CO1	2	Superior	0.715 ✓	UL5100.00	Estado límite último | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
	61	9858	4.015	-19.665	-7.000	SP1	CO15	1	Superior	0.581 ✓	UL6100.00	Estado límite último | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	45	526	1.017	-10.150	-2.650	SP5	CO173	3	Superior	0.000 ✓	FD0100.00	Cálculo frente al fuego | Tensiones insignificantes
	57	9793	6.293	-15.200	-7.000	SP5	CO177	2	Superior	0.284 ✓	FD1100.00	Cálculo frente al fuego | Tracción a lo largo de la fibra
	148	10968	14.750	-9.075	-7.000	SP5	CO176	3	Superior	0.510 ✓	FD1300.00	Cálculo frente al fuego | Compresión a lo largo de la fibra
	220	578	12.110	-23.995	-2.161	SP5	CO174	3	Superior	0.170 ✓	FD3010.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano yz
	85	10218	6.450	-10.150	-7.000	SP5	CO176	3	Centro	0.695 ✓	FD3020.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz
	78	137	5.100	-10.150	-3.550	SP5	CO174	4	Inferior	0.696 ✓	FD3110.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
	85	10218	6.450	-10.150	-7.000	SP5	CO176	3	Centro	0.483 ✓	FD3400.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz y plano xy
	146	378 / 5711 5711	14.750	-10.150	-7.000	SP5	CO176	3	Superior	0.928 ✓	FD4100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión a lo largo de la fibra
	81	10175	6.160	-19.300	-7.000	SP5	CO177	3	Superior	0.691 ✓	FD5100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
	146	378 / 5711 5711	14.750	-10.150	-7.000	SP5	CO177	3	Superior	0.979 ✓	FD6100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	45	526	1.017	-10.150	-2.650	SP2	CO58			0.000 ✓	SE0500.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	126	10740	10.910	-25.515	-5.650	SP2	CO109			0.646 ✓	SE5000.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Flecha en dirección z
			10.910	-25.515	-5.650	SP3	CO165			0.747 ✓	SE5000.08	Estado límite de servicio | Característica, cofort | Flecha en dirección z
	233	9140	12.110	-24.604	-2.007	SP4	CO172			0.361 ✓	SE5000.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Flecha en dirección z
	Capas | d : 180.0 mm | Capas : 7											
8	47	9124	0.989	-12.196	-7.000	SP1	CO45	4	Centro	0.000 ✓	UL0100.00	Estado límite último | Tensiones insignificantes
	136	378	14.750	-10.150	-7.000	SP1	CO1	1	Superior	0.063 ✓	UL1100.00	Estado límite último | Tracción a lo largo de la fibra
	47	19 / 527	0.000	-15.200	-7.000	SP1	CO1	3	Superior	0.114 ✓	UL1300.00	Estado límite último | Compresión a lo largo de la fibra
	158	378 / 6265 6265	14.750	-10.150	-7.000	SP1	CO1	4	Superior	0.586 ✓	UL3010.00	Estado límite último | Cortante en el plano yz
			14.750	-10.150	-7.000	SP1	CO1	3	Inferior	0.260 ✓	UL3020.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz
	65	9966	4.466	-10.150	-7.000	SP1	CO1	1	Superior	0.309 ✓	UL3110.00	Estado límite último | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
	158	378 / 6265 6265	14.750	-10.150	-7.000	SP1	CO1	5	Superior	0.069 ✓	UL3400.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz y plano xy
	199	11623	17.369	-13.425	-7.000	SP1	CO1	3	Superior	0.947 ✓	UL4100.00	Estado límite último | Flexión a lo largo de la fibra
			17.369	-13.425	-7.000	SP1	CO54	3	Superior	0.803 ✓	UL5100.00	Estado límite último | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
			17.369	-13.425	-7.000	SP1	CO1	3	Superior	0.951 ✓	UL6100.00	Estado límite último | Flexión y compresión a lo largo de la fibra

12.9.2 RAZONES DE TENSIONES EN SUPERFICIES SEGÚN ESPESOR

Cálculo de madera

Espes. núm.	Superficie núm.	Punto núm.	Coordenadas del punto [m] X	Y	Z	Situación d proyecto	Carga núm.	Capa núm.	Lado	Verificación de cálculo η [–]	Tipo	Descripción
8	47	1	0.000	-19.300	-7.000	SP5	CO173	2	Inferior	0.000 ✓	FD0100.00	Cálculo frente al fuego | Tensiones insignificantes
	82	10192	6.934	-15.200	-7.000	SP5	CO176	3	Superior	0.321 ✓	FD1100.00	Cálculo frente al fuego | Tracción a lo largo de la fibra
		135	4.963	-10.150	-7.000	SP5	CO177	3	Superior	0.559 ✓	FD1300.00	Cálculo frente al fuego | Compresión a lo largo de la fibra
	158	378 / 6265 6265	14.750	-10.150	-7.000	SP5	CO177	4	Superior	0.386 ✓	FD3010.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano yz
			14.750	-10.150	-7.000	SP5	CO177	3	Inferior	0.171 ✓	FD3020.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz
	199	11624	17.369	-11.925	-7.000	SP5	CO177	6	Inferior	0.294 ✓	FD3110.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			17.369	-11.925	-7.000	SP5	CO177	6	Centro	0.080 ✓	FD3400.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz y plano xy
	136	395	14.888	-10.150	-7.000	SP5	CO177	6	Inferior	0.525 ✓	FD4100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión a lo largo de la fibra
		378	14.750	-10.150	-7.000	SP5	CO177	6	Inferior	0.544 ✓	FD5100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
	82	135	4.963	-10.150	-7.000	SP5	CO177	3	Superior	0.665 ✓	FD6100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	47	1	0.000	-19.300	-7.000	SP2	CO86			0.000 ✓	SE0500.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	82	2960	7.444	-12.675	-7.000	SP2	CO72			0.624 ✓	SE5000.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Flecha en dirección z
			7.444	-12.675	-7.000	SP3	CO128			0.310 ✓	SE5000.08	Estado límite de servicio | Característica, cofort | Flecha en dirección z
			7.444	-12.675	-7.000	SP4	CO172			0.956 ✓	SE5000.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Flecha en dirección z
	Capas | d : 280.0 mm | Capas : 7											
9	182	11432	19.850	-22.234	-3.550	SP1	CO48	1	Superior	0.000 ✓	UL0100.00	Estado límite último | Tensiones insignificantes
		343	13.850	-21.274	-3.550	SP1	CO47	1	Superior	0.014 ✓	UL1100.00	Estado límite último | Tracción a lo largo de la fibra
		5043	13.850	-21.191	-3.550	SP1	CO45	3	Superior	0.008 ✓	UL1300.00	Estado límite último | Compresión a lo largo de la fibra
		346	13.850	-21.245	-3.550	SP1	CO2	3	Superior	0.258 ✓	UL3010.00	Estado límite último | Cortante en el plano yz
			13.850	-21.245	-3.550	SP1	CO2	4	Centro	0.118 ✓	UL3020.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz
		11420	13.850	-19.763	-3.550	SP1	CO2	7	Inferior	0.138 ✓	UL3110.00	Estado límite último | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			13.850	-19.763	-3.550	SP1	CO2	7	Centro	0.015 ✓	UL3400.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz y plano xy
		11426	16.850	-22.233	-3.550	SP1	CO2	1	Superior	0.237 ✓	UL4100.00	Estado límite último | Flexión a lo largo de la fibra
	183	7584	16.850	-17.294	-3.550	SP1	CO4	1	Superior	0.205 ✓	UL5100.00	Estado límite último | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
	182	346	13.850	-21.245	-3.550	SP1	CO2	1	Superior	0.144 ✓	UL6100.00	Estado límite último | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	183	7583	16.850	-17.734	-3.550	SP5	CO173	3	Inferior	0.000 ✓	FD0100.00	Cálculo frente al fuego | Tensiones insignificantes
	182	11420	13.850	-19.763	-3.550	SP5	CO174	3	Superior	0.013 ✓	FD1100.00	Cálculo frente al fuego | Tracción a lo largo de la fibra
		350	13.850	-19.945	-3.550	SP5	CO174	6	Inferior	0.008 ✓	FD1300.00	Cálculo frente al fuego | Compresión a lo largo de la fibra
		5043	13.850	-21.191	-3.550	SP5	CO174	3	Superior	0.106 ✓	FD3010.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano yz
			13.850	-21.191	-3.550	SP5	CO174	2	Inferior	0.047 ✓	FD3020.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz
		343	13.850	-21.274	-3.550	SP5	CO174	6	Inferior	0.121 ✓	FD3110.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			13.850	-21.274	-3.550	SP5	CO174	6	Centro	0.011 ✓	FD3400.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz y plano xy
		11426	16.850	-22.233	-3.550	SP5	CO174	6	Inferior	0.135 ✓	FD4100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión a lo largo de la fibra
		343	13.850	-21.274	-3.550	SP5	CO174	3	Superior	0.066 ✓	FD5100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
		11426	16.850	-22.233	-3.550	SP5	CO174	6	Inferior	0.136 ✓	FD6100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
		343	13.850	-21.274	-3.550	SP3	CO115			0.000 ✓	SE0500.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
		11426	16.850	-22.233	-3.550	SP2	CO61			0.284 ✓	SE5000.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Flecha en dirección z
		7552	16.850	-20.258	-3.550	SP3	CO117			0.145 ✓	SE5000.08	Estado límite de servicio | Característica, cofort | Flecha en dirección z
		11426	16.850	-22.233	-3.550	SP4	CO172			0.447 ✓	SE5000.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Flecha en dirección z
	Capas | d : 260.0 mm | Capas : 7											

12.9.2 RAZONES DE TENSIONES EN SUPERFICIES SEGÚN ESPESOR

Cálculo de madera

Espes. núm.	Superficie núm.	Punto núm.	Coordenadas del punto [m] X	Y	Z	Situación d proyecto	Carga núm.	Capa núm.	Lado	Verificación de cálculo η [–]	Tipo	Descripción
10	181	11416	19.850	-22.645	-3.550	SP1	CO2	1	Superior	0.000 ✓	UL0100.00	Estado límite último | Tensiones insignificantes
	185	485 / 7638 7638	19.850	-15.200	-3.550	SP1	CO1	1	Superior	0.068 ✓	UL1100.00	Estado límite último | Tracción a lo largo de la fibra
	188	11534	14.750	-10.150	-3.550	SP1	CO26	3	Superior	0.029 ✓	UL1300.00	Estado límite último | Compresión a lo largo de la fibra
	180	7336	16.897	-25.515	-3.550	SP1	CO2	4	Superior	0.221 ✓	UL3010.00	Estado límite último | Cortante en el plano yz
			16.897	-25.515	-3.550	SP1	CO2	3	Inferior	0.098 ✓	UL3020.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz
	181	11395	13.850	-24.701	-3.550	SP1	CO2	1	Superior	0.229 ✓	UL3110.00	Estado límite último | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			13.850	-24.701	-3.550	SP1	CO2	1	Centro	0.039 ✓	UL3400.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz y plano xy
	180	7336	16.897	-25.515	-3.550	SP1	CO2	3	Superior	0.240 ✓	UL4100.00	Estado límite último | Flexión a lo largo de la fibra
			16.897	-25.515	-3.550	SP1	CO2	3	Superior	0.242 ✓	UL5100.00	Estado límite último | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
			16.897	-25.515	-3.550	SP1	CO6	3	Superior	0.194 ✓	UL6100.00	Estado límite último | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	181	11399	13.850	-22.726	-3.550	SP5	CO180	1	Superior	0.000 ✓	FD0100.00	Cálculo frente al fuego | Tensiones insignificantes
	185	485 / 7638 7638	19.850	-15.200	-3.550	SP5	CO174	6	Inferior	0.041 ✓	FD1100.00	Cálculo frente al fuego | Tracción a lo largo de la fibra
	188	11534	14.750	-10.150	-3.550	SP5	CO184	3	Superior	0.020 ✓	FD1300.00	Cálculo frente al fuego | Compresión a lo largo de la fibra
	185	11452	13.850	-17.293	-3.550	SP5	CO174	3	Superior	0.091 ✓	FD3010.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano yz
			13.850	-17.293	-3.550	SP5	CO174	2	Inferior	0.040 ✓	FD3020.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz
		11456 / 7668 7668	13.850	-15.200	-3.550	SP5	CO174	1	Superior	0.102 ✓	FD3110.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			13.850	-15.200	-3.550	SP5	CO174	1	Centro	0.007 ✓	FD3400.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz y plano xy
	181	7434	16.850	-22.233	-3.550	SP5	CO174	6	Inferior	0.123 ✓	FD4100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión a lo largo de la fibra
			16.850	-22.233	-3.550	SP5	CO174	6	Inferior	0.124 ✓	FD5100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
		11408	17.850	-24.703	-3.550	SP5	CO183	6	Inferior	0.081 ✓	FD6100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	180	337	13.850	-25.515	-3.550	SP2	CO58			0.000 ✓	SE0500.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	181	7434	16.850	-22.233	-3.550	SP2	CO61			0.284 ✓	SE5000.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Flecha en dirección z
			16.850	-22.233	-3.550	SP3	CO117			0.135 ✓	SE5000.08	Estado límite de servicio | Característica, cofort | Flecha en dirección z
			16.850	-22.233	-3.550	SP4	CO172			0.447 ✓	SE5000.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Flecha en dirección z
	Capas | d : 200.0 mm | Capas : 5											
11	46	5197	0.942	-17.761	-3.550	SP6	CO186	3	Centro	0.000 ✓	UL0100.00	Estado límite último | Tensiones insignificantes
	166	11222 / 6702 6702	14.750	0.000	-3.550	SP1	CO24	2	Superior	0.075 ✓	UL1100.00	Estado límite último | Tracción a lo largo de la fibra
	74	128 / 2546 2546	4.252	-15.200	-3.550	SP1	CO50	1	Superior	0.054 ✓	UL1300.00	Estado límite último | Compresión a lo largo de la fibra
	100	10414	9.145	-10.150	-3.550	SP1	CO2	3	Superior	0.490 ✓	UL3010.00	Estado límite último | Cortante en el plano yz
			9.145	-10.150	-3.550	SP1	CO2	2	Inferior	0.218 ✓	UL3020.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz
	74	10090	5.242	-10.150	-3.550	SP1	CO2	5	Inferior	0.798 ✓	UL3110.00	Estado límite último | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			5.242	-10.150	-3.550	SP1	CO2	5	Centro	0.409 ✓	UL3400.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz y plano xy
	133	343	13.850	-21.274	-3.550	SP1	CO2	2	Superior	0.906 ✓	UL4100.00	Estado límite último | Flexión a lo largo de la fibra
			13.850	-21.274	-3.550	SP1	CO2	2	Superior	0.914 ✓	UL5100.00	Estado límite último | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
			13.850	-21.274	-3.550	SP1	CO9	2	Superior	0.813 ✓	UL6100.00	Estado límite último | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	54	1218	4.037	-13.974	-3.550	SP5	CO173	4	Superior	0.000 ✓	FD0100.00	Cálculo frente al fuego | Tensiones insignificantes
	99	2594	6.650	-10.213	-3.550	SP5	CO174	3	Inferior	0.074 ✓	FD1100.00	Cálculo frente al fuego | Tracción a lo largo de la fibra
	74	10099	6.650	-10.150	-3.550	SP5	CO174	2	Superior	0.090 ✓	FD1300.00	Cálculo frente al fuego | Compresión a lo largo de la fibra
	115	223	9.050	-10.150	-3.550	SP5	CO174	2	Superior	0.343 ✓	FD3010.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano yz
			9.050	-10.150	-3.550	SP5	CO174	1	Inferior	0.152 ✓	FD3020.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz

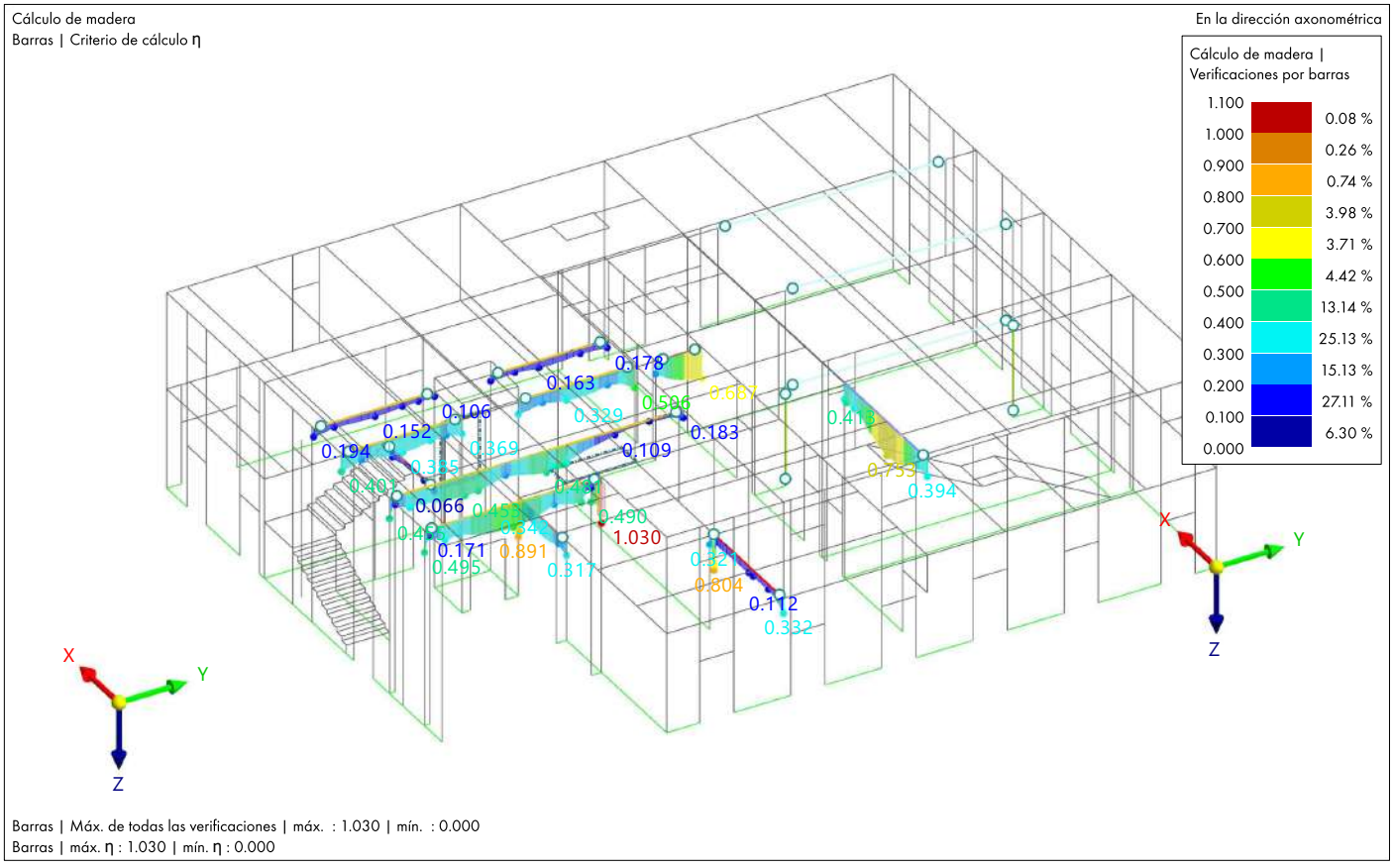
12.9.2 RAZONES DE TENSIONES EN SUPERFICIES SEGÚN ESPESOR

Cálculo de madera

Espes. núm.	Superficie núm.	Punto núm.	Coordenadas del punto [m] X	Y	Z	Situación d proyecto	Carga núm.	Capa núm.	Lado	Verificación de cálculo η [–]	Tipo	Descripción
11	99	200	6.650	-10.150	-3.550	SP5	CO174	4	Inferior	0.724 ✓	FD3110.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
			6.650	-10.150	-3.550	SP5	CO174	4	Centro	0.337 ✓	FD3400.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz y plano xy
	74	10099	6.650	-10.150	-3.550	SP5	CO174	1	Superior	0.731 ✓	FD4100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión a lo largo de la fibra
			6.650	-10.150	-3.550	SP5	CO174	3	Inferior	0.785 ✓	FD5100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
		197	6.625	-10.150	-3.550	SP5	CO174	3	Inferior	0.617 ✓	FD6100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	46	9507	0.000	-19.300	-3.550	SP2	CO61			0.000 ✓	SE0500.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	101	3971	9.563	-4.943	-3.550	SP2	CO61			0.615 ✓	SE5000.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Flecha en dirección z
			9.563	-4.943	-3.550	SP3	CO117			0.286 ✓	SE5000.08	Estado límite de servicio | Característica, cofort | Flecha en dirección z
			9.563	-4.943	-3.550	SP4	CO172			0.985 ✓	SE5000.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Flecha en dirección z

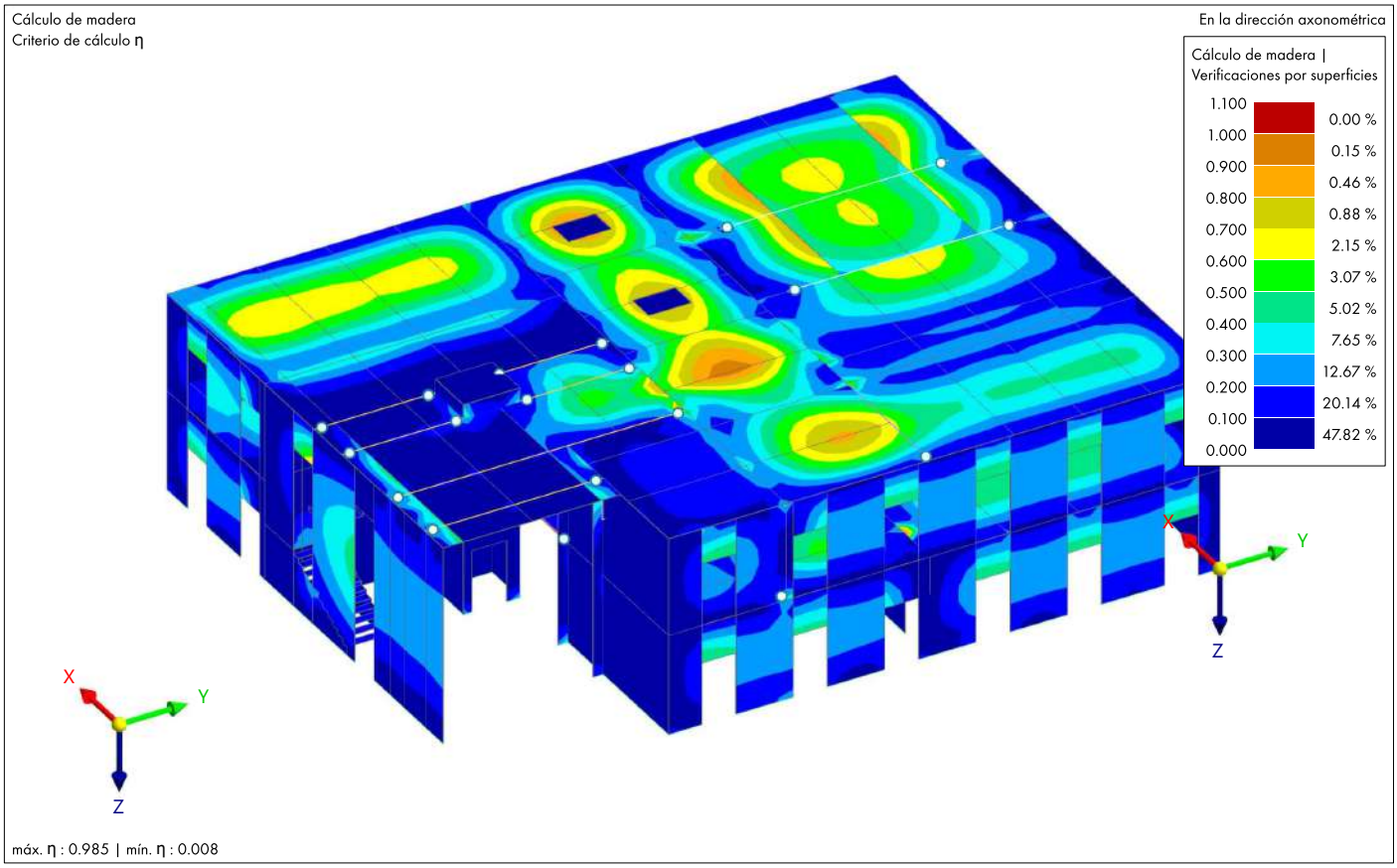
12.9.3 CÁLCULO DE MADERA: MÁX. DE TODAS LAS VERIFICACIONES, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

Cálculo de madera

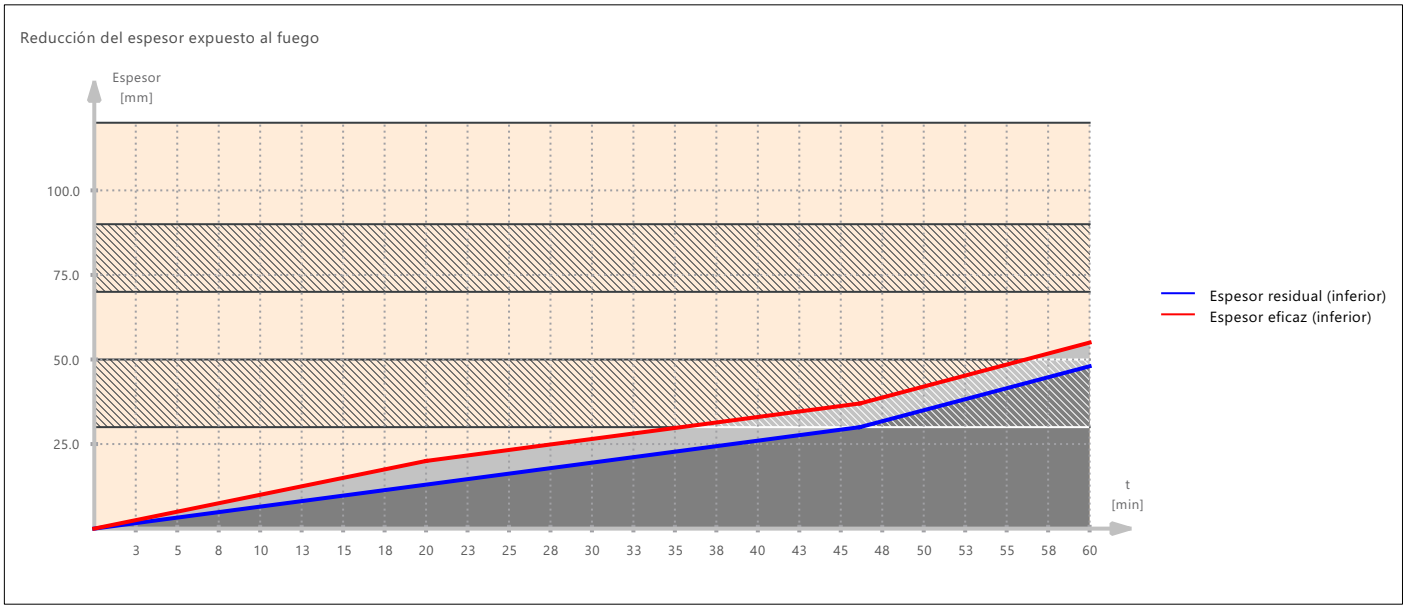


Barras | Máx. de todas las verificaciones | máx. : 1.030 | mín. : 0.000
Barras | máx. η : 1.030 | mín. η : 0.000

12.9.4 CÁLCULO DE MADERA: MÁX. DE TODAS LAS VERIFICACIONES, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA

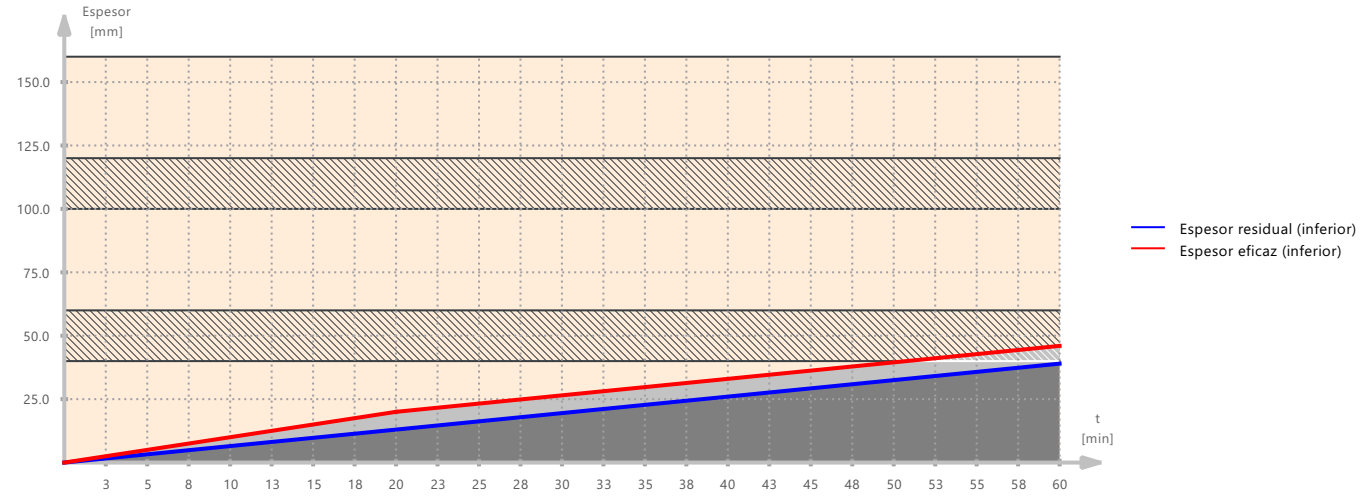


12.9.5 MUR 120 EXPOSAT A 1 CARA



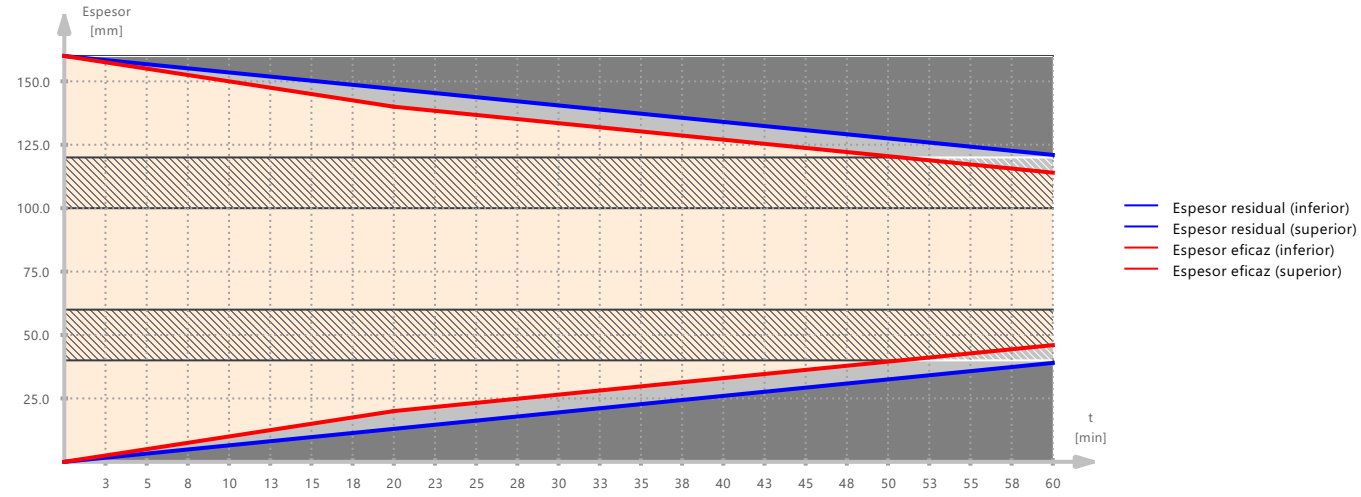
12.9.6 MUR 160 EXPOSAT A 1 CARA

Reducción del espesor expuesto al fuego



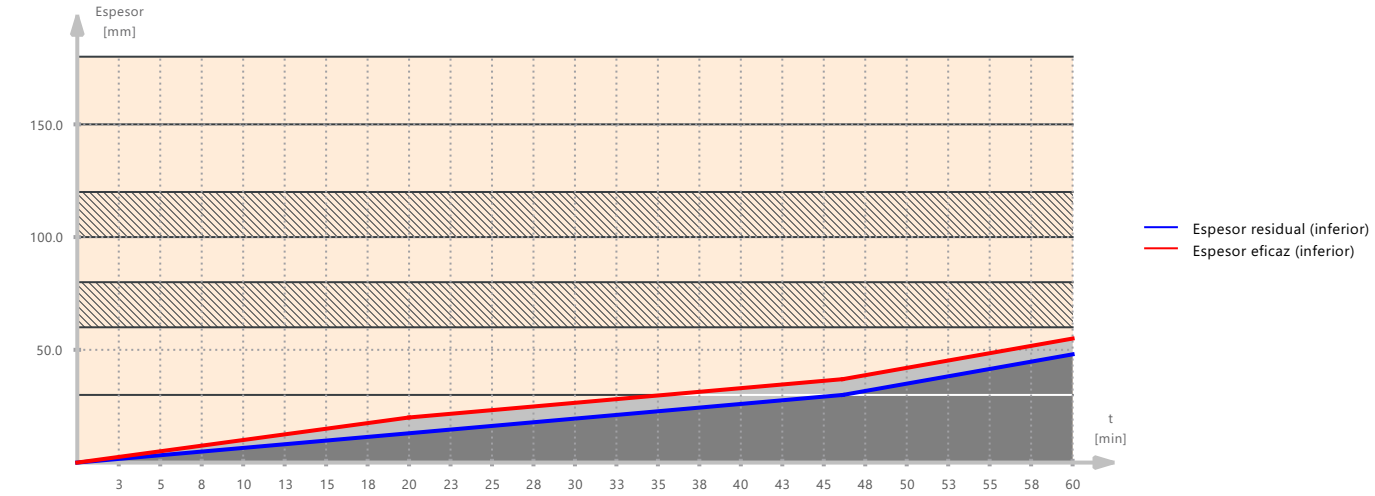
12.9.7 MUR 160 EXPOSAT A 2 CARES

Reducción del espesor expuesto al fuego



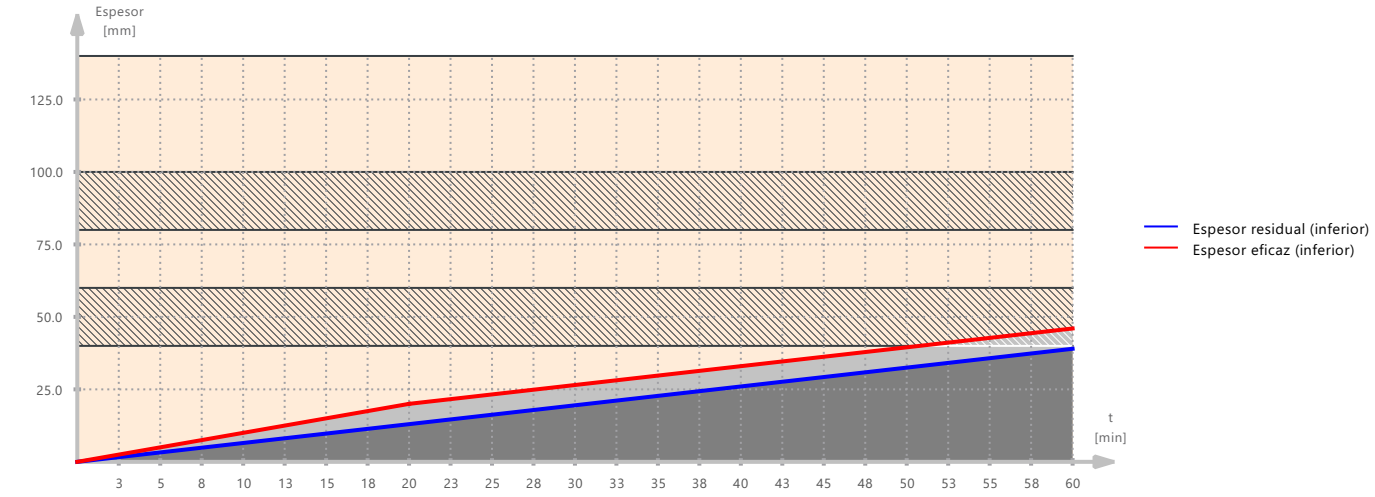
12.9.8 COBERTA 180 EXPOSADA 1 CARA

Reducción del espesor expuesto al fuego



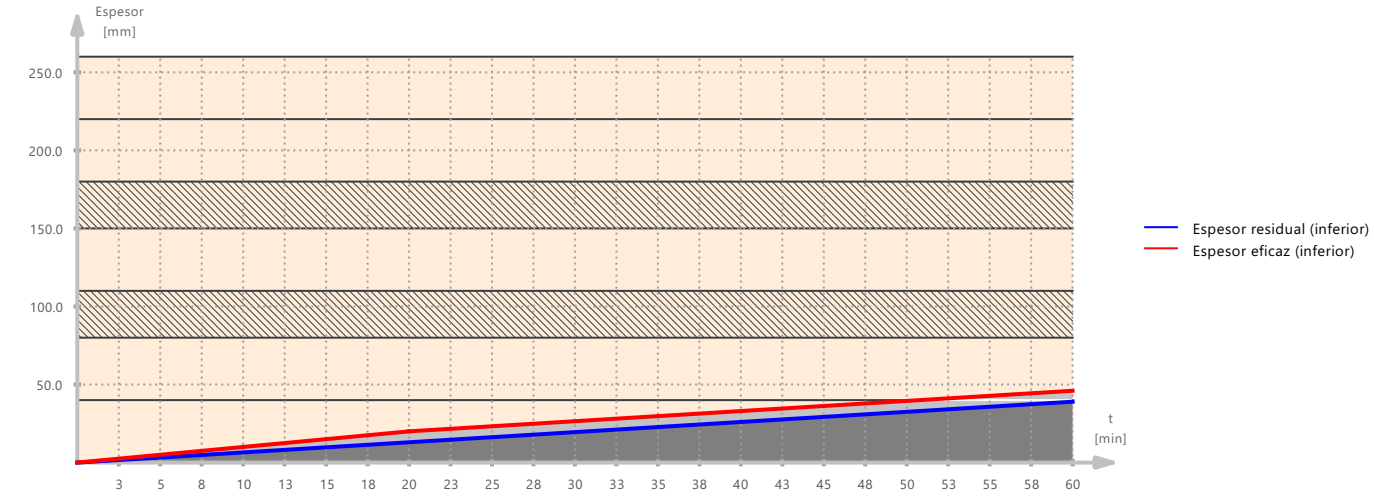
12.9.9 COBERTA 140 EXPOSADA 1 CARA

Reducción del espesor expuesto al fuego



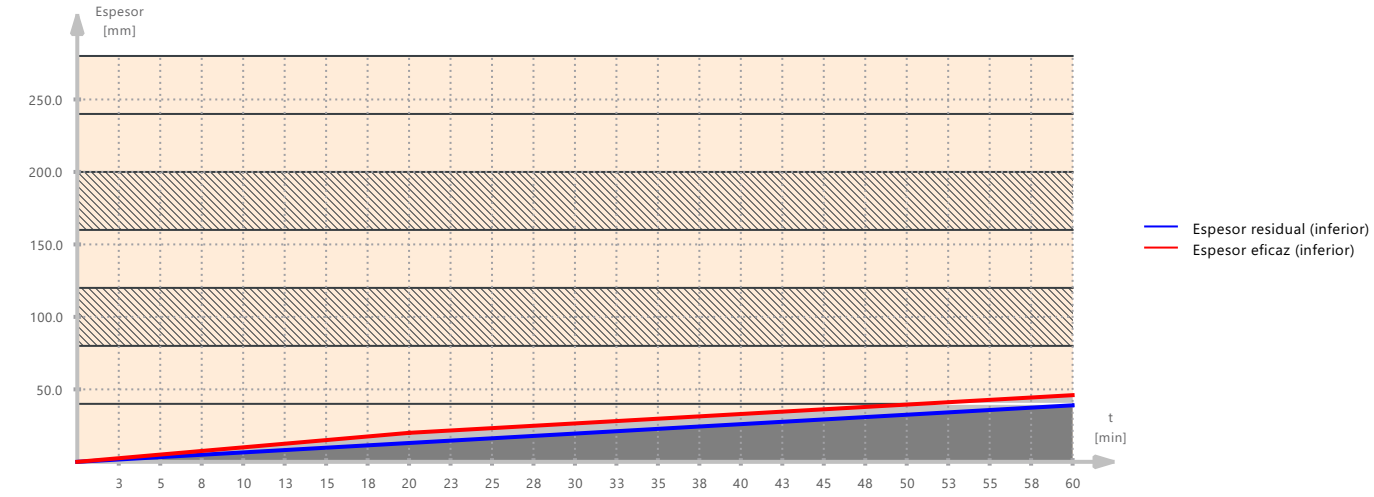
12.9.10 FORJAT 260 EXPOSAT 1 CARA

Reducción del espesor expuesto al fuego

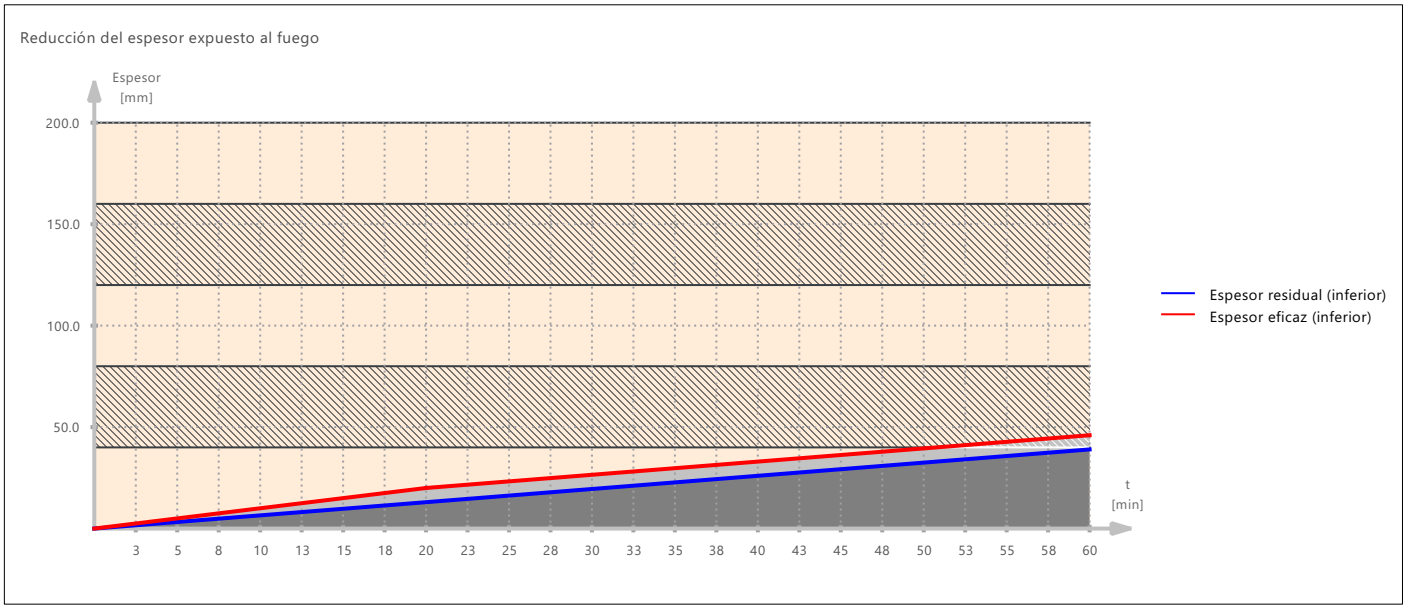


12.9.11 FORJAT 280 EXPOSAT 1 CARA

Reducción del espesor expuesto al fuego



12.9.12 FORJAT 200 EXPOSAT 1 CARA



13 Visión de conjunto del cálculo

13.1 VISIÓN DE CONJUNTO DEL CÁLCULO

Visión de conjunto del cálculo

	Complemento	Objetos Tipo	Objetos núm.	Posición [m]	Dimens. Situación	Carga núm.	Verificación de diseño η [--]	Verificación Tipo	Descripción
	Cálculo de acero	Barra	2,3	x: 2.400	SP1	CO15	0.4 ✓	SP4100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	2,3	x: 2.400	SP1	CO15	0.4 ✓	SP6500.02	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	2,3	x: 2.400	SP5	CO176	0.2 ✓	FR4100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	2	x: 1.440	SP5	CO176	0.2 ✓	FR6500.02	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	3	x: 0.480	SP1	CO15	0.2 ✓	SP6500.01	Comprobación de la sección | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	4	x: 1.325	SP1	CO15	0.2 ✓	SP3100.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	12	x: 0.349	SP1	CO6	0.2 ✓	SP6100.00	Comprobación de la sección | Tensión normal y tangencial según EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Cálculo elástico
	Cálculo de acero	Barra	4	x: 1.325	SP5	CO176	0.2 ✓	FR6100.00	Resistencia al fuego | Tensión normal y tangencial según EN 1993-1-1, 6.2.1(5) | Cálculo elástico
	Cálculo de acero	Barra	42	x: 3.550	SP5	CO174	0.1 ✓	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión según EN 1993-1-2, 4.2.3
	Cálculo de acero	Barra	2	x: 1.200	SP4	CO172	0.1 ✓	SE1100.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección z
	Cálculo de acero	Barra	42	x: 3.550	SP1	CO17	0.1 ✓	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión según EN 1993-1-1, 6.2.4
	Cálculo de acero	Barra	12	x: 1.396	SP1	CO9	0.1 ✓	SP3100.01	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z y torsión según EN 1993-1-1, 6.2.7(9) | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	4	x: 1.325	SP5	CO177	0.1 ✓	FR3100.01	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z y torsión según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	1	x: 0.000	SP5	CO177	0.1 ✓	FR3100.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	6	x: 1.920	SP1	CO26	0.1 ✓	SP6500.04	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	2,3	x: 2.400	SP5	CO176	0.1 ✓	FR6500.01	Resistencia al fuego | Flexión biaxial, esfuerzo axil y cortante según EN

13.1 VISIÓN DE CONJUNTO DEL CÁLCULO

Visión de conjunto del cálculo

	Complemento	Objetos Tipo	Objetos núm.	Posición [m]	Dimens. Situación	Carga núm.	Verificación de diseño η [--]	Verificación Tipo	Descripción
									1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	10	x: 1.977	SP5	CO174	0.0 ✔	FR6500.04	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.30 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	9	x: 1.107	SP5	CO174	0.0 ✔	FR2100.00	Resistencia al fuego | Torsión según EN 1993-1-2, 4.2.1
	Cálculo de acero	Barra	42	x: 3.550	SP1	CO15	0.0 ✔	SP5100.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-1, 6.2.5 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	42	x: 3.550	SP1	CO15	0.0 ✔	SP6500.03	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-1, 6.2.9.1 y 6.2.10 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	12	x: 1.396	SP1	CO9	0.0 ✔	SP2100.00	Comprobación de la sección | Torsión según EN 1993-1-1, 6.2.7
	Cálculo de acero	Barra	42	x: 3.043	SP5	CO177	0.0 ✔	FR5100.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	42	x: 3.043	SP5	CO177	0.0 ✔	FR6500.03	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z, esfuerzo axil y cortante según EN 1993-1-2, 4.2.3.3 | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	42	x: 3.550	SP5	CO174	0.0 ✔	FR3200.02	Resistencia al fuego | Cortante en el eje y según EN 1993-1-2, 4.2.3.3(6) | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	41	x: 1.521	SP2	CO109	0.0 ✔	SE1200.00	Estado límite de servicio | Flechas en dirección y
	Cálculo de acero	Barra	42	x: 3.550	SP1	CO15	0.0 ✔	SP3200.02	Comprobación de la sección | Cortante en el eje y según EN 1993-1-1, 6.2.6(2) | Cálculo plástico
	Cálculo de acero	Barra	12	x: 1.396	SP1	CO17	0.0 ✔	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción según EN 1993-1-1, 6.2.3
	Cálculo de acero	Barra	9	x: 0.000	SP5	CO174	0.0 ✔	FR1100.00	Resistencia al fuego | Tracción según EN 1993-1-2, 4.2.3.1
	Cálculo de acero	Barra	1-12	x: 0.000	SP1	CO1	0.0 ✔	SP3500.00	Comprobación de la sección | Abolladura por cortante según EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
	Cálculo de acero	Barra	1-12,41,42	x: 0.000	SP2	CO58	0.0 ✔	SE0100.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes
	Cálculo de madera	Barra	32	x: 0.000	SP1	CO1	1.0 ✘	SP3100.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje z según 6.1.7 | Sección rectangular
	Cálculo de madera	Barra	45	x: 0.067	SP1	CO2	0.9 ✔	SP2100.00	Comprobación de la sección | Cortante debido a torsión según 6.1.8
	Cálculo de madera	Barra	44	x: 2.400	SP5	CO174	0.8 ✔	FR2100.00	Resistencia al fuego | Cortante debido a torsión según 6.1.8
	Cálculo de madera	Barra	37,38	x: 0.000	SP5	CO177	0.8 ✔	FR6300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	Cálculo de madera	Barra	37,38	x: 0.000	SP1	CO1	0.6 ✔	SP4300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial según 6.1.6
	Cálculo de madera	Barra	32	x: 0.000	SP5	CO177	0.5 ✔	FR3100.00	Resistencia al fuego | Cortante en el eje z según 6.1.7 | Sección rectangular
	Cálculo de madera	Barra	30,31	x: 0.000	SP1	CO24	0.5 ✔	SP6300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	Cálculo de madera	Barra	32	x: 0.365	SP4	CO171	0.5 ✔	SE1200.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Dirección z según 7.2
	Cálculo de madera	Barra	15	x: 0.480	SP1	CO1	0.5 ✔	SP6100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	Cálculo de madera	Barra	44	x: 0.960	SP5	CO174	0.4 ✔	FR5300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	Cálculo de madera	Barra	15	x: 0.960	SP5	CO176	0.4 ✔	FR6100.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	Cálculo de madera	Barra	33	x: 0.000	SP1	CO1	0.4 ✔	SP4100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y según 6.1.6
	Cálculo de madera	Barra	32	x: 0.365	SP2	CO81	0.3 ✔	SE1200.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Dirección z según 7.2
	Cálculo de madera	Barra	44	x: 0.960	SP1	CO2	0.3 ✔	SP5100.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	Cálculo de madera	Barra	37	x: 1.985	SP5	CO175	0.2 ✔	FR4300.00	Resistencia al fuego | Flexión biaxial según 6.1.6
	Cálculo de madera	Barra	49	x: 0.264	SP1	CO1	0.2 ✔	SP5300.00	Comprobación de la sección | Flexión biaxial y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	Cálculo de	Barra	32	x: 0.365	SP3	CO137	0.2 ✔	SE1200.08	Estado límite de servicio |

13.1 VISIÓN DE CONJUNTO DEL CÁLCULO

Visión de conjunto del cálculo

	Complemento	Objetos Tipo	Objetos núm.	Posición [m]	Dimens. Situación	Carga núm.	Verificación de diseño η [--]	Verificación Tipo	Descripción
	madera								Característica, confort | Dirección z según 7.2
	Cálculo de madera	Barra	48	x: 1.852	SP1	CO1	0.1 ✓	SP3200.00	Comprobación de la sección | Cortante en el eje y según 6.1.7 | Sección rectangular
	Cálculo de madera	Barra	47	x: 1.305	SP5	CO174	0.1 ✓	FR5100.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	Cálculo de madera	Barra	18	x: 0.000	SP5	CO177	0.1 ✓	FR3200.00	Resistencia al fuego | Cortante en el eje y según 6.1.7 | Sección rectangular
	Cálculo de madera	Barra	48	x: 1.852	SP1	CO1	0.0 ✓	SP1100.00	Comprobación de la sección | Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	Cálculo de madera	Barra	39	x: 0.000	SP5	CO177	0.0 ✓	FR1100.00	Resistencia al fuego | Tracción a lo largo de la fibra según 6.1.2
	Cálculo de madera	Barra	48	x: 1.389	SP4	CO172	0.0 ✓	SE1100.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Dirección y según 7.2
	Cálculo de madera	Barra	40	x: 0.190	SP5	CO176	0.0 ✓	FR5200.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z y esfuerzo axil de tracción según 6.2.3
	Cálculo de madera	Barra	48	x: 1.389	SP2	CO72	0.0 ✓	SE1100.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Dirección y según 7.2
	Cálculo de madera	Barra	40	x: 0.190	SP1	CO52	0.0 ✓	SP1200.00	Comprobación de la sección | Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	Cálculo de madera	Barra	15	x: 0.960	SP5	CO180	0.0 ✓	FR1200.00	Resistencia al fuego | Compresión a lo largo de la fibra según 6.1.4
	Cálculo de madera	Barra	48	x: 1.389	SP3	CO158	0.0 ✓	SE1100.08	Estado límite de servicio | Característica, confort | Dirección y según 7.2
	Cálculo de madera	Barra	16	x: 0.480	SP5	CO176	0.0 ✓	FR6200.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje z y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	Cálculo de madera	Barra	24	x: 0.715	SP1	CO52	0.0 ✓	SP4200.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z según 6.1.6
	Cálculo de madera	Barra	32	x: 0.000	SP1	CO51	0.0 ✓	SP6200.00	Comprobación de la sección | Flexión respecto al eje z y esfuerzo axil de compresión según 6.2.4
	Cálculo de madera	Barra	26	x: 0.000	SP5	CO173	0.0 ✓	FR4100.00	Resistencia al fuego | Flexión respecto al eje y según 6.1.6
	Cálculo de madera	Barra	13-40,43-52	x: 0.000	SP2	CO58	0.0 ✓	SE0100.07	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, integridad
	Cálculo de madera	Barra	13-40,43-52	x: 0.000	SP3	CO115	0.0 ✓	SE0100.08	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Característica, confort
	Cálculo de madera	Barra	13-40,43-52	x: 0.000	SP4	CO171	0.0 ✓	SE0100.09	Estado límite de servicio | Flecha insignificante | Cuasipermanente
	Cálculo de madera	Superficie	101,102	X, Y, Z: 9.563, -4.943, -3.550	SP4	CO172	1.0 ✓	SE5000.09	Estado límite de servicio | Cuasipermanente | Flecha en dirección z
	Cálculo de madera	Superficie	146	X, Y, Z: 14.750, -10.150, -7.000	SP5	CO177	1.0 ✓	FD6100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	48	X, Y, Z: 1.525, -10.150, -3.550	SP1	CO2	1.0 ✓	UL5100.00	Estado límite último | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	72	X, Y, Z: 6.425, -15.200, -7.000	SP1	CO1	1.0 ✓	UL3010.00	Estado límite último | Cortante en el plano yz
	Cálculo de madera	Superficie	48	X, Y, Z: 1.525, -10.150, -3.550	SP1	CO2	1.0 ✓	UL4100.00	Estado límite último | Flexión a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	199	X, Y, Z: 17.369, -13.425, -7.000	SP1	CO1	1.0 ✓	UL6100.00	Estado límite último | Flexión y compresión a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	146	X, Y, Z: 14.750, -10.150, -7.000	SP5	CO176	0.9 ✓	FD4100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	74	X, Y, Z: 5.242, -10.150, -3.550	SP1	CO2	0.8 ✓	UL3110.00	Estado límite último | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
	Cálculo de madera	Superficie	74	X, Y, Z: 6.650, -10.150, -3.550	SP5	CO174	0.8 ✓	FD5100.00	Cálculo frente al fuego | Flexión y tracción a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	60	X, Y, Z: 4.015, -25.515, -7.000	SP1	CO56	0.8 ✓	UL1100.00	Estado límite último | Tracción a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	126	X, Y, Z: 10.910, -25.515, -5.650	SP3	CO165	0.7 ✓	SE5000.08	Estado límite de servicio | Característica, cofort | Flecha en dirección z
	Cálculo de madera	Superficie	99	X, Y, Z: 6.650, -10.150, -3.550	SP5	CO174	0.7 ✓	FD3110.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xy | Mecanismo de fallo 1
	Cálculo de madera	Superficie	60	X, Y, Z: 4.015, -25.325, -7.000	SP1	CO26	0.7 ✓	UL1300.00	Estado límite último | Compresión a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	85	X, Y, Z: 6.450, -10.150, -7.000	SP5	CO176	0.7 ✓	FD3020.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz
	Cálculo de madera	Superficie	126	X, Y, Z: 10.910, -25.515, -5.650	SP2	CO109	0.6 ✓	SE5000.07	Estado límite de servicio | Característica, integridad | Flecha en

13.1 VISIÓN DE CONJUNTO DEL CÁLCULO

Visión de conjunto del cálculo

	Complemento	Objetos Tipo	Objetos núm.	Posición [m]	Dimens. Situación	Carga núm.	Verificación de diseño η [--]	Verificación Tipo	Descripción
									dirección z
	Cálculo de madera	Superficie	72	X, Y, Z: 6.425, -15.200, -7.000	SP5	CO176	0.6 ✔	FD3010.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano yz
	Cálculo de madera	Superficie	82	X, Y, Z: 4.963, -10.150, -7.000	SP5	CO177	0.6 ✔	FD1300.00	Cálculo frente al fuego | Compresión a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	85	X, Y, Z: 6.450, -10.150, -7.000	SP5	CO176	0.5 ✔	FD3400.00	Cálculo frente al fuego | Cortante en el plano xz y plano xy
	Cálculo de madera	Superficie	72	X, Y, Z: 6.425, -15.200, -7.000	SP1	CO1	0.4 ✔	UL3020.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz
	Cálculo de madera	Superficie	74	X, Y, Z: 5.242, -10.150, -3.550	SP1	CO2	0.4 ✔	UL3400.00	Estado límite último | Cortante en el plano xz y plano xy
	Cálculo de madera	Superficie	82	X, Y, Z: 6.934, -15.200, -7.000	SP5	CO176	0.3 ✔	FD1100.00	Cálculo frente al fuego | Tracción a lo largo de la fibra
	Cálculo de madera	Superficie	2-5,8,10,11,17-19,22-25,30,31,37,38,45-60,62-64,67,69,71,72,74,76,78-81,83,84,87,88,90-92,94-97,99,101-108,110,112-116,118-124,126,128,129,131,133-136,139,142-147,149,151,156,161,164,167,169-173,175,177-179,181-183,185,186,188-191,194,200-202,204,207,208,210-216,218-229,232,233,235-243	X, Y, Z: 0.000, -18.723, -3.550	SP1	CO45	0.0 ✔	UL0100.00	Estado límite último | Tensiones insignificantes
	Cálculo de madera	Superficie	2, 3,8,10,15,17,18,22-25,30-32,37,38,45,47-56,58,60-64, 67,69,74,78-81,83,84,87,88,91,92,94-97,99-102,105-108,110,112-115,117,119-126,128,129, 131,133,134,138,139,141-147,149,154,156,157,160,161,163,164,166,169-171,173,178,179, 181,183,187-191, 194,198,201-203, 207,208,210-213, 215,216,218-231, 234-237,239-242	X, Y, Z: 0.000, -19.300, -5.521	SP5	CO179	0.0 ✔	FD0100.00	Cálculo frente al fuego | Tensiones insignificantes
	Cálculo de madera	Superficie	2-5,8,10-12,15,17-19,22-25,28,30-32,35,37-39,42-65,67,69,71,72,74-76, 78-88,90,94-96,99-108,110,112-126, 128,129,131,133-149,151,152,154,156-158,160,161,163,164,166-173,175,177-183,185-192,194,196,198-246	X, Y, Z: 0.000, -19.300, -3.550	SP2	CO58	0.0 ✔	SE0500.00	Estado límite de servicio | Flechas insignificantes

Enginyeria en Fusta

Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

PLANOLS

Acer

Tipus Acer S275 JR (UNE-EN-10025)
Limit Elàstic 275 N/mm2
Resist. Trac. Ac. Soldadura 410 N/mm2
Tots els elements d'acer es protegiran contra la corrosio amb pintures, de manera que garanteixin la seva protecció

Soldadures comprovacio per rradiografia o liquids penetrants

Els cordons d'angles entre xapes i perfils no marcats tindran ungruix de cordo de 0.8x gruix minim de xapes a unir.

Fusta Laminada Ecolada

GL24h

PROPIETATS RESISTENTS (N/mm2)
Flexió fm,k=24 N/mm2
Tracció paral.lela ft,0,k=16.5 N/mm2
Tracció perpendicular ft,90,k=0.4 N/mm2
Compressió paral.lela fc,0,k=24 N/mm2
Compressió perpendicular fc,90,k=2.7 N/mm2
Tallant fv,k=4.0 N/mm2

PROPIETATS DE RIGIDESSA (kN/mm2)
Módul elasticitat paral.lel mig E0,k= 11,6KN/mm2
Módul de tallant mig G= 0,72 KN/mm2

DENSITAT (Kg/m3)
Densitat caract. pk=380 kg/m3

CLT segons ETA-06/138

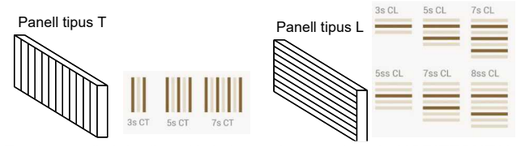
PROPIETATS RESISTENTS (N/mm2)
Flexió fm,k=24 N/mm2
Tracció paral.lela ft,0,k=16.5 N/mm2
Tracció perpendicular ft,90,k=0.4 N/mm2
Compresió paral.lela fc,0,k=24 N/mm2
Compresió perpendicular fc,90,k=2.7 N/mm2
Tallant fv,k=2.7 N/mm2

PROPIETATS DE RIGIDESSA (kN/mm2)
Mòdul elasticitat paral.lel mig E0,k= 12,0 KN/mm2
Mòdul elasticitat perpendicular
mig E90,k = 0.37 KN/mm2
Mòdul Tallant paral.lel G0,k= 0,69 KN/mm2

Especificacions KLH (o equivalent DITE 06/138)

Murs estructurals de fusta contralaminada, amb panell de 3,5 o 7 capes

Nom panell	Gruix	No Capes	Gruix capes
CLT 120 5s	120mm	5	20-20-20-20-20
CLT 140 5s	140mm	5	40-20-20-20-40
CLT 160 5s	160mm	5	40-20-40-20-40
CLT 200 5s	200mm	5	40-40-40-40-40
CLT 180 7ss	180mm	7	30+30-20-20-20-30+30
CLT 220 7ss	220mm	7	40+40-20-20-20-40+40
CLT 260 7ss	260mm	7	40+40-30-40-30-40+40
CLT 280 7ss	280mm	7	40+40-40-40-40-40+40



En els panells L la direcció de les taules exteriors és HORITZONTAL
En els panells T la direcció de les taules exteriors és VERTICAL

Control de la fusta

Nom i direcció empresa subministradora
Nom i direcció fabrica o serradora
Data subministre
Quantitat subministrada
Distintiu de qualitat del producte

Espècie botànica i classe resistent
Contingut d'humitat
Mides nominals

Certificat de tractament
Identificador de l'aplicador
Especie de la fusta tractada
Protector utilitzat i nùmero de registre
Mètode d'aplicació

Coeficients Majoració

Majoració de Carregues	
Accions Permanents Favorables	1.35
Accions Permanents Desfavorables	0.80
Accions Variables	1.50

Coeficients Parcials de Seguretat del Material	
Situacions Persitents i transitories	
Fusta Massissa	1.35
Fusta Laminada Encolada	1.25
Fusta Microlaminada, taulell contraxapat, taulell de virutes orientades	1.20
Taulell de particules i taulell de fibres	1.30
Plaques Claus	1.25
Situacions Extraordinaries	1.00
Acer	1.15
Formigó	1.50

Estat de Càrregues Permanents

Càrregues Permanents Coberta	2.95	KN/m²
Càrregues Permanents Forjat	2.50	KN/m²
Càrregues Permanents Envans	0.50	KN/m²
Càrregues Permanents Murs	0.85	KN/m²

Càrregues considerades sense majoració
El pes propi del CLT i bigues s'inclou automaticament en el programa.

Estat de Sobrecàrregues d'ús i manteniment

Sobrecàrrega d'Ús Coberta	1.00	KN/m²
Sobrecàrrega d'Ús Forjat	2.00	KN/m²

Càrregues considerades sense majoració

Estat de Càrregues de Vent

Situació	Gurb	
Zona eòlica	C	
Pressió dinàmica del vent q_b	0.52 KN/m²	
Grau d'aspror	III	
Coef pressió mur	0.80	0.85 KN/m²
Coef succió mur	-0.70	-0.75 KN/m²
Coef pressió coberta	0.45	0.50 KN/m²
Coef succió coberta	-1.45	-1.50 KN/m²

Càrregues considerades sense majoració

Estat de Càrregues de Neu

Situació	Gurb
Zona de clima hivernal	2
Alçada	563 msnm
Valor característic càrrega de neu	0.80 KN/m²

Càrregues considerades sense majoració

Nota 1

El contratista té l'obligació de presentar l'espacejament definitiu, aixi com el pla de muntatge, per l'aprovació per part de la DF.

Foc

Resitència al Foc de l'estructura R30

Els murs s'han considerat protegits per un panell de guix de 15mm de gruix.

Sisme

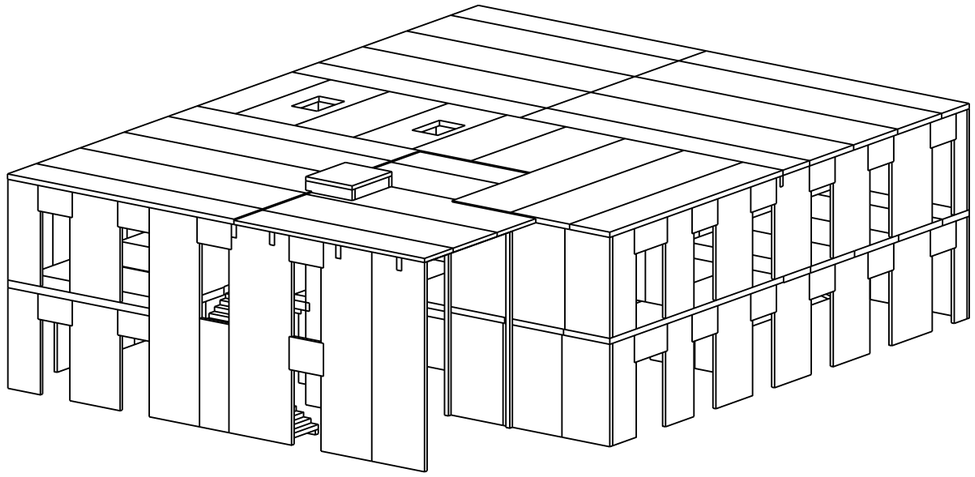
Situació	Gurb
Acceleració sísmica bàsica a_b/g	0.06
Tipus construcció	Importància Normal

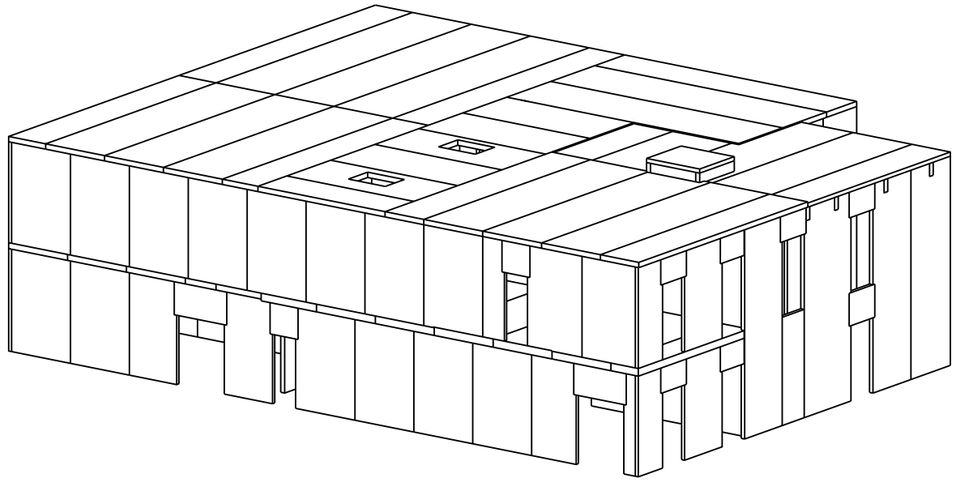
No és necessari l'aplicació de la norma NCSE02

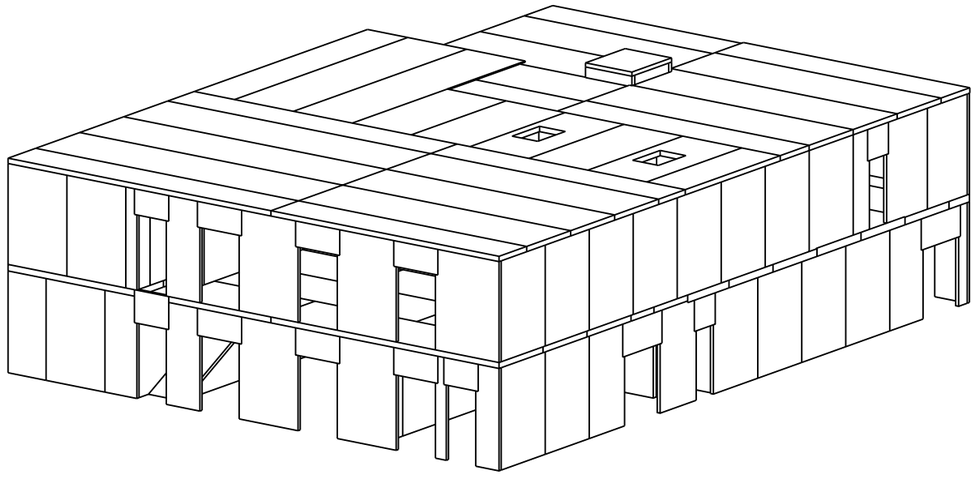
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122
Kmod, **ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

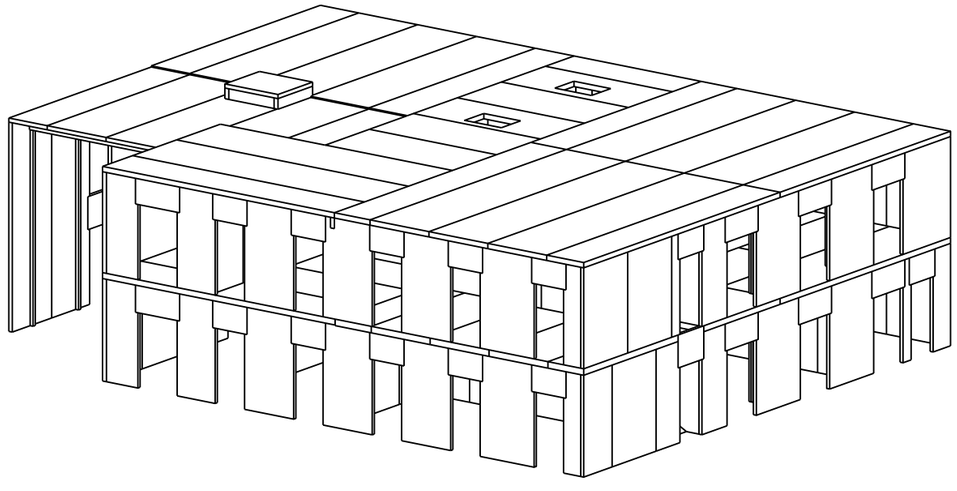
Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.1 - DADES GENERALS







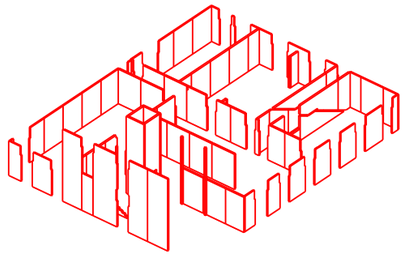


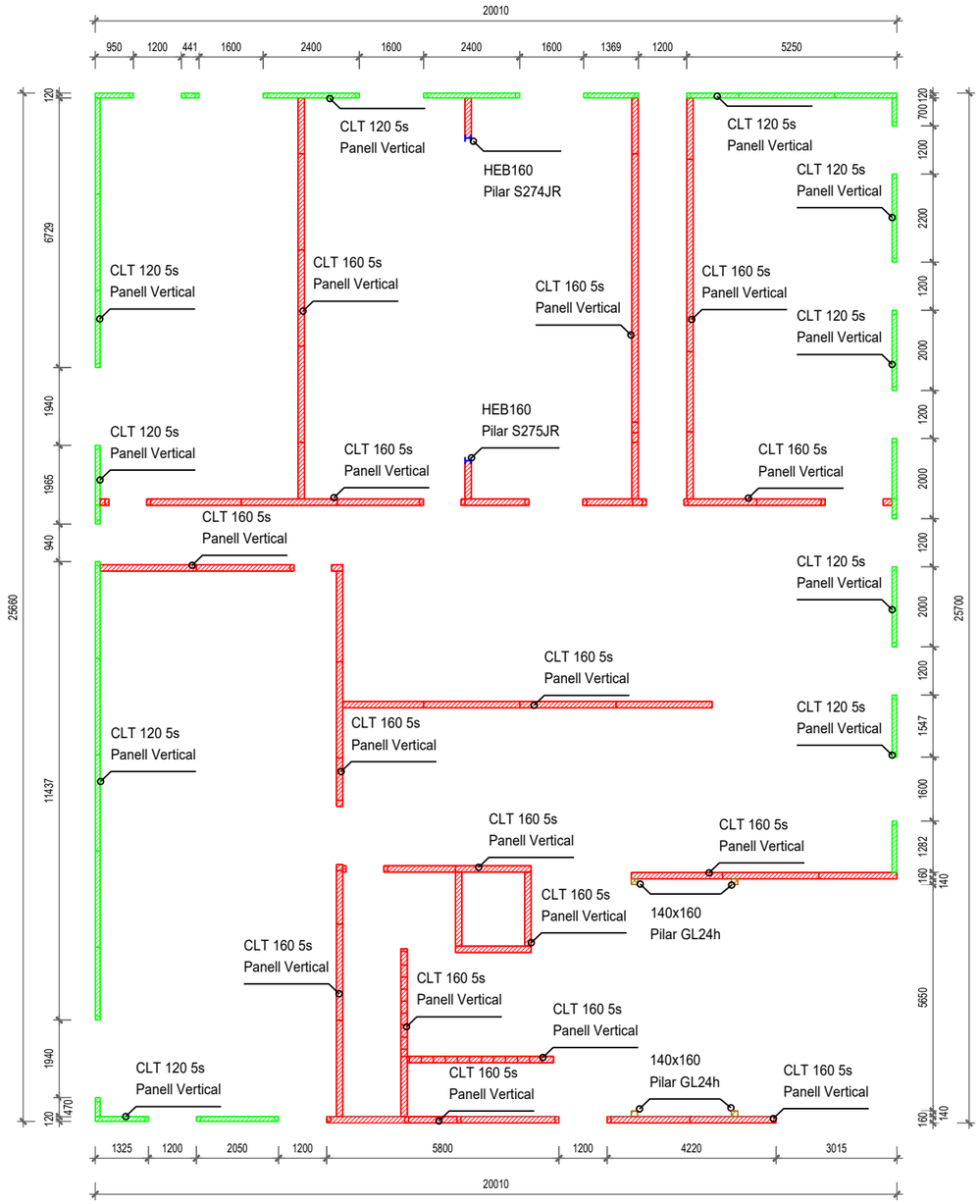
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.2 - AXONOMETRICS





LLEGENDA

- -> CLT 120 5s
- -> CLT 160 5s
- -> GL24h
- -> Acer S275JR

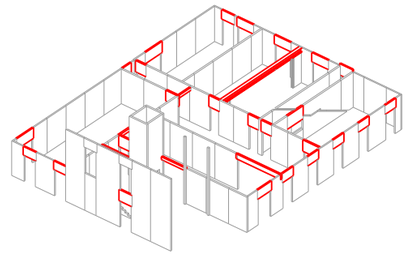
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

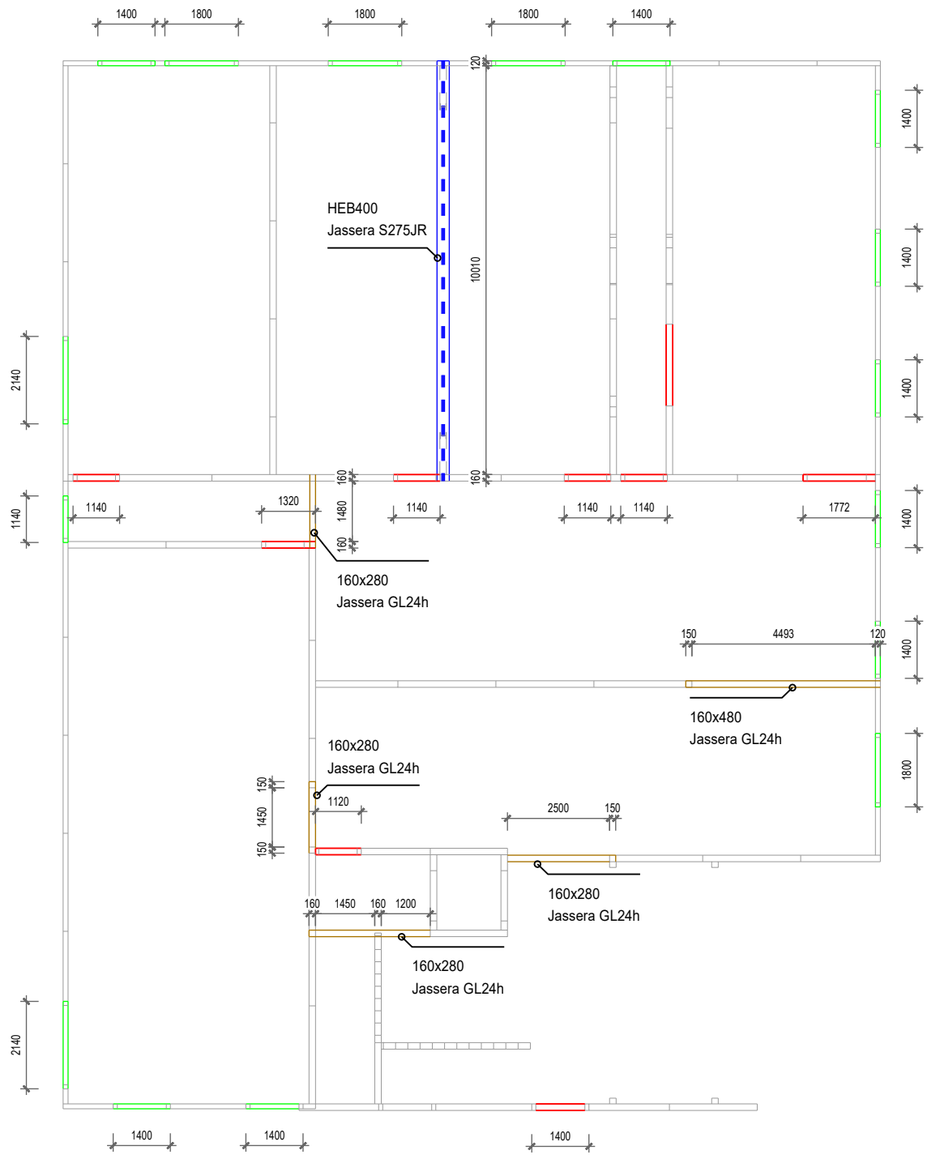
***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.3 - MURS PB

ESCALA 1:150





LLEGENDA

- -> CLT 120 5s
- -> CLT 160 5s
- -> GL24h
- -> Acer S275JR

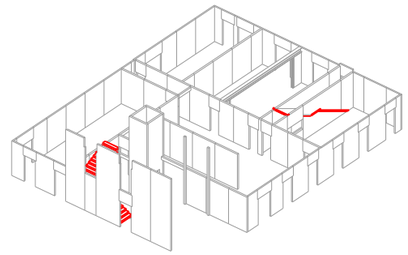
Membre professional num. 122

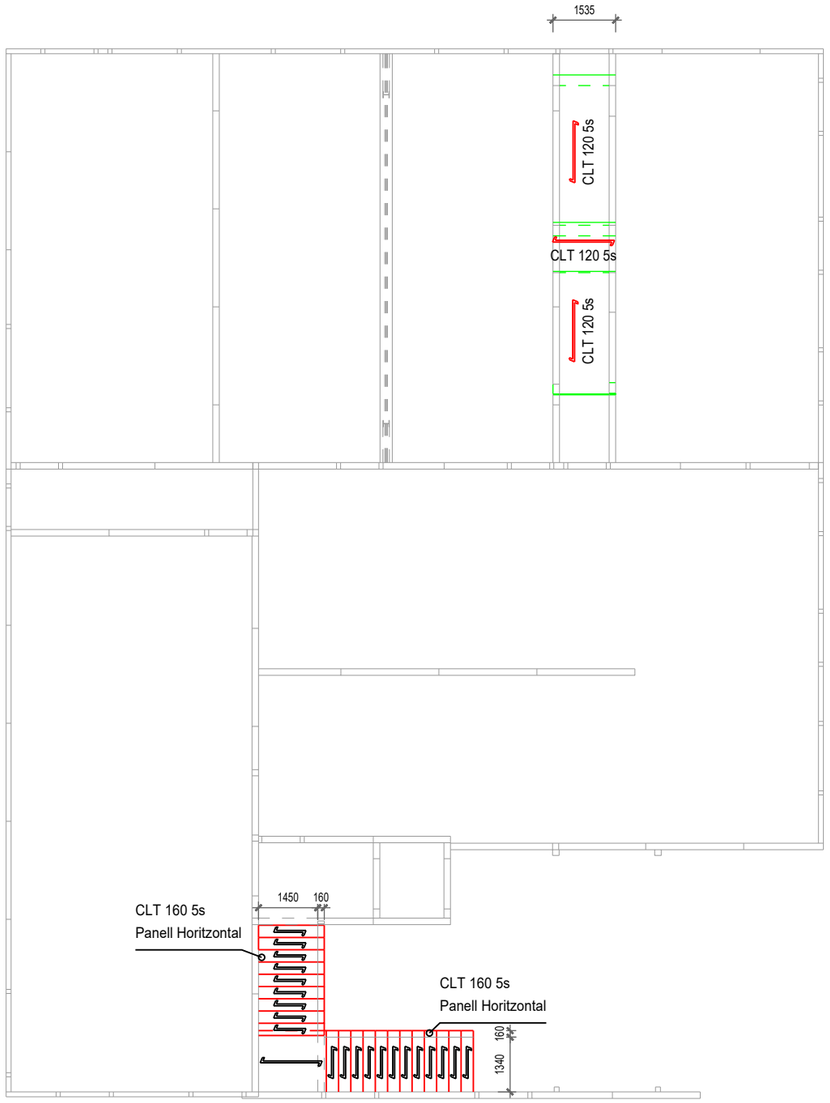
***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.4 - JASSERES I DINTELLS PB

ESCALA 1:150





LLEGENDA

-> CLT 120 5s

-> CLT 160 5s

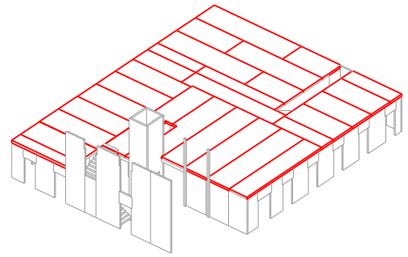
E.5 - ESCALES

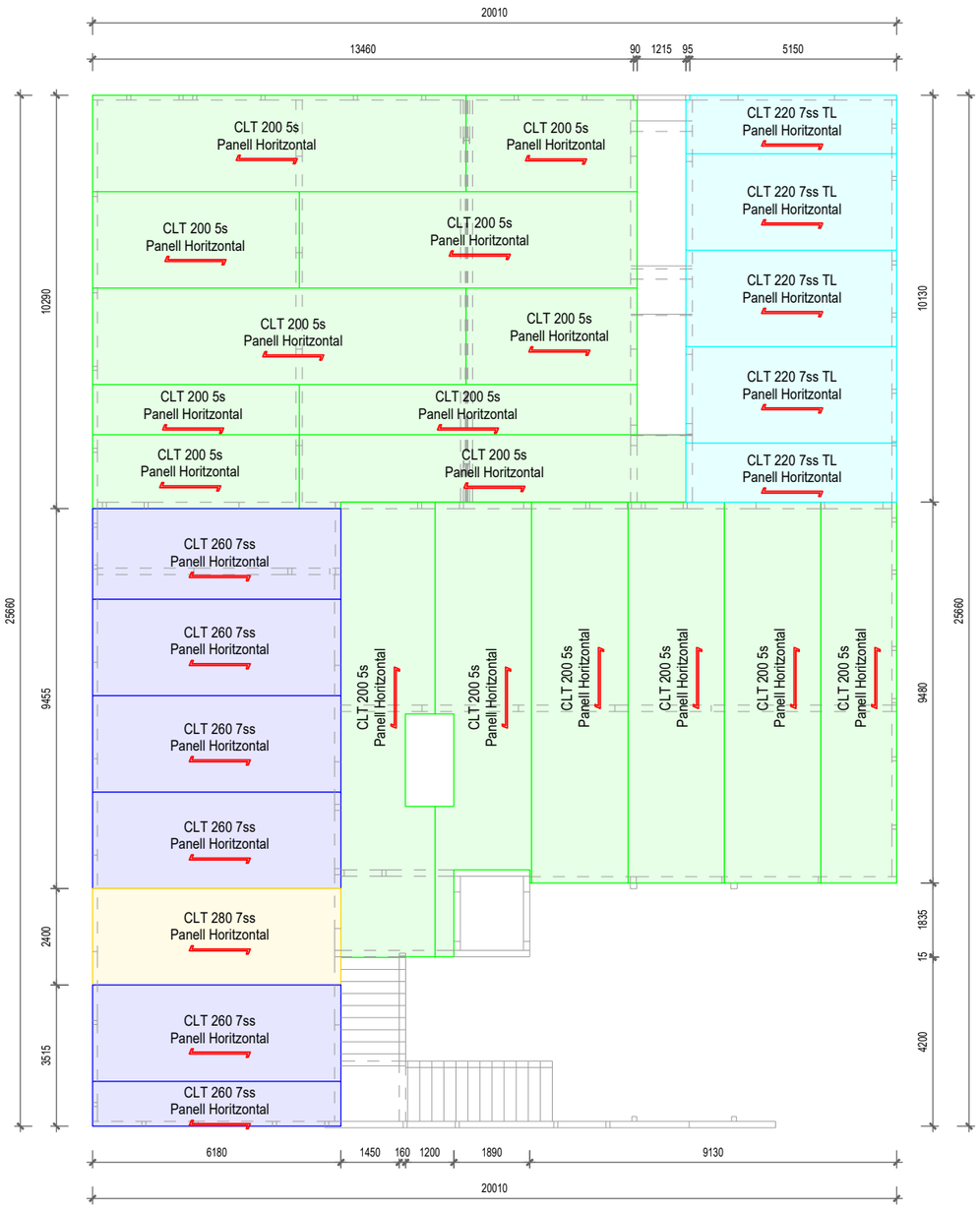
ESCALA 1:150

ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com





LLEGENDA

- -> CLT 200 5s
- -> CLT 220 7ss
- -> CLT 260 7ss
- -> CLT 280 7ss

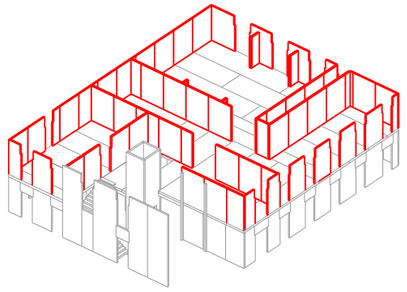
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

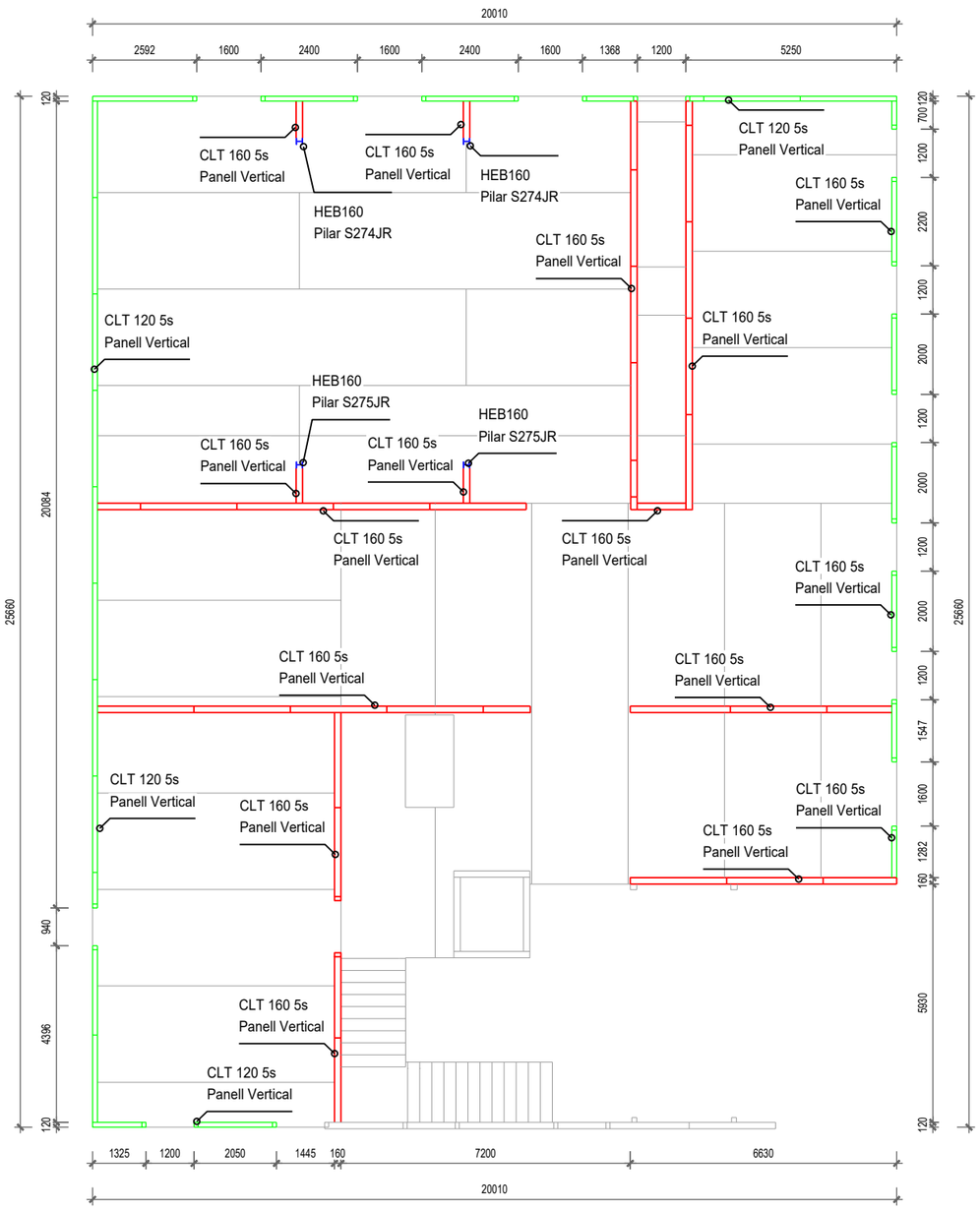
***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.6 - SOSTRE PB

ESCALA 1:150





LLEGENDA

- -> CLT 120 5s
- -> CLT 160 5s
- -> GL24h
- -> Acer S275JR

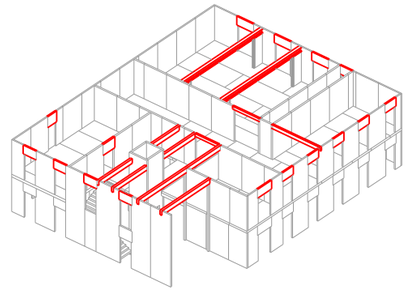
E.7 - MURS P1

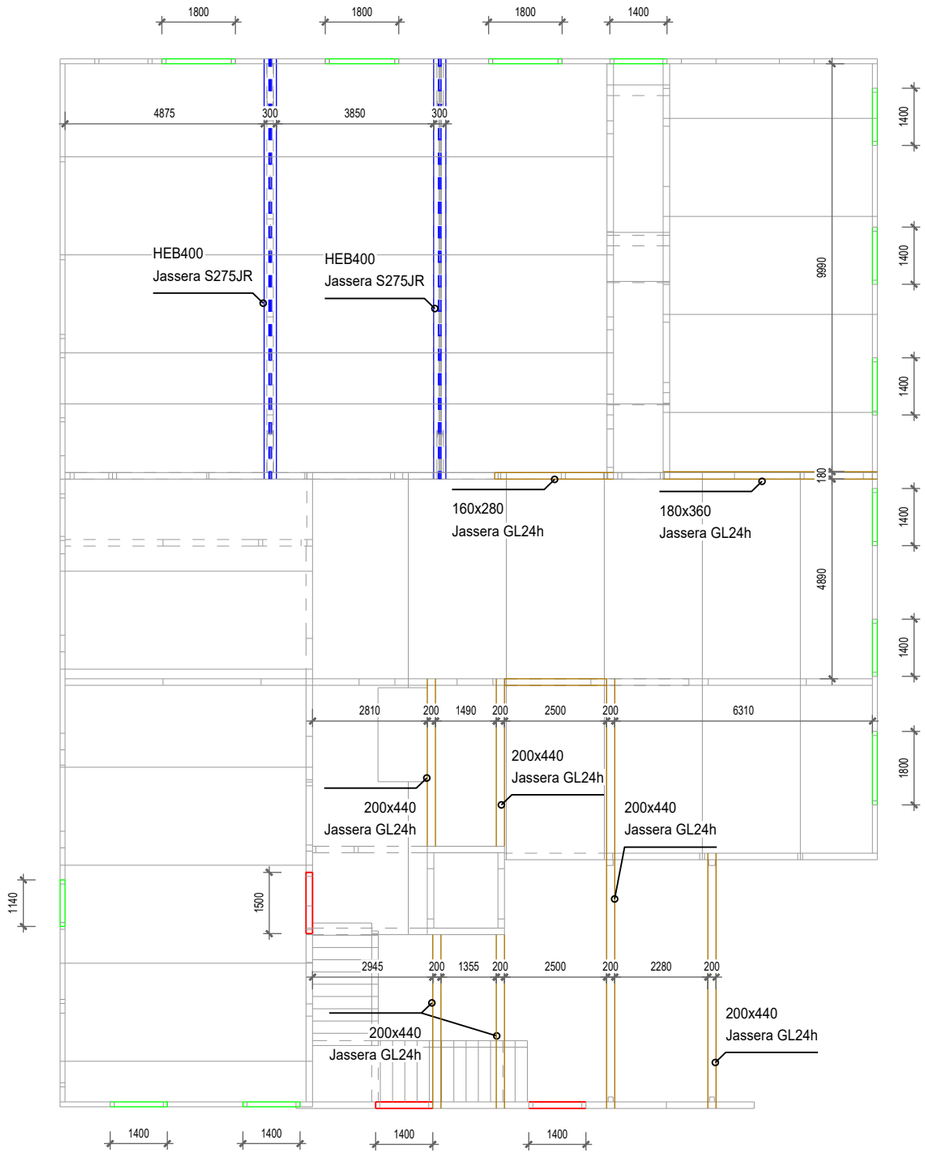
ESCALA 1:150

ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com





LLEGENDA

- -> CLT 120 5s
- -> CLT 160 5s
- -> GL24h
- -> Acer S275JR

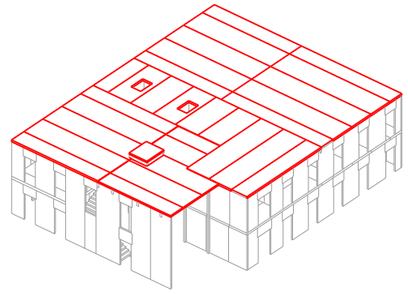
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

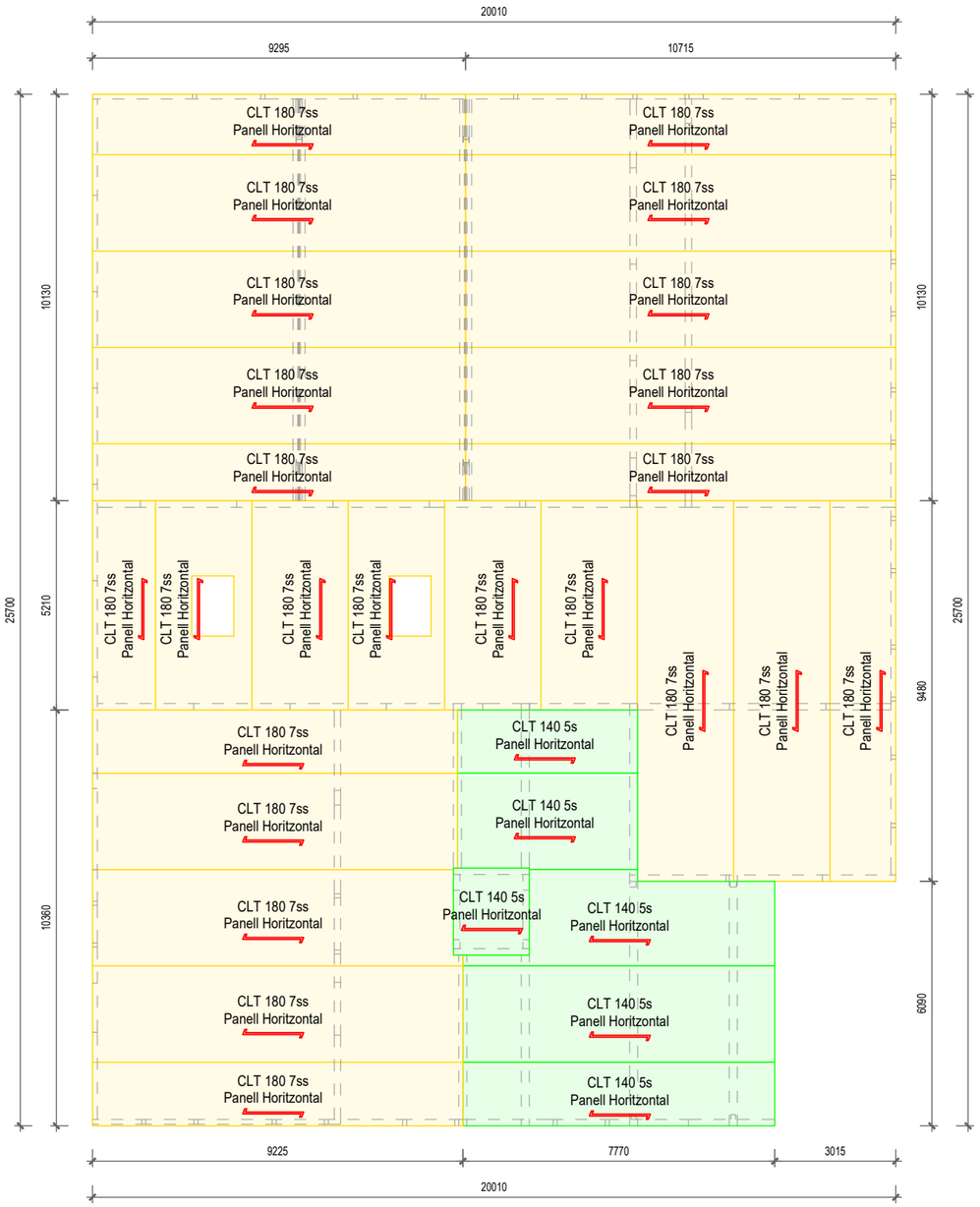
***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.8 - JASSERES I DINTELLS P1

ESCALA 1:150





LLEGENDA

-> CLT 140 5s

-> CLT 180 7ss

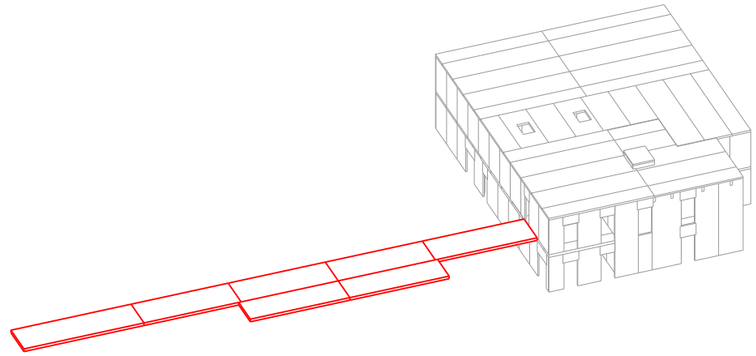
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

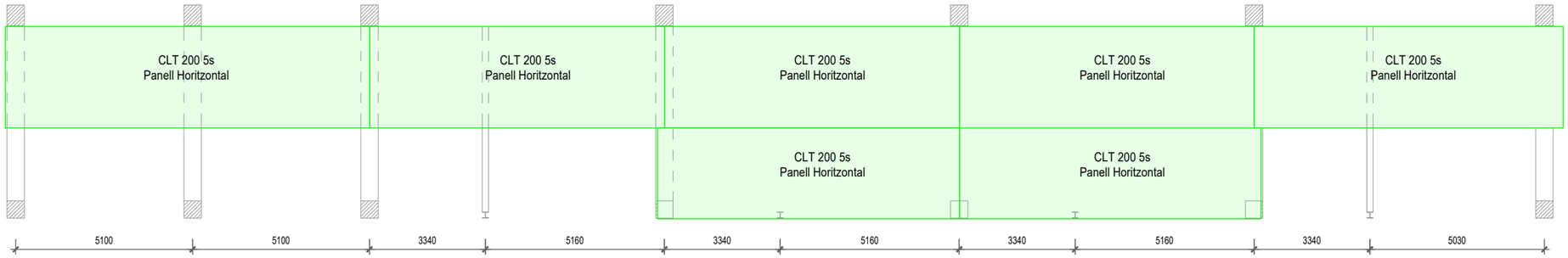
E.9 - COBERTA

ESCALA 1:150



LLEGENDA

-> CLT 200 5s



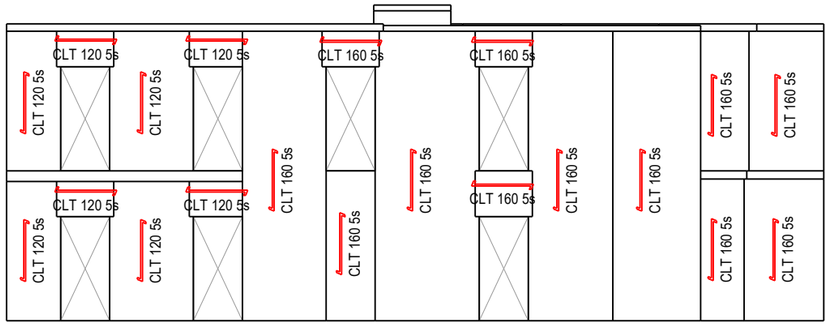
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

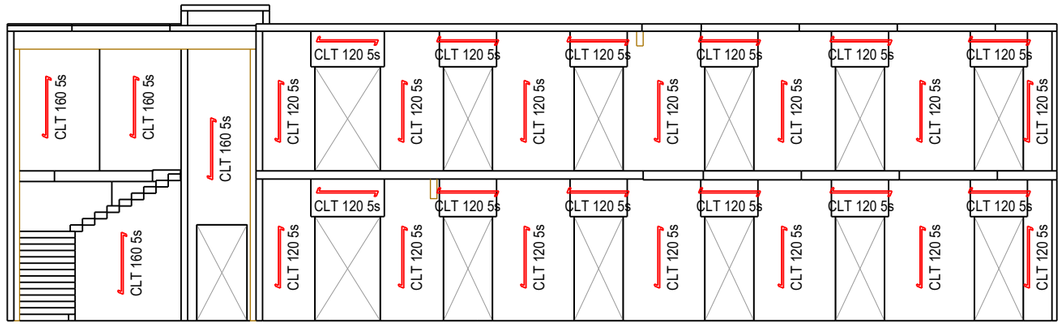
Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.10 - PAS.SAREL.LA

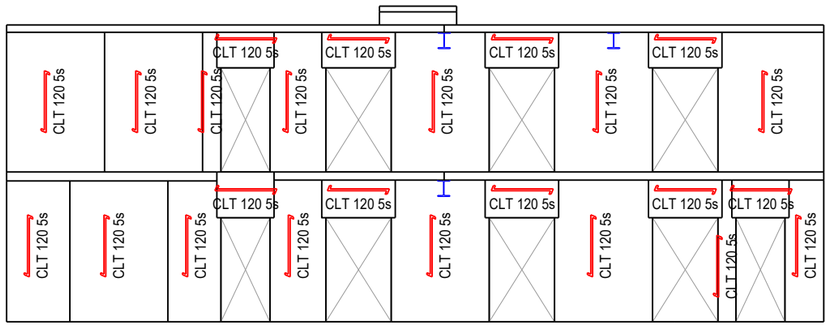
ESCALA 1:150



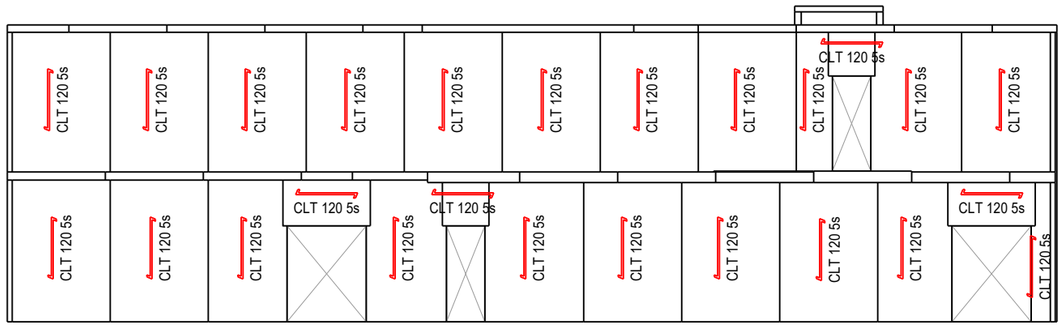
ALCATS 1-1



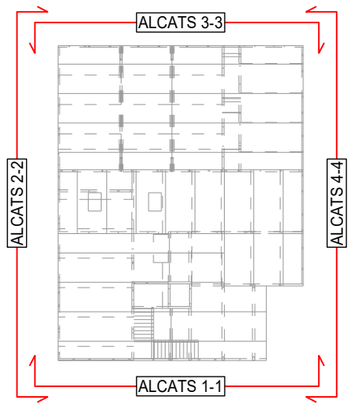
ALCATS 2-2



ALCATS 3-3



ALCATS 4-4



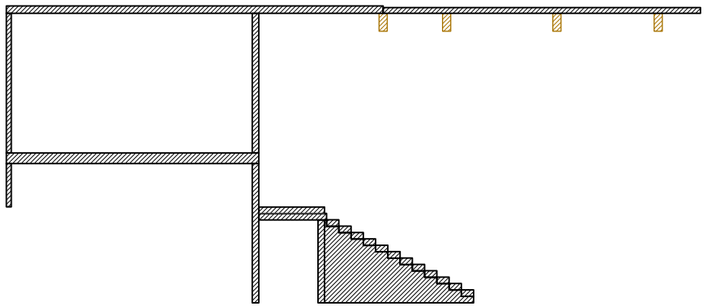
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

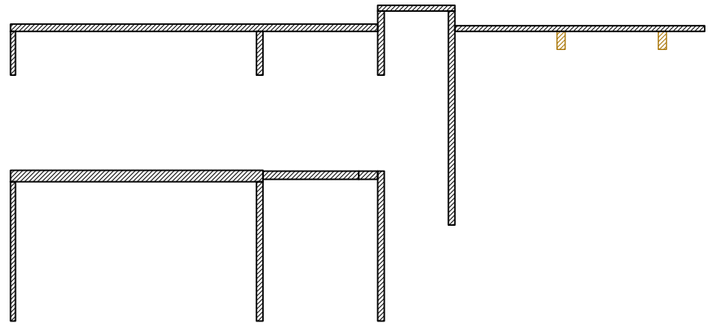
Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.11 - ALCATS

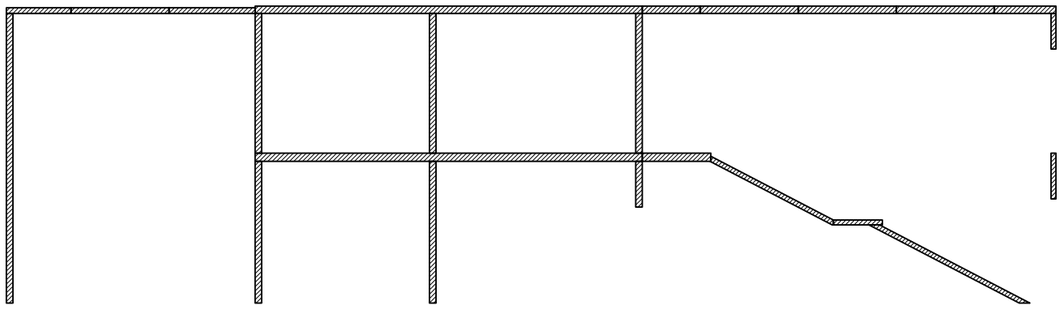
ESCALA 1:150



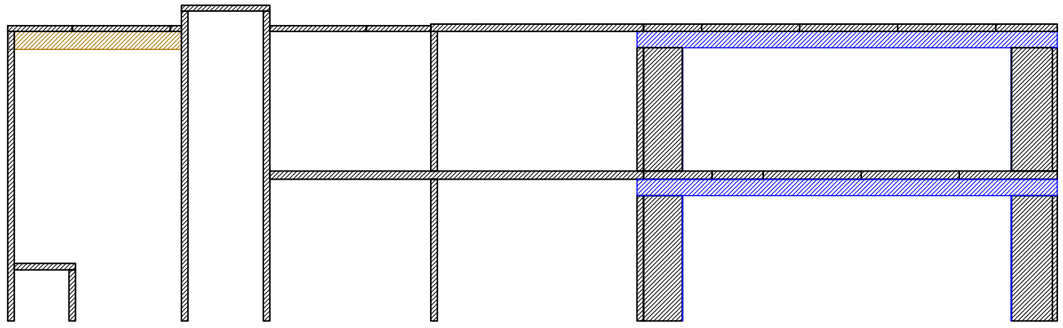
SECCIO A-A



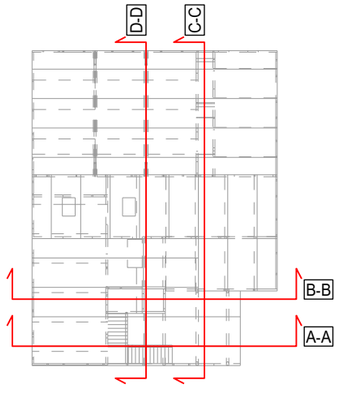
SECCIO B-B



SECCIO C-C



SECCIO D-D



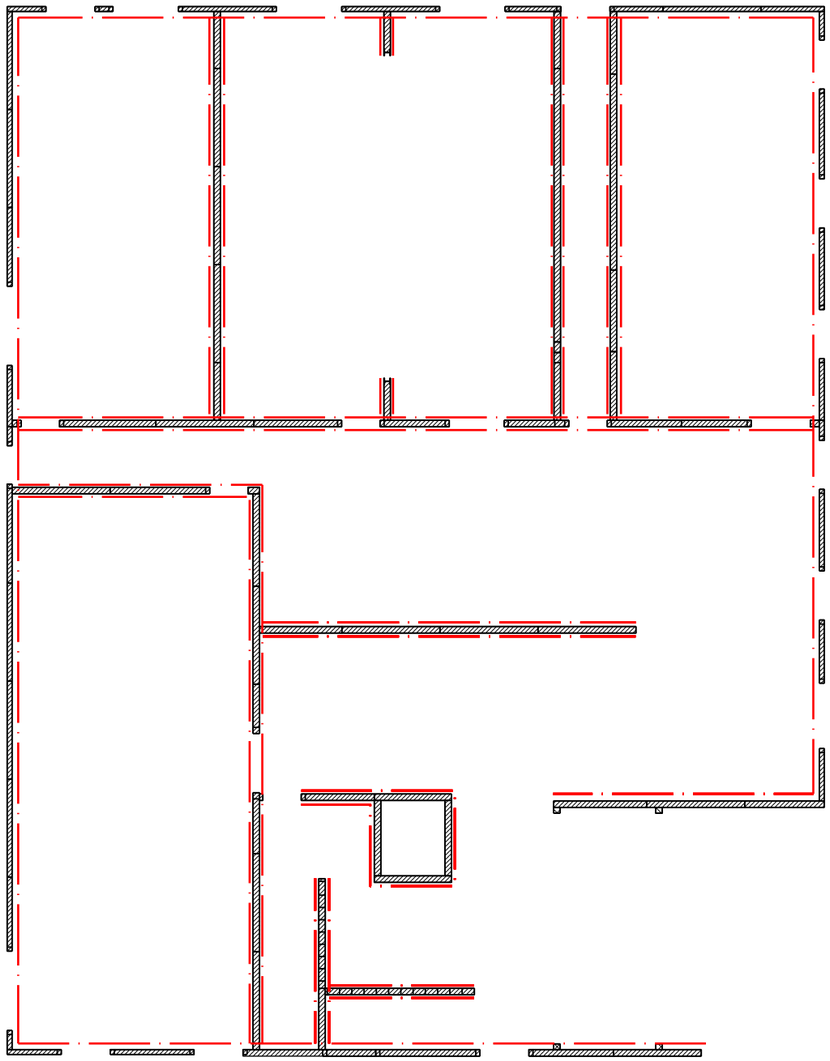
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

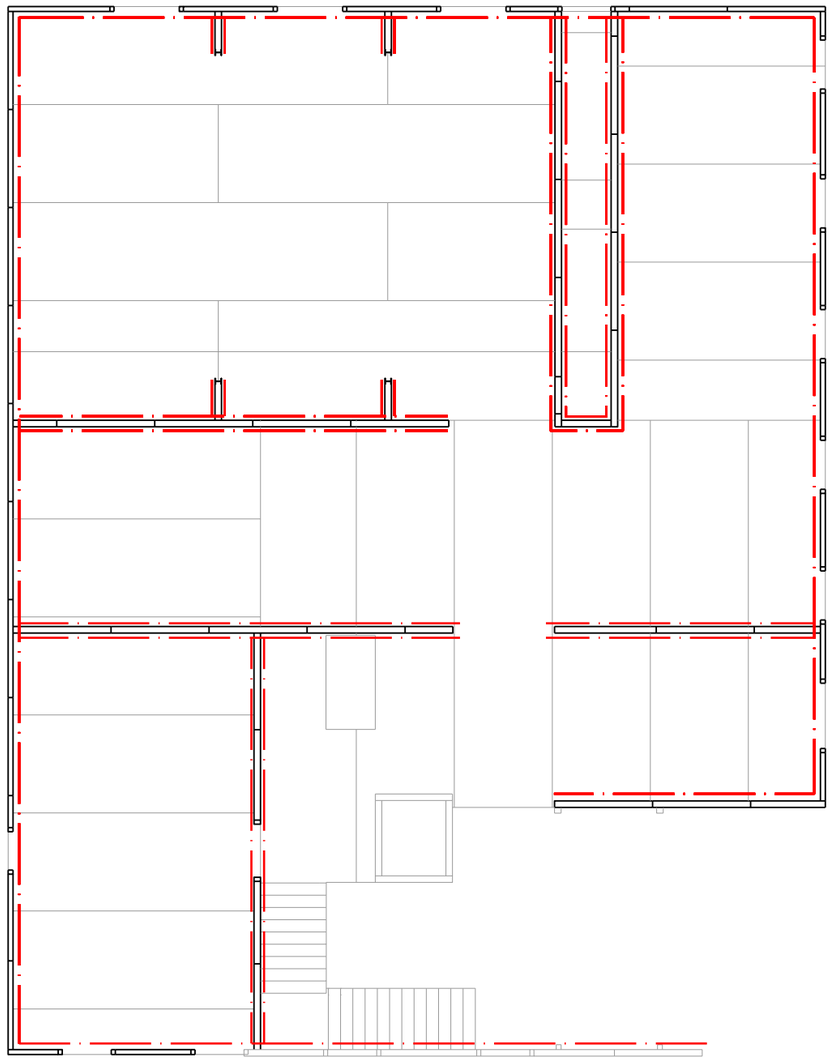
Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.12 - SECCIONS

ESCALA 1:150



MURS PB Es 1:150



MURS P1 Es 1:150

LLEGENDA

-> Cara Vista

ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

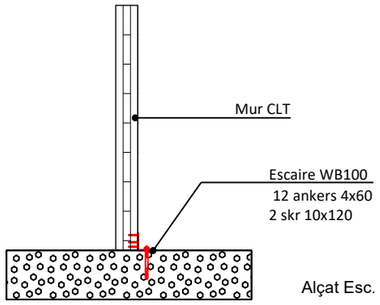
***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

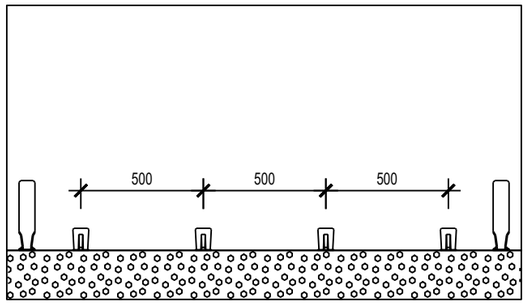
E.13 - MURS

ESCALA 1:150

Detall 1. Fixacio Mur L>1000mm sobre llosa formigo Mur. Esc 1/25



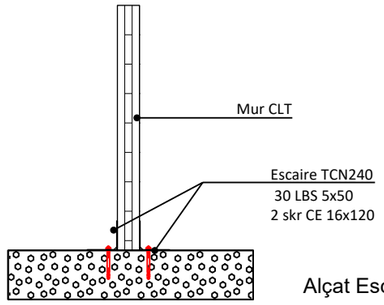
Alçat Esc. 1/25



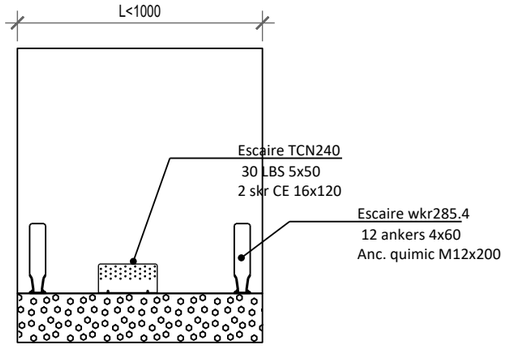
Escaire wbr100 amb 12 claus ankers 4x60 costat fusta i 2 skr10x120 costat formigo cada 50cm

Escaires tipus KR 285/4amb 14 claus ankers 4x60 a fusta i a. quimic M12x200 a cada lateral de mur

Detall 2. Fixacio Mur L<1000mm sobre llosa formigo Mur. Esc 1/25



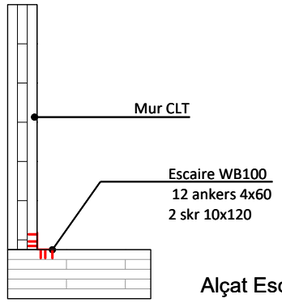
Alçat Esc. 1/25



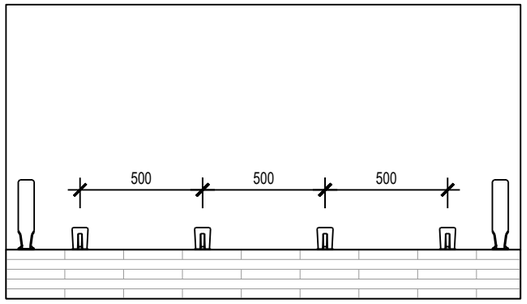
2 Escaires TCN240 amb 30 tirafons LBS 5x50 costat fusta i 2 skr CE 16x120 costat formigo

Escaires tipus KR 285/4amb 12 claus ankers 4x60 a fusta i a. quimic M12x200 a cada lateral de mur

Detall 3. Fixacio Mur P1 sobre CLT. Esc 1/25



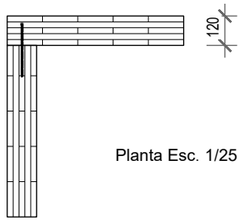
Alçat Esc. 1/25



Escaire wbr100 amb 12+12 claus ankers 4x60 costat fusta

Escaires KR 285/4amb 14 claus ankers 4x60 a fusta i VGS 11x150

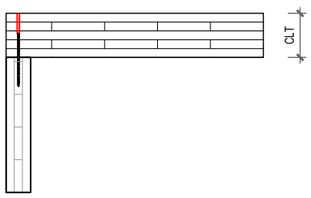
Detall 4. Unió entre murs cantonada. Esc 1/25



Planta Esc. 1/25

Tirafons Rosca Complerta Embutible 7x220
Col.locats cada 20cm

Detall 5. Recolzamernt de Forjat sobre Mur. Esc 1/25



Alçat Esc. 1/25

Tirafons Rosca Complerta Embutible Diam 7x...
CLT 200 amb tirafons 7x280
CLT 220 amb tirafons 7x300
CLT 260 amb tirafons 7x340
CLT 280 amb tirafons 7x360
Col.locats cada 15cm

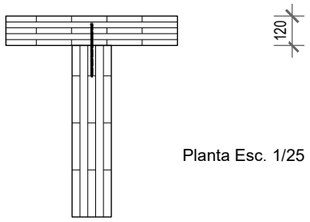
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.14 - DETALLS 1

Detall 6. Unió entre murs perpendiculars. Esc 1/25



Planta Esc. 1/25

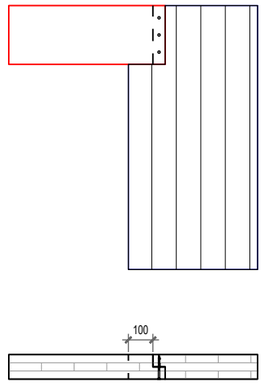
Tirafons Rosca Complerta Embutible 7x220
Col.locats cada 20cm

Detall 7. Recolzamernt de Coberta sobre Mur. Esc 1/25

Alçat Esc. 1/25

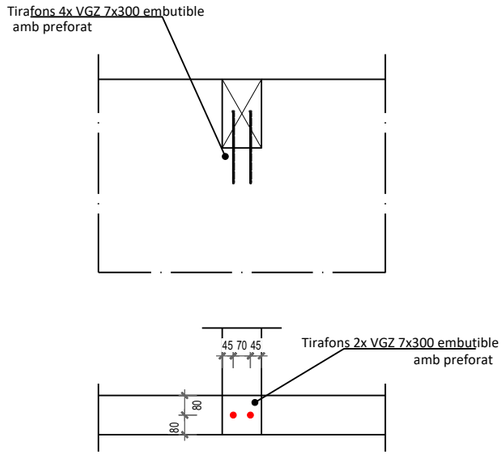
Tirafons Rosca Complerta Embutible Diam 7x...
CLT 140 amb tirafons 7x220
CLT 180 amb tirafons 7x260
Col.locats cada 15cm

Detall 8. Fixació Dintell CLT a Mur . Esc 1/25

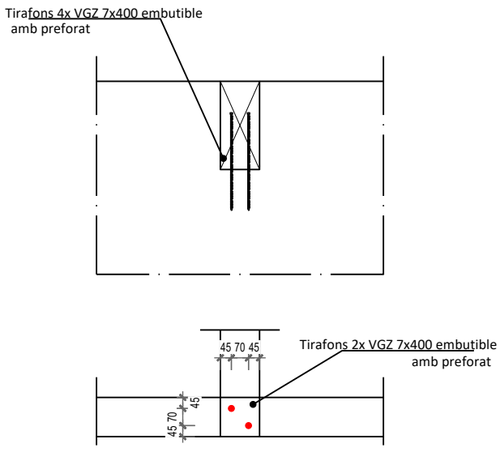


Tirafons Rosca Parcial tipus HBS 8x90 c/100mm dintell H>360mm
Tirafons Rosca Parcial tipus HBS 8x90 c/70mm dintell H<360mm

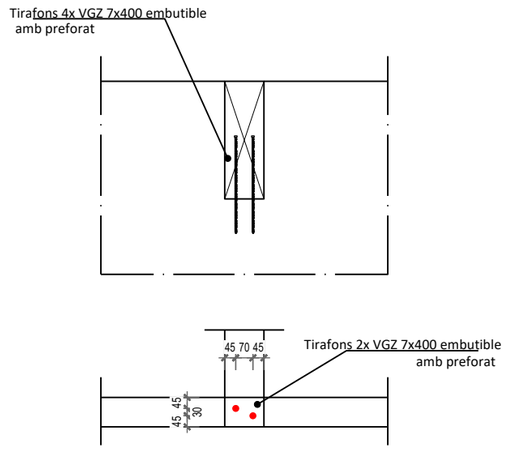
Detall 9. Fixació jassera 140x280 a muro. Esc 1/25



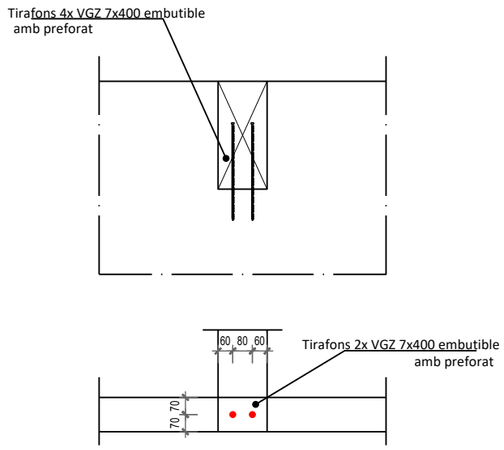
Detall 10. Fixació jassera 160x360 a muro. Esc 1/25



Detall 11. Fixació jassera 160x480 a muro. Esc 1/25



Detall 12. Fixació jassera 200x440 a muro. Esc 1/25



Detall 13. Fixació Jàssera a sostre. Esc 1/25

Els ultims 50cm la separació serà de c/10cm

Tirafons Rosca Complerta Embutible Diam 7x260
Col.locats cada 15cm

Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

E.15 - DETALLS 1

Detall 14. Fixació Panell 120 mateix pla. Esc 1/25

Alçat Esc. 1/25

Tirafons Rosca Parcial 6x110
Col.locats cada 15cm

Detall 15. Fixació Panell 140 mateix pla. Esc 1/25

Alçat Esc. 1/25

Tirafons Rosca Parcial 6x130
Col.locats cada 15cm

Detall 16. Fixació Panell 160 mateix pla. Esc 1/25

Alçat Esc. 1/25

Tirafons Rosca Total 7x120
Col.locats cada 15cm
protegit amb tap de 30mm

Detall 17. Fixació Panell 180 mateix pla. Esc 1/25

Alçat Esc. 1/25

Tirafons Rosca Parcial 6x160
Col.locats cada 15cm

Detall 18. Fixació Panell 200 mateix pla. Esc 1/25

Alçat Esc. 1/25

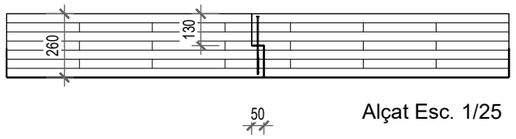
Tirafons Rosca Parcial 6x180
Col.locats cada 15cm

Detall 19. Fixació Panell 220 mateix pla. Esc 1/25

Alçat Esc. 1/25

Tirafons Rosca Parcial 6x200
Col.locats cada 15cm

Detall 20. Fixació Panell 260 mateix pla. Esc 1/25



Alçat Esc. 1/25

Tirafons Rosca Parcial 6x240
Col.locats cada 15cm

Detall 21. Fixació Panell 280 mateix pla. Esc 1/25

Alçat Esc. 1/25

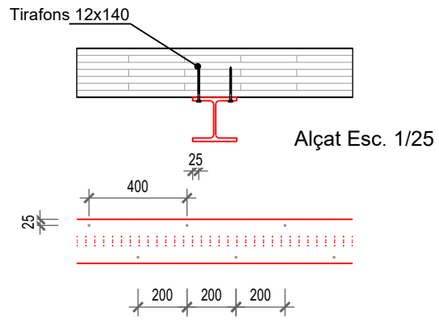
Tirafons Rosca Parcial 6x260
Col.locats cada 15cm

ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122
***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

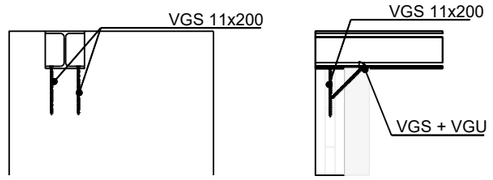
E.16 - DETALLS 3

Detall 22. Fixació Panell superior a perfil met. Esc 1/25



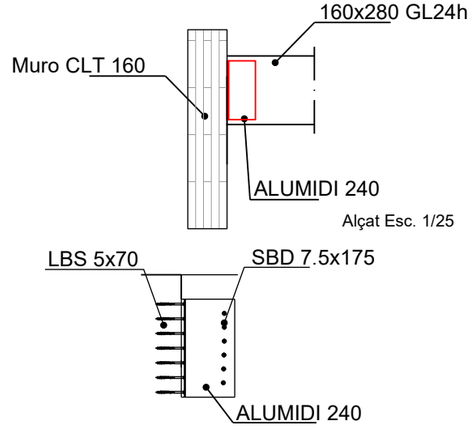
Tirafons HBEplate 12x140
Col.locats cada 20cm al portell

Detall 23. Fixació Perfil a Mur CLT. Esc 1/25



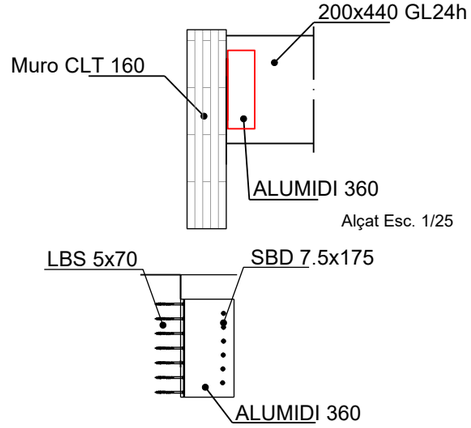
2+2 Tirafons Rosca Total cap avellanat 11x200
Arandela VGU

Detall 24. Fixació jassera 200x440 GL24h a mur. Esc 1/25



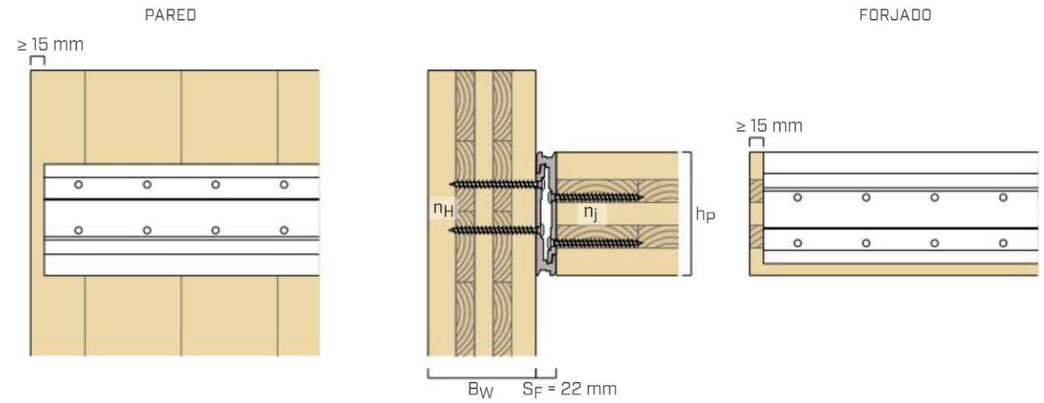
Suport Alumidi 240, 11 tirafons SBD 7.5x175 a caraner
62 LBS 5x70 a muro

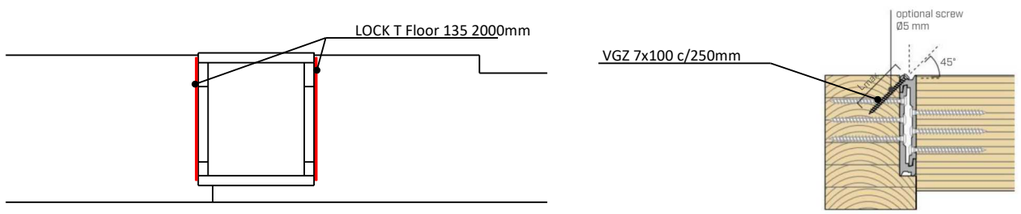
Detall 25. Fixació jassera 200x440 GL24h a mur. Esc 1/25



Suport Alumidi 360, 11 tirafons SBD 7.5x175 a caraner
62 LBS 5x70 a muro

Detall 26. Fixació CLT coberta amb murs ascensor. Esc 1/25

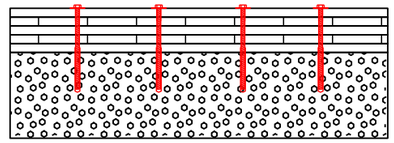




Planta Esc. 1/100

Lock T Floor 135 de 2000mm amb 57+57 LBS 7x80

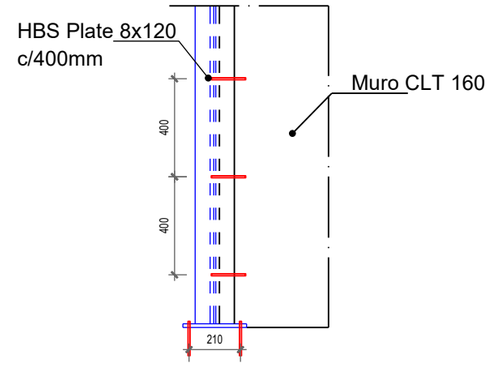
Detall 27. Fixacio pas.sarel.la a formigo Esc 1/25



Alçat Esc. 1/25

Barilles M20 c/350mm
fixades amb anclatge quimic a formigo
con femelles i volanders M20 DIN440

Detall 28. Fixacio pilar metal.lic Esc 1/25



4 Tirafons HBS Plate 8x120 amb Forjat de fusta
4 Barilles M16 fixades amb anclatge quimic a formigo
con femelles i volanders M20 DIN440

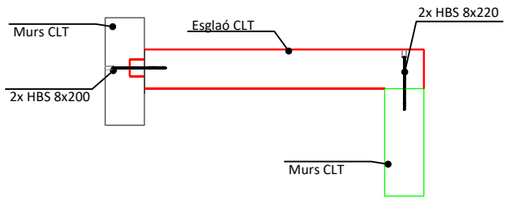
ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122

***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

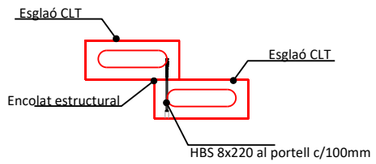
E.17 - DETALLS 4

Detall 29. Fixació escalo. Esc 1/25



Tirafons protegits amb tap de 30mm

Detall 30. Fixació entre ecalons. Esc 1/25



Tirafons protegits amb tap de 30mm

ACE
ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES
Membre professional num. 122
***Kmod*, ENGINYERIA EN FUSTA**
Càlcul i Disseny d'Estructures de Fusta

Albert Admetlla Font
tel. 666.07.74.62
enginyeriaenfusta@gmail.com

Colomer Rifà

PC3 **Estudi geotècnic**

Estudi geològic – geotècnic per a la propera edificació al solar situat entre el carrer de Ponent i el carrer de l'Hostal.

- GURB -

Peticionari: *Ajuntament de Gurb*

Expedient: *2214036*

Laboratori d'assaigs de materials de construcció
C/Santiago Ramón y Cajal, 95 - PAE - 08500 Vic (BCN)
T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www. lostec .com

Estudi geològic – geotècnic per a la propera edificació al solar situat entre el carrer de Ponent i el carrer de l'Hostal.

- GURB -

Índex

1. Introducció i objectius
2. Situació de la zona d'estudi
3. Marc geològic
4. Investigacions realitzades
5. Caracterització geotècnica dels materials
6. Estudi d'estabilitat dels talussos d'excavació
7. Hidrologia superficial i subterrània
8. Risc Sísmic
9. Protecció vers l'exposició al RADÓ
10. Càrregues admissibles i assentaments previstos
11. Conclusions

Annexos

Plànols de situació
Talls geològics
Actes d'assaigs de camp
Actes de laboratori

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

1. Introducció i objectius

LOSTEC, S.A. elabora el present informe per encàrrec de l'*AJUNTAMENT DE GURB* en relació amb la propera edificació al solar situat entre el carrer de Ponent i el carrer de l'Hostal al municipi de Gurb.

El projecte bàsic contempla la construcció de 2 edificis aïllats que constaran de soterrani, planta baixa i planta pis el situat al nord i planta baixa i planta pis el situat al sud. La superfície total construïda serà **de més de 7.000 m^2**.

D'acord amb la normativa actual per a l'edificació (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra que ens ocupa es classifica com a **C-1 / T-1**.

Les investigacions realitzades han consistit en la realització de 10 assaigs penetromètrics dinàmics tipus *DPSH* i la perforació de 3 sondeigs mecànic a rotació. Alhora, s'han extret 2 mostres inalterades de sòls, s'han realitzat 4 assaigs *SPT* i pres 1 mostra de rippis dels substrat resistent. Al laboratori s'ha procedit a la caracterització analítica dels materials extrets.

S'ha consultat, a més, diversa documentació específica (Mapes geològics i geotècnics, documentació complementaria MAGNA, etc.) per a completar degudament l'estudi.

L'objectiu d'aquest estudi és definir les següents característiques del terreny investigat:

- Perfil geològic-geotècnic del subsòl fins les cotes assolides
- Resistència i compacitat dels materials
- Excavabilitat i estabilitat de les excavacions
- Presència d'aigua en la profunditat estudiada
- Risc sísmic
- Càrregues admissibles
- Assentaments previsibles

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

2. Situació de la zona d'estudi

La parcel·la estudiada s'emplaça entre una zona de nova urbanització destinada a un ús industrial i coneguda sota el nom de Pla Parcial "La Ronda" i la zona residencial d'Osona Park de la que queda separada pel serrat de Prixana. Concretament, el terreny investigat se situa a una altitud aproximada de 492-498 m (r.n.m).

LOCALITZACIÓ DE LA ZONA ESTUDIADA

En l'actualitat la zona a edificar correspon a un camp de conreu que acaba de ser llaurat. Es tracta d'una superfície de pendent mantingut cap al nord-oest amb un desnivell màxim d'uns 5,00 – 6,00 m. Al sud i a l'est queda limitat pels carrers que li donen accés mentre que pels costats oest i sud ho fa amb desnivells que el connecten amb camps de conreu adjacents.

La xarxa de drenatge a la zona es desenvolupa a partir de petits torrents força encaixats. Concretament just a l'altre banda de la C-17 discorre paral·lelament al sector, el rec de la Casa Nova. El terreny se situa en una zona topogràficament elevada pel que es d'esperar un bon drenatge superficial.

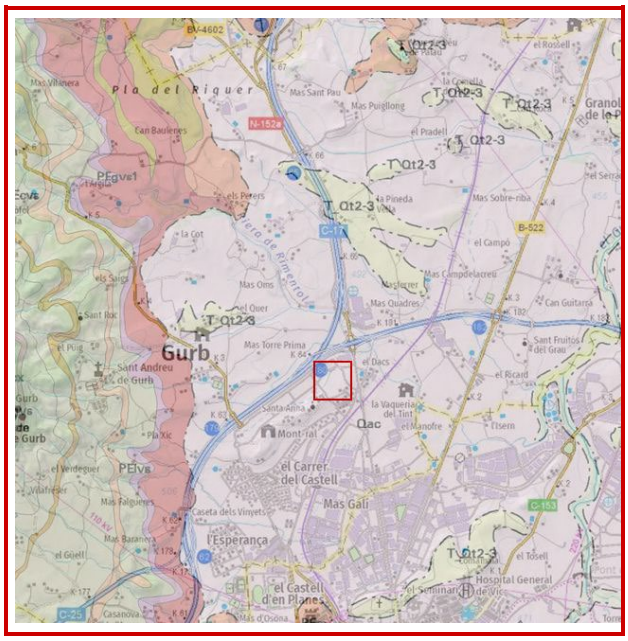
LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

3. Marc geològic

La zona d'estudi es localitza a la part central de la Plana de Vic, situada a l'extrem oriental de la Depressió Central Catalana.

El substrat rocós de la Plana es caracteritza pel desenvolupament d'una potent sèrie margosa que representa la major part de la successió eocena marina de la zona.

Les formacions terciàries s'estructuren a la regió en un ampli sinclinori de gran radi i eix poc definit en direcció E-O, limitat al Nord per l'anticlinal de Bellmunt i pel bloc de la Serralada Prelitoral al Sud.



Qac	Dipòsits al·luvials-col·luvials. Graves amb matriu sorrenca i argilosa. Holocè.
PEm	Margues blaves fossilíferes amb limolites vermelles. Bartonià.

Les formacions superficials quaternàries presenten un desenvolupament important a les zones més deprimides de la plana i al peu dels relleus circumdants, constituint dipòsits essencialment argilosos-llimosos d'origen al·luvial i col·luvial.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

La zona investigada s'emplaça sobre una extensa superfície morfològica relacionada amb el dipòsit d'un sistema de cons i ventalls al·luvials quaternaris. Els sòls naturals estan formats essencialment per dipòsits d'origen al·luvial representats litològicament per argiles llimoses que poden contenir passades de sorres i presentar alguns trams de gravetes a la base del nivell.

Per sota d'aquests dipòsits al·luvials s'assoleix el substrat resistent corresponent a margues i limolites compactes grises pertanyents a la Fm. Margues de Vic.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

4. Investigacions realitzades

A dates 8, 9 i 11 de març de 2022 LOSTEC, S.A. va desplaçar a la zona d'estudi un equip tècnic que va realitzar les següents investigacions:

- 10 assaigs penetromètrics dinàmics tipus *DPSH*,
- 3 sondeigs mecànics a rotació amb barrina helicoïdal,
- extracció de 2 mostres inalterades de sòls,
- execució de 4 assaigs *SPT*,
- presa d'1 mostra de rippis del substrat resistent i
- reconeixements geològics del terreny.

Les dades recollides al terreny han facilitat la caracterització litològica, geològica i geotècnica dels materials.

Per a l'elaboració completa de l'informe s'han consultat diverses fonts documentals, d'on s'han extret bona part de les bases cartogràfiques de l'estudi.

4.1. Assaigs penetromètrics dinàmics

S'han dut a terme un total de 10 assaigs penetromètrics dinàmics tipus *DPSH* distribuïts a la zona d'estudi tal i com es pot veure al plànol de situació adjunt a l'apartat d'annexos.

L'equip utilitzat és una sonda ROLATEC ML 60 A, amb un sistema d'energia produït per la caiguda lliure d'una massa de 63,5 kg des d'una alçada de 76 cm.

La profunditat dels assaigs ha estat determinada per l'obtenció de rebuig, que s'ha atribuït previsiblement a l'assoliment del substrat resistent rocallós.

Es resumeixen a continuació les dades obtingudes als assaigs:

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

ASSAIGS	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
SITUACIÓ	Veure plànol de situació adjunt - annexos				
COTA APROX. D'INICI*	495,30 m	494,00 m	493,20 m	494,25 m	497,00 m
PROFUNDITAT ASSOLIDA**	3,00 m	1,00 m	8,20 m	3,20 m	2,20 m

ASSAIGS	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10
SITUACIÓ	Veure plànol de situació adjunt – annexos				
COTA APROX. D'INICI*	496,42 m	495,50 m	495,83 m	498,10 m	487,39 m
PROFUNDITAT ASSOLIDA**	1,80 m	3,60 m	1,00 m	2,60 m	0,60 m

* Aprox. Respecte plànol adjunt SITMUN (DIBA)

** Respecte la cota d'inici de l'assaig

4.2. Sondeigs

S'ha dut a terme 3 sondeigs mecànics rotació amb barrina helicoïdal. L'equip utilitzat és una sonda *TECOINSA TP 30.*

Els sondeigs s'han perforat, com a mínim, els metres requerits pel ***CTE*** (Codi Tècnic de la Edificació).

Perforació

Les perforacions s'han fet en sec mitjançant barrina helicoïdal de 86 mm de diàmetre amb punta bialeta de vídia.

Els sòls registren una alta facilitat de perforació. El substrat eocè presenta major resistència a la perforació i s'obtindria un avanç lent.

Les característiques bàsiques de la perforació s'exposa a continuació:

SONDEIG	Sh-1	Sh-2
SITUACIÓ	Veure plànol de situació adjunt (annexos)	
COTA APROX. D'INICI*	495,83 m	493,20 m
PROFUNDITAT ASSOLIDA**	4,50 m	11,00 m

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

SONDEIG	Sh-1	Sh-2
AIGUA SUBTERRANIA	No es detecta	Augment de la humitat a partir dels 4,50 m
MATERIALS PERFORATS	0,00 – 0,20 m: Sòl orgànic 0,20 – 0,75 m: Dipòsit. al·luvial 0,75 – 1,20 m: Substrat alterat 1,20 -> 4,5: Substrat sa	0,00 – 0,30 m: Sòl orgànic 0,30 – 8,00 m: Dipòsit. al·luvial 8,00 – 8,20 m: Substrat alterat 8,20 -> 11,0: Substrat sa

SONDEIG	Sh-3
SITUACIÓ	Veure plànol de situació adjunt (annexos)
COTA APROX. D'INICI*	495,50 m
PROFUNDITAT ASSOLIDA**	6,70 m
AIGUA SUBTERRANIA	No es detecta
MATERIALS PERFORATS	0,00 – 0,20 m: Sòl orgànic 0,20 – 3,50 m: Dipòsit. al·luvial 3,50 – 3,75 m: Substrat alterat 3,75 -> 6,7 m: Substrat sa

* Aprox. Respecte plànol adjunt SITMUN (DIBA)

** Respecte la cota d'inici de l'assaig

Assaigs SPT (Standart Penetration Test)

S'han fet 4 un total de assaigs SPT a diferents profunditats de perforació dels sondeigs.

La situació dels assaigs i resultats obtinguts es resumeixen en els següents quadres:

SONDEIG	Sh-1	Sh-2		Sh-3
SPT	1	1	2	1
COTES **	0,60 – 0,85 m	1,60 – 2,20 m	4,50 – 5,10 m	3,00 – 3,60 m
N SPT	**R**	**9**	**10**	**18**
COLPEIG	15/30/R	3/4/5/7	5/5/5/5	7/8/10/14
LITOLOGIA	Argiles llimoses a margues argiloses	Argiles llimoses	Argiles llimoses	Argiles llimoses a margues argiloses

Extracció de mostres inalterades

S'ha procedit a l'extracció de 2 mostres inalterades de sòls mitjançant tub llevamostres de paret gruixuda.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

4.3. Anàlisis i assaigs al laboratori

S'han extret 2 mostres inalterades de sòls amb la sonda Tecoinsa TP 30, s'han recuperat materials en els 4 assaigs SPT realitzat a diferents profunditats dels sondeigs, respecte la rasant actual del terreny, i s'ha pres 1 mostra de rippis del substrat resistent.

Sobre les mostres escollides s'han realitzat, al laboratori, els corresponents assaigs d'identificació, caracterització geotècnica i determinació de l'agressivitat vers al formigó.

Els resultats de les anàlisis i assaigs duts a terme es troben a l'annex adjunt en la part final d'aquest informe.

A continuació es mostren les característiques bàsiques de la mostra i els assaigs realitzats:

CODI	**2206136**	**2206137**	**2206138**
TIPUS	Sh-1: Rippis	Sh-2: In	Sh-3: In
COTES	> 2,00 m	1,00 – 1,60 m	2,40 – 3,00 m
LITOLOGIA	Margues grises	Argiles llimoses	
ASSAIGS REALITZATS	Lím., SO_4	TD, SO_4	Gr, Lím., Cs

Gr: Granulometria
Lím: Límits d'Atterberg
Cs: Compressió simple
SO_4: Quantitatiu Sulfats

4.4. Anàlisis documental

Les dades de tipus cartogràfic s'han extret dels següents documents:

- Mapa topogràfic i ortofotomapa a escala 1:5000, nº 291-98, El Pradell. I.C.C. (www.icc.cat)
- Mapa topogràfic a escala 1:10.000, nº 146-49, Roda de Ter. I.C.C. (www.icc.cat)
- Mapa topogràfic a escala 1:25.000, nº 73-25, Vic. I.C.C. (www.icc.cat)
- Mapa geològic a escala 1:50.000 nº 332, Vic. I.C.C. (www.icc.cat)

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

- Lector de Mapes MIRAMON, base geològica nº 332, Vic. Dep. de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona

La informació recopilada es completa amb els següents documents d'aplicació específica a l'estudi:

- Documentació complementària del Institut Cartogràfic de Catalunya (I.C.C.). (www.icc.cat)
- Memòria del lector de Mapes MIRAMON, base geològica nº 332, Vic. Dep. de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona.

4.5. Reconeixements geològics al terreny

L'objectiu principal dels reconeixements és determinar la naturalesa dels materials existents en talls naturals o desmunts d'obres properes a la zona d'investigació i fer un estudi general de l'entorn de la zona on quedarà ubicada la futura edificació.

Donat que no es disposa de plànol topogràfic les cotes referides en la present memòria s'han extret de la base de dades SITMUN (DIBA). A part, destacar que el posicionament dels punts s'ha fet per part de l'ajuntament amb el plànol que s'adjunta en l'apartat corresponent dels annexes.

La informació recollida fa referència als següents aspectes:

- Característiques bàsiques de la parcel·la,
- relleu i geomorfologia de la zona, i
- presència de punts d'aigua subterrània i vies de drenatge.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

5. Caracterització geotècnica dels materials

D'acord amb les investigacions realitzades s'han diferenciat, per sota d'un tram de superficial de sòls orgànics, 2 nivells geotècnics:

Nivell O: *Argiles i sorres. Sòl orgànic.*
Nivell 1: *Argiles llimoses a llims argilosos. Dipòsit al·luvial. Quaternari.*
Nivell 2: *Margues compactes grises. Substrat resistent. Eocè.*

La distribució dels diferents nivells als punts d'investigació es resumeix a la següent taula:

PUNTS D'INVESTIGACIÓ	NO (Sòl orgànic)	N1 (Dipòsit al·luvial)	N2 (Substrat resistent)	
			Alterat	Sa
P-1	0,00 – 0,20 m	0,20 – 2,70 m	2,70 – 3,00 m	> 3,00 m
P-2	0,00 – 0,20 m	0,20 – 0,90 m	0,90 – 1,00 m	> 1,00 m
P-3	0,00 – 0,30 m	0,30 – 8,10 m	8,10 – 8,20 m	> 8,20 m
P-4	0,00 – 0,20 m	0,20 – 2,30 m	2,30 – 3,20 m	> 3,20 m
P-5	0,00 – 0,20 m	0,20 – 1,70 m	1,70 – 2,20 m	> 2,20 m
P-6	0,00 – 0,20 m	0,20 – 1,40 m	1,40 – 1,80 m	> 1,80 m
P-7	0,00 – 0,20 m	0,20 – 3,30 m	3,30 – 3,60 m	> 3,60 m
P-8	0,00 – 0,20 m	0,20 – 0,50 m	0,50 – 1,00 m	> 1,60 m
P-9	0,00 – 0,20 m	0,20 – 2,10 m	2,10 – 2,60 m	> 2,60 m
P-10	0,00 – 0,20 m	0,20 – 0,40 m	0,40 – 0,60 m	> 0,60 m
Sh-1	0,00 – 0,20 m	0,20 – 0,75 m	0,75 – 1,20 m	1,20 - > 4,50 m
Sh-2	0,00 – 0,30 m	0,30 – 8,00 m	8,00 – 8,20 m	8,20 - > 11,0 m
Sh-3	0,00 – 0,20 m	0,20 – 3,50 m	3,50 – 3,75 m	3,75 - > 6,70 m

Amb les dades recollides in situ i la informació documental consultada, com a complement, es realitza a continuació la descripció de les seves propietats geològiques i geotècniques.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Nivell 1

Argiles llimoses a llims argilosos. Dipòsit al·luvial. Quaternari.

El present nivell s'ha detectat de forma contínua al llarg de tot el solar just per sota d'un tram superficial de sòls orgànics que actuen com a base dels camps de correu.

El terreny natural correspon a un dipòsit al·luvial format litològicament, a grans trets, per un nivell principalment argilós - llimós de tonalitat marró en superfície que en profunditat es fa beix-gris i incorpora llims i sorres fines. De forma eventual es poden desenvolupar trams de gravetes disperses o bé acumulades en petits horitzons que es disposen vora la base del nivell

Les fondàries a les que es desenvoluparia el present nivell, respecte la cota d'inici de cada assaig, es resumeixen a continuació:

PUNTS D'INVESTIGACIÓ	N1 (Dipòsit al·luvial)
P-1	0,20 – 2,70 m
P-2	0,20 – 0,90 m
P-3	0,30 – 8,10 m
P-4	0,20 – 2,30 m
P-5	0,20 – 1,70 m
P-6	0,20 – 1,40 m
P-7	0,20 – 3,30 m
P-8	0,20 – 0,50 m
P-9	0,20 – 2,10 m
P-10	0,20 – 0,40 m
Sh-1	0,20 – 0,75 m
Sh-2	0,30 – 8,00 m
Sh-3	0,20 – 3,50 m

Presenta una distribució amb un gruix variable entre 0,20 i 7,80 m per als punts P-10 i P-3, respectivament.

Els assaigs de resistència a la penetració dinàmica realitzats mostren una resistència mitja a la penetració dinàmica amb de valors d'N_{DPSH} entre 9 – 13 a tots els punts. Només per a P-3, on en nivell presenta la major potència es detecta una reducció en profunditat passant de registre entre 6-10 per als primers 4,5 m que serien més argilosos a registres 2 a 4 per sota on el dipòsit incorpora llims i sorres fines.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Es compta amb les dades proporcionades per les anàlisis i assaigs fets al laboratori sobre 2 mostres inalterades extretes durant la perforació dels sondeig Sh-2 i Sh-3.

Els resultats obtinguts s'exposen a continuació:

IDENTIFICACIÓ	**CODI**	**2206137**	**2206138**
	LOCALITZACIÓ	Sh-2: In	Sh-3: In
	PROFUNDITAT	1,00 – 1,60 m	2,40 – 3,00 m
	LITOLOGIA	Argiles llimoses	
GRANULOMETRIA	**%F**	-----	93,7
	%G	----	0,04
LÍMITS D'ATTERBERG	**L_L**	-----	27,1
	I_P	-----	5,6
COMPRESSIÓ SIMPLE	**q_u**	----	2,24 kp/cm^2
	δ_{humida}	-----	2,105 g/cm^3
	δ_{seca}	-----	1,797 g/cm^3
TALL DIRECTE (UU)	**c**	0,47 kp/cm^2	-----
	ϕ	14,0 º	-----
QUANTITATIU SULFATS	**CONTINGUT $SO_4^=$**	21,70 mg/kg	-----
	AGRESSIVITAT	Nul·la	-----

Els resultats obtinguts al laboratori indiquen que els materials assajats del present nivell (LL<35 i IP ≤ 15; SO_4: 21,70 mg/kg) no són expansius i no presenten risc d'agressivitat de sulfats al formigó.

Les excavacions que es realitzin sobre els materials del nivell 1 es podran fer amb maquinària convencional. Només caldrà extremar les mesures de sosteniment en cas d'interceptació del nivell freàtic a la zona del punt d'assaig P-3 on es produeix la major profundització del substrat resistent i una disminució de la resistència a la penetració.

Nivell 2

Margues i limolites compactes grises Substrat resistent. Eocè.

El present nivell, que s'observa de forma directa en varis afloraments al llarg del sector del pla parcial, s'assoleix als assaigs penetromètrics realitzats amb l'obtenció de rebuig i es travessava en els sondeigs.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

La seva profunditat, relativa respecte la cota d'inici de cada assaig, varia entre 0,60 i 8,20 m als punts d'assaig P-10 i P-3, respectivament.

Les fondàries a les que es desenvoluparia el present nivell, respecte la cota d'inici de cada assaig, es resumeixen a continuació:

PUNTS D'INVESTIGACIÓ	N2 (Substrat resistent)	
	Alterat	Sa
P-1	2,70 – 3,00 m	> 3,00 m
P-2	0,90 – 1,00 m	> 1,00 m
P-3	8,10 – 8,20 m	> 8,20 m
P-4	2,30 – 3,20 m	> 3,20 m
P-5	1,70 – 2,20 m	> 2,20 m
P-6	1,40 – 1,80 m	> 1,80 m
P-7	3,30 – 3,60 m	> 3,60 m
P-8	0,50 – 1,00 m	> 1,60 m
P-9	2,10 – 2,60 m	> 2,60 m
P-10	0,40 – 0,60 m	> 0,60 m
Sh-1	0,75 – 1,20 m	1,20 - > 4,50 m
Sh-2	8,00 – 8,20 m	8,20 - > 11,0 m
Sh-3	3,50 – 3,75 m	3,75 - > 6,70 m

Litològicament està format per margues i limolites. Es tracta d'un conjunt molt compactes i massiu que constitueix la major part de la successió eocena marina de la zona.

Eventualment es desenvolupa un horitzó d'alteració en el contacte amb els sòls d'un gruix registrat a la zona d'uns 20 i 90 cm. Es genera per descalcificació i descompressió de les margues i es diferencia per formar un tram de margues argiloses denses d'aspecte tablejat.

Els assaigs efectuats sobre les margues eocenes de la regió ofereixen valors de resistència a la compressió simple, q_u, entre 100 - 700 kp/cm^2.

Es compta amb les dades proporcionades per les anàlisis i assaigs fets sobre 2 mostres de rippis preses durant la perforació dels diferents sondeigs.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Els resultats obtinguts s'exposen a continuació:

IDENTIFICACIÓ	**CODI**	**2206136**
	LOCALITZACIÓ	Sh-1: Rippis
	PROFUNDITAT	> 2,00 m
	LITOLOGIA	Margues grises
LÍMITS D'ATTERBERG	**L_L**	31,6
	I_P	12,1
QUANTITATIU SULFATS	**CONTINGUT $SO_4^=$**	53,23 mg/kg
	AGRESSIVITAT	Nul·la

Els resultats obtinguts al laboratori indiquen que els materials assajats del present nivell (LL<35 i IP ≤ 15; SO_4: 53,23 mg/kg) no són expansius i no presenten risc d'agressivitat de sulfats al formigó.

D'acord amb la consulta de la documentació complementària de la Fulla Magna núm. 332 (Vic) a escala 1:50.000, les anàlisis petrogràfiques sobre les margues eocenes de la zona indiquen la presència de quars i fragments de roques com a integrants majoritaris de la fracció clàstica, el ciment és calcari de tipus esparític i la matriu està formada per llims quars - micacis amb continguts de minerals argilosos inferiors al 15%.

Les determinacions semiquantitatives per difracció de Rx efectuades sobre la fracció argilosa evidencien un marcat predomini de la il·lita mentre que la clorita i caolinita apareixen en baixes quantitats constituint una associació mineralògica amb baix potencial d'expansivitat. No es detecten sulfats ni minerals potencialment expansius.

Considerant les característiques mineralògiques i petrogràfiques dels materials del present nivell, aquests no són expansius i presenten una agressivitat nul·la davant el formigó.

Les margues inalterades no són excavables amb maquinària convencional. La seva excavació requereix l'ús de martell pneumàtic o altres mètodes especials.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

6. Estabilitat dels talussos d'excavació dels soterranis

Donat que una de les edificacions projectades (la situada més al sud) contarà amb 1 planta soterrani es realitza de forma preceptiva, l'estudi d'estabilitat de les parets d'excavació d'aquest tenint en compte que el desmunt màxim serà d'aproximadament 3,0 m.

D'acord amb les investigacions realitzades el vessant natural està format sòls orgànics (argiles llimoses amb sorres i gravetes) sobreposat als sòls naturals (argiles llimoses a llims argilosos) i aquests sobre el substrat resistent eocè (margues compactes grises).

Per al càlcul d'empenta de terres sobre contencions es poden adoptar, de forma conservadora, els següents paràmetres de càlcul:

Nivell geotècnic	**Nivell 1 (Dipòsit al·luvial)**	**Nivell 2 (Substrat resistent)**
Angle de fregament intern, ϕ	10,8 º	45º
Cohesió, *c*	0,36 kp/cm^2	4,5 kp/cm^2
Densitat, γ	1,95 g/cm^3	2,6 kp/cm^2

Donades les característiques del terreny investigat i els gruixos estimats per a cada nivell es recomana a la direcció tècnica d'obra que projecti les contencions necessàries en funció dels paràmetres facilitats a fi i efecte d'evitar possibles inestabilitats.

Es recomana no adoptar talussos provisionals en sòls naturals amb pendent superior a 1:7 (H:V) sense preveure mesures de contenció. Igualment s'aconsella extremar la vigilància dels talussos oberts, especialment a coronació i reduir el seu angle a pendents de 1:5 (H:V o menors) davant la detecció de signes d'inestabilitat.

Per talussos en roca es recomana no adoptar pendents superior a 1:7 (H:V) sense preveure mesures de contenció. Igualment s'aconsella extremar la vigilància dels talussos oberts, especialment a coronació i reduir el seu angle a pendents de 1:5 (H:V o menors) davant la detecció de signes d'inestabilitat.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

7. Hidrogeologia

7.1. Hidrologia Superficial

La xarxa de drenatge a la zona es desenvolupa a partir de petits torrents força encaixats. Concretament just a l'altre banda de la C-17 discorre paral·lelament al sector, el rec de la Casa Nova. El terreny se situa en una zona topogràficament elevada pel que es d'esperar un bon drenatge superficial.

El drenatge superficial de la zona es realitza en condicions naturals per escolament difós cap als principals cursos d'aigua que drenen la zona i en menor part per infiltració al terreny. El terreny se situa en una zona topogràficament elevada pel que es d'esperar un bon drenatge superficial.

7.2. Hidrogeologia

Tot i que no s'ha detectat presència d'aigua en els sòls en el moment de les investigacions, l'augment de la humitat al punt d'assaig més llarg, P-3, fan pensar que durant el transcurs de les obres és possible l'aparició del nivell freàtic.

El nivell 1, sòls naturals, estan formats bàsicament per materials argilosos en superfície que en profunditat incorporen en diferents proporcions llims i sorres fines, passant a ser un nivell de permeabilitat mitja-baixa per porositat intergranular. Així, la part basal d'aquest nivell constitueix l'aqüífer superficial de la zona.

El Nivell 2, substrat resistent, constitueix una formació francament impermeable, pot admetre no obstant certa circulació d'aigua a través de fractures, proporcionant previsiblement cabals de poca consideració.

La recàrrega es realitza bàsicament per infiltració de l'aigua de pluja i la descàrrega seria cap als pous i principals vies d'aigua que drenen el sector.

En cas d'interceptació del nivell freàtic en el moment d'obertura de fonamentacions es recomana prendre'n una mostra i analitzar-la el més aviat possible per tal de determinar-ne la possible agressivitat vers al formigó.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

8. Risc sísmic

D'acord amb la zonació exposada a la norma de Construcció Sismoresistent NCSR-02 el solar objecte d'estudi se situa en una zona amb una acceleració sísmica bàsica a_b 0,06·g i un coeficient de contribució de K=1.

El coeficient adimensional de risc, que depèn del període de vida útil (t) de l'edificació, és de ρ=1 per t: 50 anys.

El nivell 1, sòls naturals, corresponen a materials de Tipus III (sòls de compacitat mitja-baixa) amb un coeficient de sòl de C= 1,6.

El Nivell 2, substrat resistent, està format per materials de Tipus I (roques compactes) amb un coeficient de sòl de C= 1,0.

NIVELL GEOTÈCNIC	**NO (Sòl orgànic)**	**N1 (Dipòsit al·luvial)**	**N2 (Substrat resistent)**
TIPUS DE TERRENY	IV	III	I
GRUIX	0,20 - 0,30m	0,20 - 7,80 m	>50 m
COEFICIENT DE SÒL, *C*	2,0	1,6	1,0

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

9. Protecció vers l'exposició al RADÓ

D'acord amb l'***apèndix B*** de la ***secció HS 6*** de la normativa vigent del *CTE* (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra motiu de la present memòria se situa en un terme municipal catalogat com a ZONA I segons les mesures realitzades pel *Consejo de Seguridad Nacional*, que considera que els edificis construïts al municipi sense solucions específiques de protecció vers el radó presenten concentracions d'aquest element que superen el *nivell de referència* (300Bq/m^3 = promig anual).

A tal efecte caldrà, en funció de la zona a la que pertanyi l'edifici, implementar les següents verificacions incloses en la **secció HS 6** (i els seus annexes), o altres que proporcionin un nivell de protecció equivalent o superior:

MUNICIPIS ZONA I:

Caldrà una *barrera de protecció**, entre el terreny i els locals habitables de l'edifici, que limiti el pas dels gasos provinents dels terreny. De forma alternativa, es podrà construir una càmera d'aire entre el terreny i els locals habitables per tal de mitigar l'entrada de gas radó als locals. En aquest cas la càmera d'aire haurà de ser adequadament ventilada (de forma natural o mecànica) segons les especificacions de l'apartat corresponents i separada dels locals habitables mitjançant un tancament sense esquerdes, fissures o discontinuïtats entre els elements i els sistemes constructius que pugessin permetre el pas del radó.

MUNICIPIS ZONA II:

Caldrà una *barrera de protecció** d'igual característiques a les de la ZONA I juntament amb un sistema addicional que podrà ser:

Un *espai de contenció ventilat** igual que el recomanat per a la ZONA I;

O bé, un sistema de *despressurització del terreny** que permeti l'extracció del gasos continguts als terrenys adjacents a l'edificació projectada.

* Veure especificacions de l'element a l'apartat corresponent del CTE, **secció HS 6** (i els seus annexes)

Especificacions addicionals:

- Quan existeixin locals habitables situats en àrees grans no protegides, com cabines de vigilància en garatges, es podrà utilitzar com a solució de protecció alternativa a les

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

especificacions anteriors la creació d'una sobre-pressió al interior del local habitable a partir de la introducció d'aire exterior.

- En cas d'intervencions en edificis existents, les especificacions anteriors es podran ajustar amb l'ús de solucions alternatives que permetin limitar l'entrada de radó. En tot cas es necessari que els locals habitables disposin d'un nivell de ventilació interior que compleixi amb el reglament en vigor de la qualitat de l'aire.

- En cas d'intervencions en edificis existents, quan es disposi de valors mitjos obtinguts segons l'*apèndix C* (**secció HS6** del *CTE*), i en alguna de les zones se superi el *nivell de referència*, s'haurà de tenir en compte:

    1. Si el valors sobrepassen entre 1 i 2 cops el nivell de referència s'adoptaran les solucions corresponents a la ZONA I.
    2. Si el valors superen 2 cops el nivell de referència s'adoptaran les solucions corresponents a la ZONA II.

Aquesta secció del *CTE* no serà d'aplicació en els següents casos:

- En locals no habitables, per ser recintes de poc temps de permanència
- En locals no habitables que es trobin separats del terreny de forma efectiva a través d'espais oberts intermitjos on el nivell de ventilació sigui similar al de l'ambient exterior.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

10. Càrregues admissibles i assentaments previstos

D'acord amb les característiques del terreny investigat, amb posició superficial a subsuperficial del substrat resistent a la zona central dels dos edificis, és d'esperar que un cop feta la neteja del solar i assolides les cotes de fonamentació el substrat resistent quedi en posició aflorant en aquestes zones centrals condicionant la fonamentació total de les estructures en aquest nivell per tal d'evitar possibles assentaments diferencials.

A continuació es faciliten les càrregues tant per a la fonamentació superficial / semiprofunda, amb sabates i pous, com per a la profunda, per pilotatge.

La cota a la que es desenvolupa el present nivell als diferents punts d'investigació és mostra de forma resumida a la següent taula:

PUNTS D'INVESTIGACIÓ	N2 (Substrat resistent)	
	Alterat	Sa
P-1	2,70 – 3,00 m	> 3,00 m
P-2	0,90 – 1,00 m	> 1,00 m
P-3	8,10 – 8,20 m	> 8,20 m
P-4	2,30 – 3,20 m	> 3,20 m
P-5	1,70 – 2,20 m	> 2,20 m
P-6	1,40 – 1,80 m	> 1,80 m
P-7	3,30 – 3,60 m	> 3,60 m
P-8	0,50 – 1,00 m	> 1,60 m
P-9	2,10 – 2,60 m	> 2,60 m
P-10	0,40 – 0,60 m	> 0,60 m
Sh-1	0,75 – 1,20 m	1,20 - > 4,50 m
Sh-2	8,00 – 8,20 m	8,20 - > 11,0 m
Sh-3	3,50 – 3,75 m	3,75 - > 6,70 m

Es presenten a continuació les solucions de fonamentació plantejades amb el desenvolupament dels mètodes de càlcul per a la determinació de les càrregues admissibles i assentaments previstos.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Serà decisió i responsabilitat de la direcció facultativa de l'obra l'adopció de les solució de fonamentació que consideri més convenient d'acord amb les necessitats constructives del projecte.

Fonamentació superficial a semiprofunda amb sabates i pous, implantats al nivell 2

La base de la fonamentació ha de quedar, en tot moment, en materials sans del substrat rocallós.

Les càrregues admissibles proposades s'obtenen a partir dels valors normatius, de tal manera que la capacitat portant d'un terreny rocós constituït per un massís homogeni i potent, amb estratificació horitzontal o cabussament inferior a 30º, sense alteracions importants, etc., ve donada per les següents recomanacions:

- Els codis americans indiquen $q_{adm} = 0,2 \cdot q_u$
- Els codis anglesos permeten $q_{adm} = 0,5 \cdot q_u$
- La norma danesa DIN-1054 admet per massissos homogenis pressions admissibles superiors a 15 Kg/cm^2
- El Codi de Pràctica Britànic (BSCP 20004/1972) recomana l'adopció de tensions admissibles de treball (q_a) per a roques de la Classe 6 (margues i cretes) de 6 kp/cm^2.
- D'acord amb els criteris de classificació del CTE i segons la taula D.25 (Pressions admissibles a efectes orientatius) per a roques sedimentaries sanes tipus marga poden adoptar com a valors orientatius càrregues entre 10 i 40 kp/cm^2.

De forma conservadora es pot adoptar la següent càrrega admissible (amb un factor de seguretat F ≥ 3 inclòs):

$$\mathbf{q_{adm} = 6,0\ kp/cm^2}$$

Donat que el substrat rocós (Nivell 2) està constituït per un massís rocós de gran resistència, els assentaments previsibles es poden considerar menyspreables.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Fonamentació profunda mitjançant pilots implantats al nivell 2

La determinació de les càrregues admissibles es realitza en base de la Norma NTE-CPI 1977.

El pilons treballarien essencialment per punta (R) amb un encast en roca d'1-1,5 diàmetres.

Amb l'aplicació de la Norma i adoptant un factor de seguretat de F:3 s'obtenen el següents resultats:

TIPUS DE ROCA	ENCAST	RESISTÈNCIA PER PUNTA, P			
		D: 30 cm	D: 35 cm	D: 45 cm	D: 55 cm
Margues i limolites	1 D	29 t	39 t	64 t	95 t
	1, 5 D	33 t	44 t	72 t	107 t

(D:Diàmetre del piló)

Els valors de la taula inclouen, a més de la resistència per punta, la resistència corresponent a la part de fust encastada en roca.

Els assentaments serien menyspreables per estar els pilons encastats en roca.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

11. Conclusions

- **Introducció i objectius.** El projecte bàsic contempla la construcció de 2 edificis aïllats que constaran de soterrani, planta baixa i planta pis el situat al nord i planta baixa i planta pis el situat al sud. La superfície total construïda serà **de més de 7.000 m$^{2.}$**

  D'acord amb la normativa actual per a l'edificació (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra que ens ocupa es classifica com a **C-1 / T-1**.

- **Situació de la zona d'estudi.** La parcel·la estudiada s'emplaça entre una zona de nova urbanització destinada a un ús industrial i coneguda sota el nom de Pla Parcial "La Ronda" i la zona residencial d'Osona Park de la que queda separada pel serrat de Prixana. Concretament, el terreny investigat se situa a una altitud aproximada de 492-498 m (r.n.m.).

  En l'actualitat la zona a edificar correspon a un camp de conreu que acaba de ser llaurat. Es tracta d'una superfície de pendent mantingut cap al nord-oest amb un desnivell màxim d'uns 5,00 – 6,00 m. Al sud i a l'est queda limitat pels carrers que li donen accés mentre que pels costats oest i sud ho fa amb desnivells que el connecten amb camps de conreu adjacents.

- **Investigacions realitzades.** Les investigacions realitzades han consistit en la realització de 10 assaigs penetromètrics dinàmics tipus *DPSH* i la perforació de 3 sondeigs mecànic a rotació. Alhora, s'han extret 2 mostres inalterades de sòls, s'han realitzat 4 assaigs *SPT* i pres 1 mostra de rippis dels substrat resistent. Al laboratori s'ha procedit a la caracterització analítica dels materials extrets.

- **Nivells geotècnics.** D'acord amb les investigacions realitzades s'han diferenciat, per sota d'un tram de superficial de sòls orgànics, 2 nivells geotècnics:

  Nivell O: *Argiles i sorres. Sòl orgànic.*
  Nivell 1: *Argiles llimoses a llims argilosos. Dipòsit al·luvial. Quaternari.*
  Nivell 2: *Margues compactes grises. Substrat resistent. Eocè.*

La distribució dels diferents nivells als punts d'investigació es resumeix a la següent taula:

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

PUNTS D'INVESTIGACIÓ	NO (Sòl orgànic)	N1 (Dipòsit al·luvial)	N2 (Substrat resistent)	
			Alterat	Sa
P-1	0,00 – 0,20 m	0,20 – 2,70 m	2,70 – 3,00 m	> 3,00 m
P-2	0,00 – 0,20 m	0,20 – 0,90 m	0,90 – 1,00 m	> 1,00 m
P-3	0,00 – 0,30 m	0,30 – 8,10 m	8,10 – 8,20 m	> 8,20 m
P-4	0,00 – 0,20 m	0,20 – 2,30 m	2,30 – 3,20 m	> 3,20 m
P-5	0,00 – 0,20 m	0,20 – 1,70 m	1,70 – 2,20 m	> 2,20 m
P-6	0,00 – 0,20 m	0,20 – 1,40 m	1,40 – 1,80 m	> 1,80 m
P-7	0,00 – 0,20 m	0,20 – 3,30 m	3,30 – 3,60 m	> 3,60 m
P-8	0,00 – 0,20 m	0,20 – 0,50 m	0,50 – 1,00 m	> 1,60 m
P-9	0,00 – 0,20 m	0,20 – 2,10 m	2,10 – 2,60 m	> 2,60 m
P-10	0,00 – 0,20 m	0,20 – 0,40 m	0,40 – 0,60 m	> 0,60 m
Sh-1	0,00 – 0,20 m	0,20 – 0,75 m	0,75 – 1,20 m	1,20 - > 4,50 m
Sh-2	0,00 – 0,30 m	0,30 – 8,00 m	8,00 – 8,20 m	8,20 - > 11,0 m
Sh-3	0,00 – 0,20 m	0,20 – 3,50 m	3,50 – 3,75 m	3,75 - > 6,70 m

- Els paràmetres i característiques geotècniques bàsiques dels nivells descrits es resumeixen a continuació:

Nivell 1		
Litologia	Argiles llimoses a llims argilosos.	
Estratigrafia	Dipòsit al·luvial. Quaternari	
Gruix (m)	0,20 – 7,80	
Número de Borros, N_b	Entre 9 - 13	
Coeficient de balast, K_{30} (kg/cm^3)*	3,0 - 9,0	
Coeficient de permeabilitat, K_z (m/s)**	10^{-5} - 10^{-9}	
Excavabilitat	Mitja - alta	
Laboratori		
Granulometria	%F: 93,7	% G: 0,04
Límits d'Atterberg	L_L: 27,1	I_P: 5,6
Resistència, q_u (kp/cm^2)	2,24	
Densitat seca, δ_{seca} (g/cm^3)	2,105	
Densitat humida, δ_{humida} (g/cm^3)	1,797	
Cohesió, c (kp/cm^2)	0,47	
Angle de fregament intern, ϕ (º)	14,0	
Sulfats (mg/kg)	21,70	

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Nivell 2		
Litologia	Margues i lutites amb algun nivell gresos	
Estratigrafia	Substrat resistent. Eocè	
Gruix (m)	> 50	
Número de Borros, N_b	Rebuig en materials sans	
Coeficient de balast, K_{30} (kg/cm^3)*	30-500	
Coeficient de permeabilitat, K_z (m/s)**	< 10^{-11}	
Excavabilitat	Baixa a inexcavable	
Laboratori		
Límits d'Atterberg	L_L: 31,6	I_P: 12,1
Sulfats (mg/kg)	53,23	

*Segons CTE: taula D.29 Valors orientatius del coeficient de balast, K_{30}
**Segons CTE :taula D.28. Valors orientatius del coeficient de Permeabilitat
***Segons CTE: taula D.27. Propietats bàsiques dels sòls

- **Hidrogeologia.** Tot i que no s'ha detectat presència d'aigua en els sòls en el moment de les investigacions, l'augment de la humitat al punt d'assaig més llarg, P-3, fan pensar que durant el transcurs de les obres és possible l'aparició del nivell freàtic.

  En cas d'interceptació del nivell freàtic en el moment d'obertura de fonamentacions es recomana prendre'n una mostra i analitzar-la el més aviat possible per tal de determinar-ne la possible agressivitat vers al formigó

- **Risc sísmic.** D'acord amb la zonació exposada a la norma de Construcció Sismoresistent NCSR-02, el solar objecte d'estudi se situa en una zona amb una acceleració sísmica bàsica a_b 0,06·g i un coeficient de contribució de K=1.

NIVELL GEOTÈCNIC	NO (Sòl orgànic)	N1 (Dipòsit al·luvial)	N2 (Substrat resistent)
TIPUS DE TERRENY	IV	III	I
GRUIX	0,20 - 0,30m	0,20 - 7,80 m	>50 m
COEFICIENT DE SÒL, *C*	2,0	1,6	1,0

- **Protecció vers l'exposició al RADÓ.** D'acord amb l'***apèndix B*** de la ***secció HS 6*** de la normativa vigent del *CTE* (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra motiu de la present memòria se situa en un terme municipal catalogat com a ZONA I segons les mesures realitzades pel *Consejo de Seguridad Nacional*, que considera que els edificis construïts al municipi sense solucions específiques de protecció vers el radó presenten concentracions d'aquest element que superen el *nivell de referència* (300Bq/m^3 = promig anual).

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Consulta les especificacions a tenir en compte a l'apartat 9 de l'estudi.

- **Càrregues admissibles.** D'acord amb les característiques del terreny investigat, amb posició superficial a subsuperficial del substrat resistent a la zona central dels dos edificis, és d'esperar que un cop feta la neteja del solar i assolides les cotes de fonamentació el substrat resistent quedi en posició aflorant en aquestes zones centrals condicionant la fonamentació total de les estructures en aquest nivell per tal d'evitar possibles assentaments diferencials.

Fonamentació superficial al semiprofunda amb sabates i pous, implantats al nivell 2

De forma conservadora es pot adoptar la següent càrrega admissible (amb un factor de seguretat F ≥ 3 inclòs): $\mathbf{q_{adm}= 6,0\ kp/cm^2}$. Donat que el substrat rocós (Nivell 2) està constituït per un massís rocós de gran resistència, els assentaments previsibles es poden considerar menyspreables.

Fonamentació profunda mitjançant pilots implantats al nivell 2.

Amb l'aplicació de la Norma i adoptant un factor de seguretat de F:3 s'obtenen el següents resultats:

TIPUS DE ROCA	ENCAST	RESISTÈNCIA PER PUNTA, P			
		D: 30 cm	D: 35 cm	D: 45 cm	D: 55 cm
Margues i limolites	1 D	29 t	39 t	64 t	95 t
	1, 5 D	33 t	44 t	72 t	107 t

(D:Diàmetre del piló)

Els valors de la taula inclouen, a més de la resistència per punta, la resistència corresponent a la part de fust encastada en roca.

Els assentaments serien menyspreables per estar els pilons encastats en roca.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Un estudi geotècnic es basa en l'execució d'uns assaigs puntuals a partir dels quals es fa una interpretació de dades al llarg del terreny investigat per tal de poder determinar, en la mesura del possible i de la forma més acurada, les característiques del subsòl. El fet de basar l'estudi en un nombre concret de punts d'investigació (marcat per la normativa vigent del CTE) permet fer una valoració important a l'hora de projectar i quantificar el cost de les futures fonamentacions .No obstant, si un cop iniciades les tasques per a la implantació de la fonamentació es registre alguna anomalia en el terreny o l'aparició de materials no descrits en la present memòria caldrà realitzar, amb la major brevetat possible, un nou reconeixement del terreny per recomanar la solució més adequada.

****

LOSTEC, S.A. resta a la seva disposició per a la consulta sobre qualsevol dubte.

Març de 2022
LOSTEC, S.A.

Myriam Serra i Serra
Geòloga col·legiada nº 4758

Aquest informe i els documents annexos contenen informació confidencial que només interessa a les persones a les quals va dirigit. S'adverteix de la prohibició legal de realitzar còpies parcials o totals de l'informe i documents annexats sense autorització expressa dels peticionaris.

Es presenten els resultats de les investigacions de camp i assaigs de laboratori així com les conclusions tècniques i recomanacions segons els treballs realitzats. Tan els assaigs in situ en les investigacions de camp, com els assaigs de laboratori s'han fet d'acord amb la normativa vigent segons les acreditacions vigents de LOSTEC, S.A., sense més responsabilitats que les derivades de la correcta realització i interpretació dels assaigs segons normativa. Les conclusions de l'estudi es refereixen exclusivament a la zona i material indicat en cada punt d'investigació.

L'informem que les seves dades han estat incorporades al nostre fitxer del que n'és responsable LOSTEC, SA, amb la finalitat de realitzar els serveis tècnics que ens ha encarregat. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, dirigint-se a les nostres oficines, al carrer Ramon y Cajal, 95 del P.A.E. (Polígon d'Activitats Econòmiques) de Vic.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)

ANNEXOS

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Plànol de situació

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

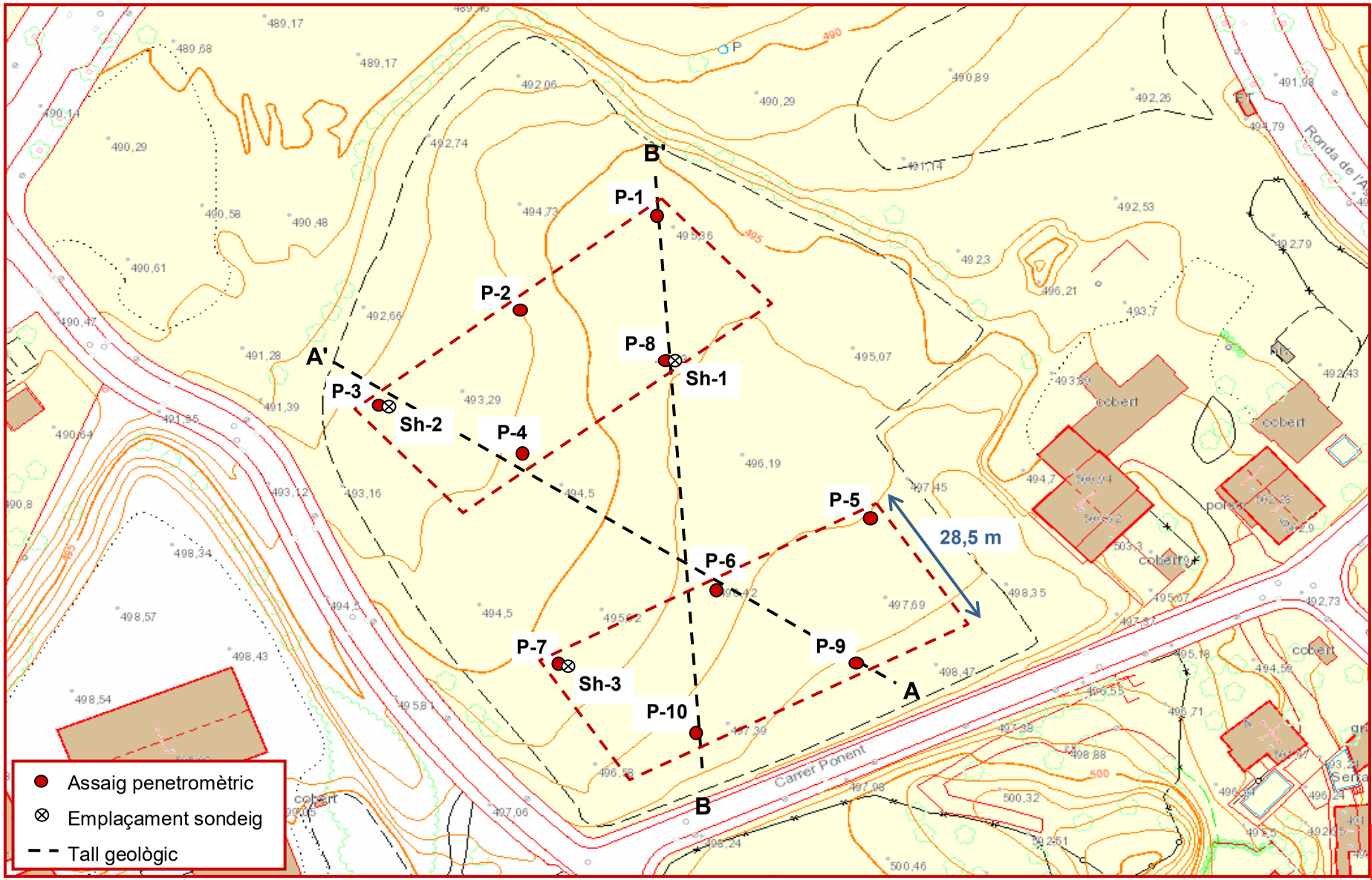
LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

LABORATORI ACREDITAT EN:

ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 0618/TEM/07(B+C)de 28/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 0618/06/SF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SOLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 0618/06/SG07(B+C)de 28/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 0618/05/TL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 0618/GT/06(B)de 12/12/06)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 0618/98/EA/P07(B)de 28/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 0620/05/EA/S07(B)de 28/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 0620/LAF/C07(B)de 28/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 0620/2A/FH07(B)de 28/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 0620/3A/PH07(B)de 28/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 0620/4A/MC07(B)de 28/09/07)

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - w w w . l o s t e c . c o m

Plànol de situació aproximada de les investigacions realitzades



Actes d'assaigs de camp

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

ACTA DE RESULTATS

DADES GENERALS

EXPEDIENT	2224036
PETICIONARI	01118 AJUNTAMENT DE GURB
NIF/CIF	P0809900D
OBRA	00018 C/ Ponent - C/ de l'Hostal
POBLACIÓ	GURB

AJUNTAMENT DE GURB

MAS L'ESPERANÇA S/N

08503 GURB

DADES DE LA MOSTRA

ORÍGEN	Assaig realitzat per Lostec, S.A.
DATA	11/03/2022

DADES DELS ASSAIGS

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994. Emplaçament equip (inclou 4 ml de penetració)
M00048	Metre lineal de perforació en sòls amb barrina helicoidal
M00047	Metre lineal de perforació en roca semidura amb barrina helicoidal
M00027	Emplaçament de l'equip de sondeig
M00006	Presa de mostres amb el penetròmetre de presa de mostres estàndard (SPT) segons UNE 103800:1992
M00005	Extracció de mostra inalterada

Vic, a 18 de Març del 2022

Carles Rovira i Serra	Segell de còpia confrontada:	Myriam Serra i Serra
Arquitecte Tècnic Director tècnic del Laboratori		Geòloga Cap d'Àmbit de Geotècnia in Situ GTC

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

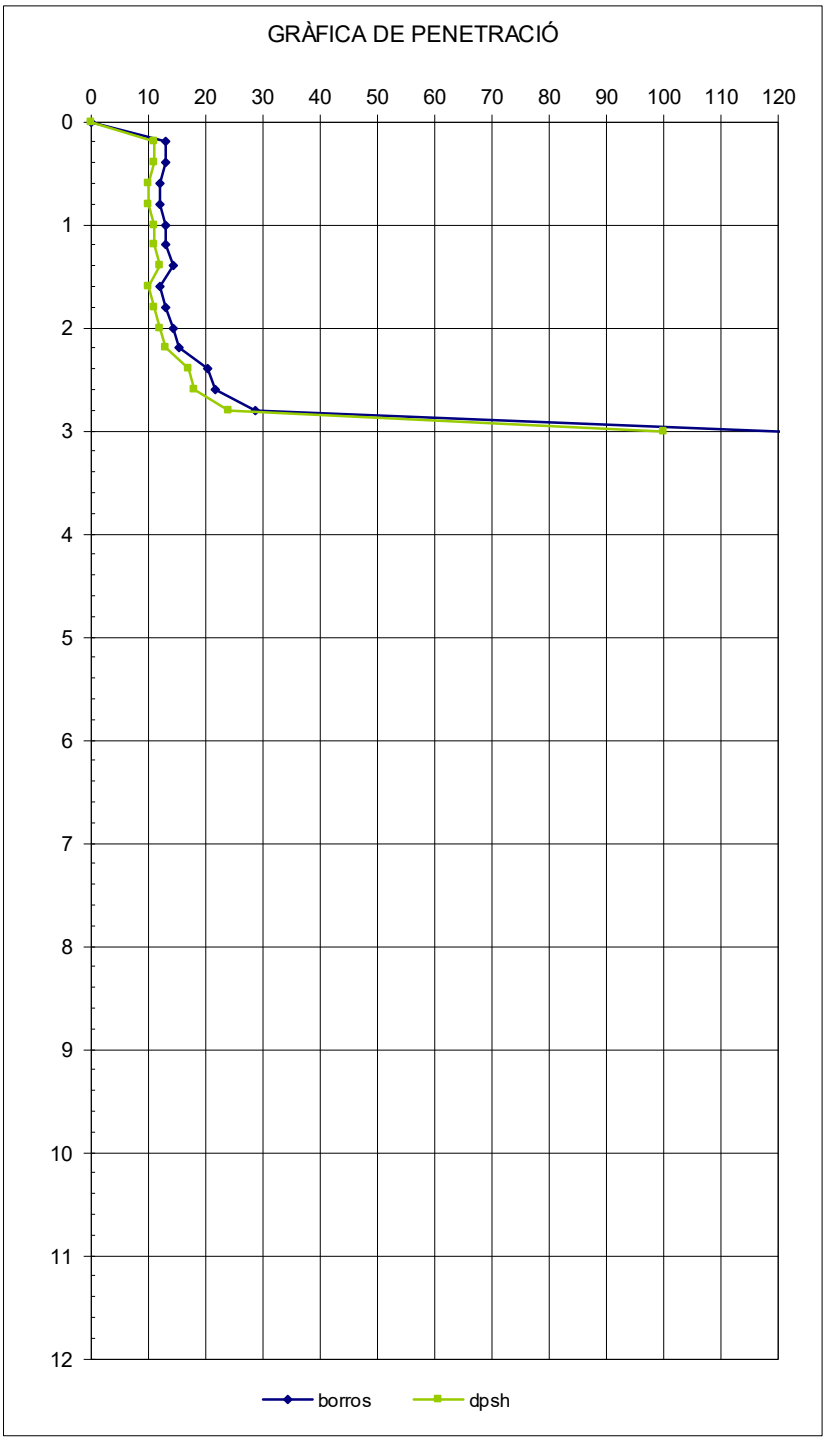
NÚM. D'ASSAIG	P-1	HORA INICI		COTA INICIAL	495,30
DATA	08/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. Respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ	
0	0,00	<200 Nm	< al 2%	
0,2	11,00			
0,4	11,00			
0,6	10,00			
0,8	10,00			
1	11,00	<200 Nm	< al 2%	
1,2	11,00			
1,4	12,00			
1,6	10,00			
1,8	11,00			
2	12,00	<200 Nm	< al 2%	
2,2	13,00			
2,4	17,00			
2,6	18,00			
2,8	24,00			
3	100,00	<200 Nm	< al 2%	R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

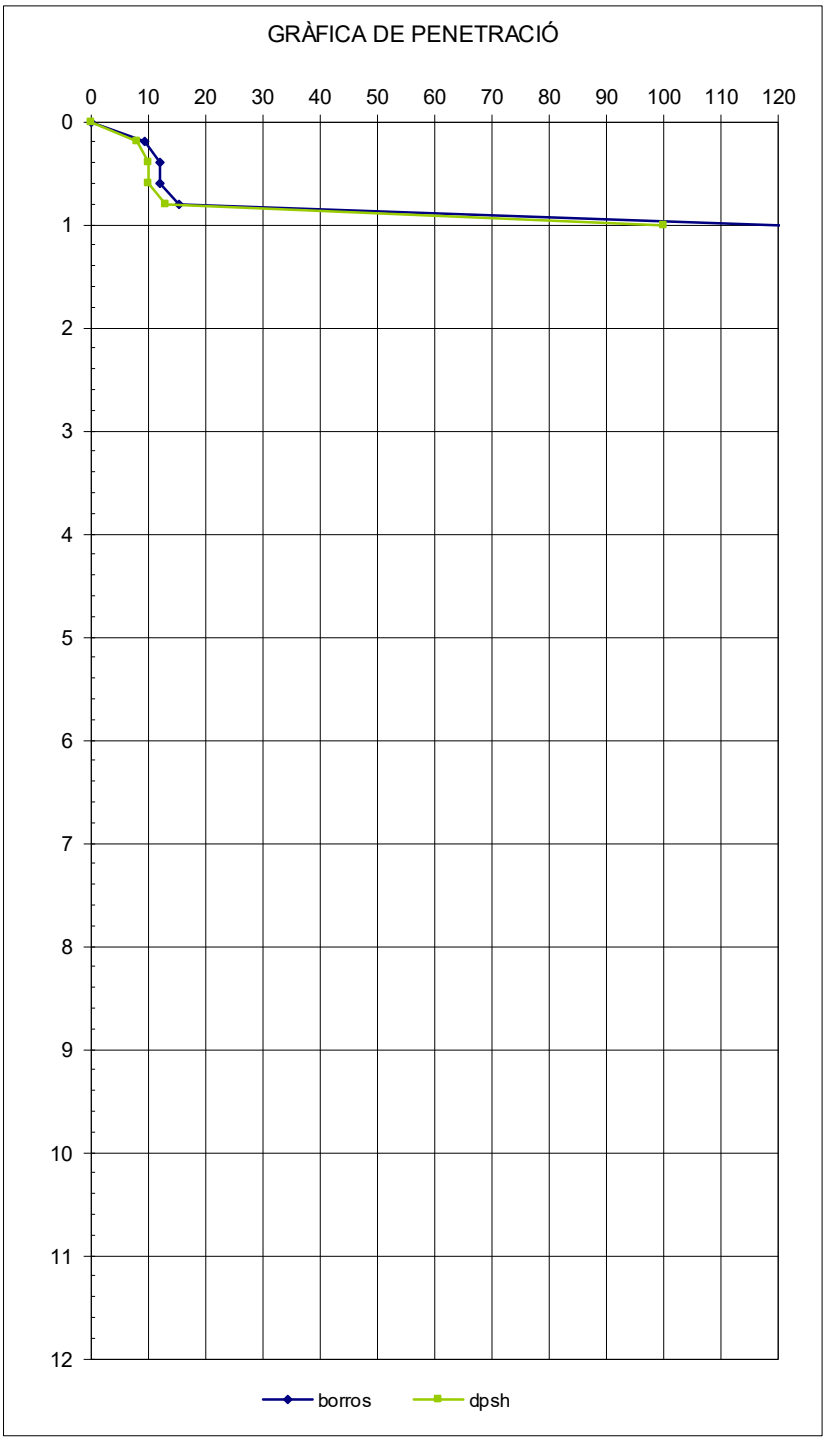
NÚM. D'ASSAIG	P-2	HORA INICI		COTA INICIAL	494,00
DATA	08/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ	
0	0,00	<200 Nm	< al 2%	
0,2	8,00			
0,4	10,00			
0,6	10,00			
0,8	13,00			
1	100,00	<200 Nm	< al 2%	R



DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

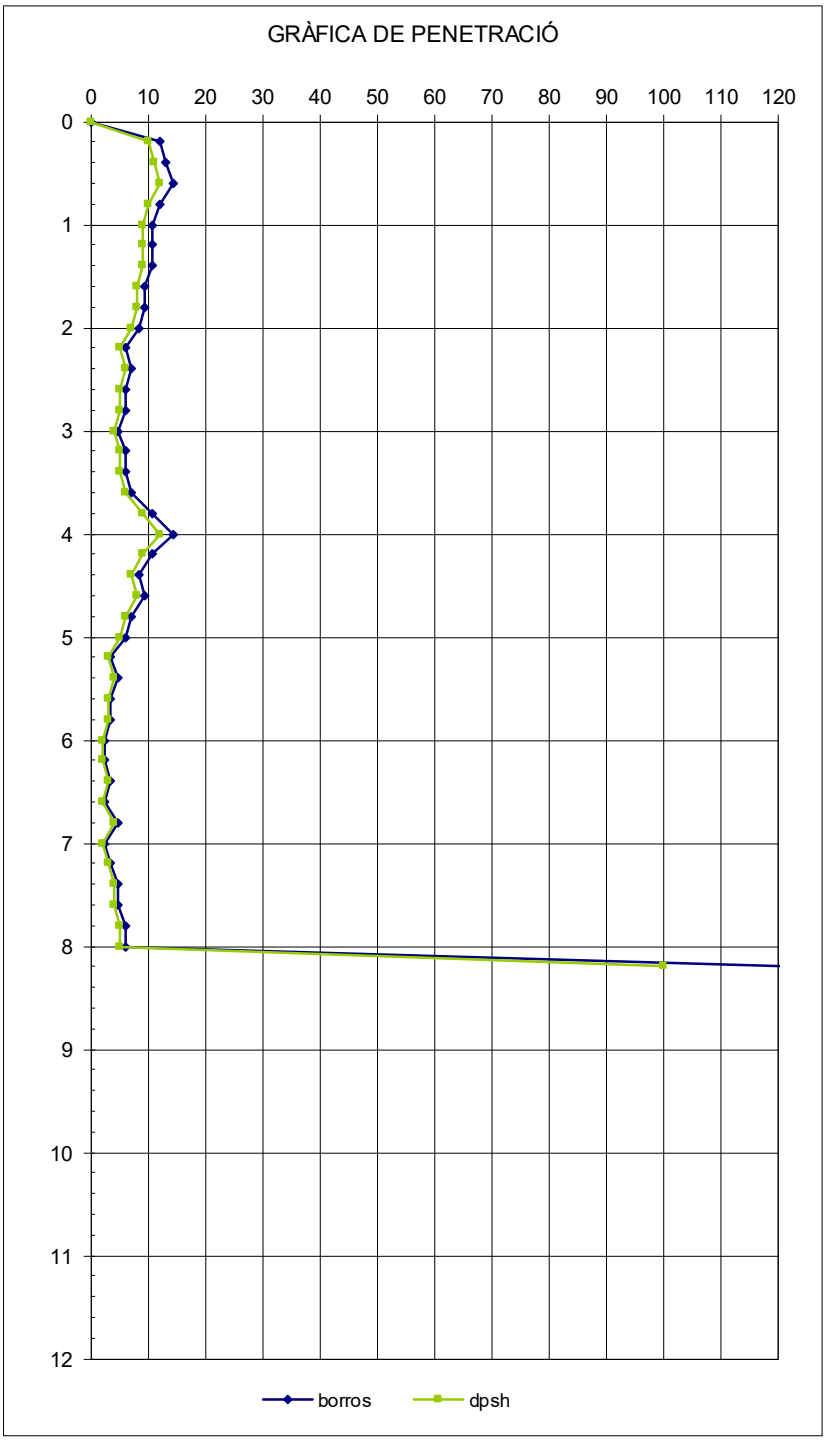
NÚM. D'ASSAIG	P-3	HORA INICI		COTA INICIAL	493,20
DATA	08/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ	
0	0,00	<200 Nm	< al 2%	
0,2	10,00			
0,4	11,00			
0,6	12,00			
0,8	10,00			
1	9,00	<200 Nm	< al 2%	
1,2	9,00			
1,4	9,00			
1,6	8,00			
1,8	8,00			
2	7,00	<200 Nm	< al 2%	
2,2	5,00			
2,4	6,00			
2,6	5,00			
2,8	5,00			
3	4,00	<200 Nm	< al 2%	
3,2	5,00			
3,4	5,00			
3,6	6,00			
3,8	9,00			
4	12,00	<200 Nm	< al 2%	
4,2	9,00			
4,4	7,00			
4,6	8,00			
4,8	6,00			
5	5,00	<200 Nm	< al 2%	
5,2	3,00			
5,4	4,00			
5,6	3,00			
5,8	3,00			
6	2,00	<200 Nm	< al 2%	
6,2	2,00			
6,4	3,00			
6,6	2,00			
6,8	4,00			
7	2,00	<200 Nm	< al 2%	
7,2	3,00			
7,4	4,00			
7,6	4,00			
7,8	5,00			
8	5,00	<200 Nm	< al 2%	
8,2	100,00			R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

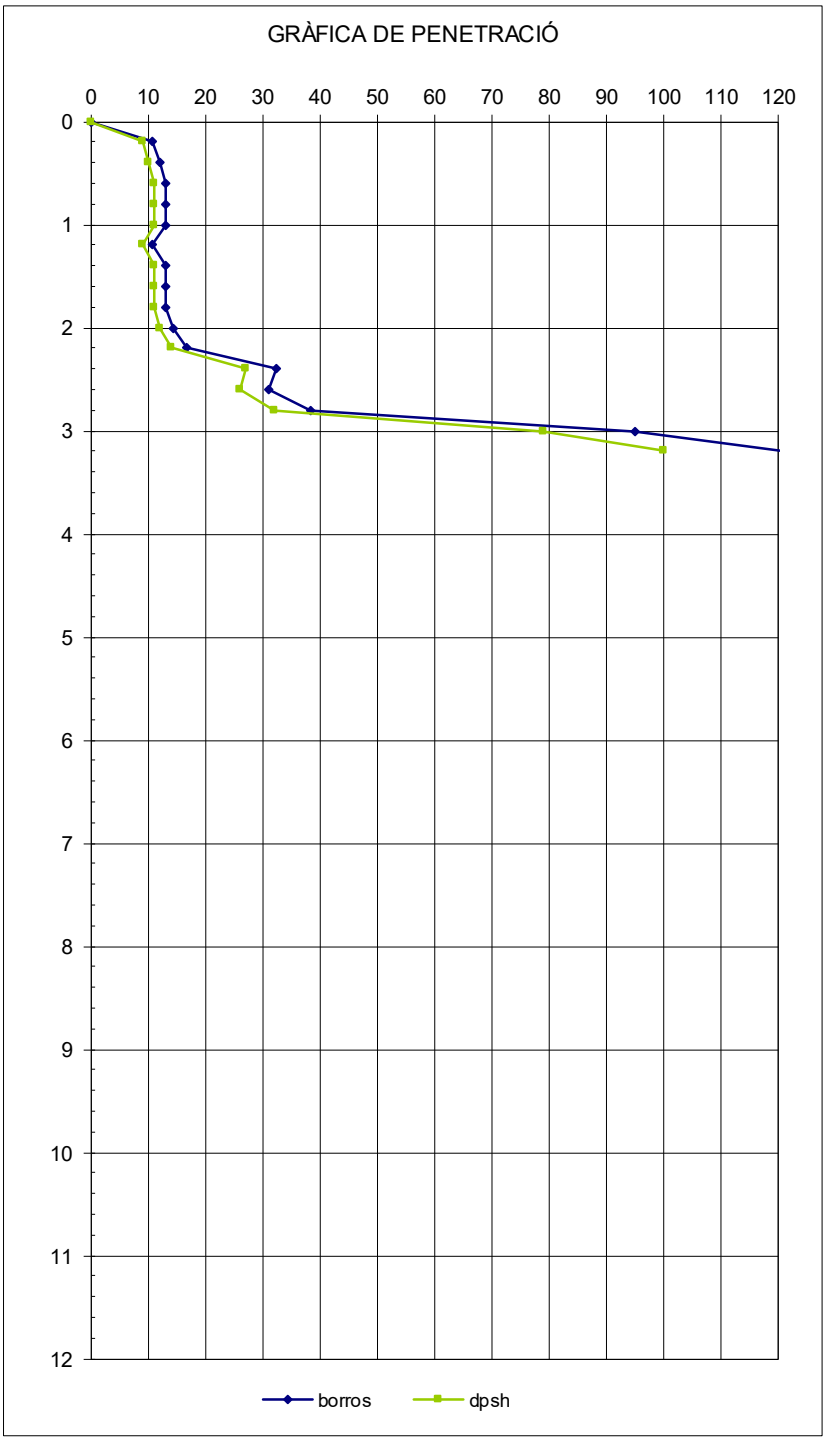
NÚM. D'ASSAIG	P-4	HORA INICI		COTA INICIAL	494,25
DATA	08/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ	
0	0,00	<200 Nm	< al 2%	
0,2	9,00			
0,4	10,00			
0,6	11,00			
0,8	11,00			
1	11,00	<200 Nm	< al 2%	
1,2	9,00			
1,4	11,00			
1,6	11,00			
1,8	11,00			
2	12,00	<200 Nm	< al 2%	
2,2	14,00			
2,4	27,00			
2,6	26,00			
2,8	32,00			
3	79,00	<200 Nm	< al 2%	
3,2	100,00			R



DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

NÚM. D'ASSAIG	P-5	HORA INICI		COTA INICIAL	497,00
DATA	08/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

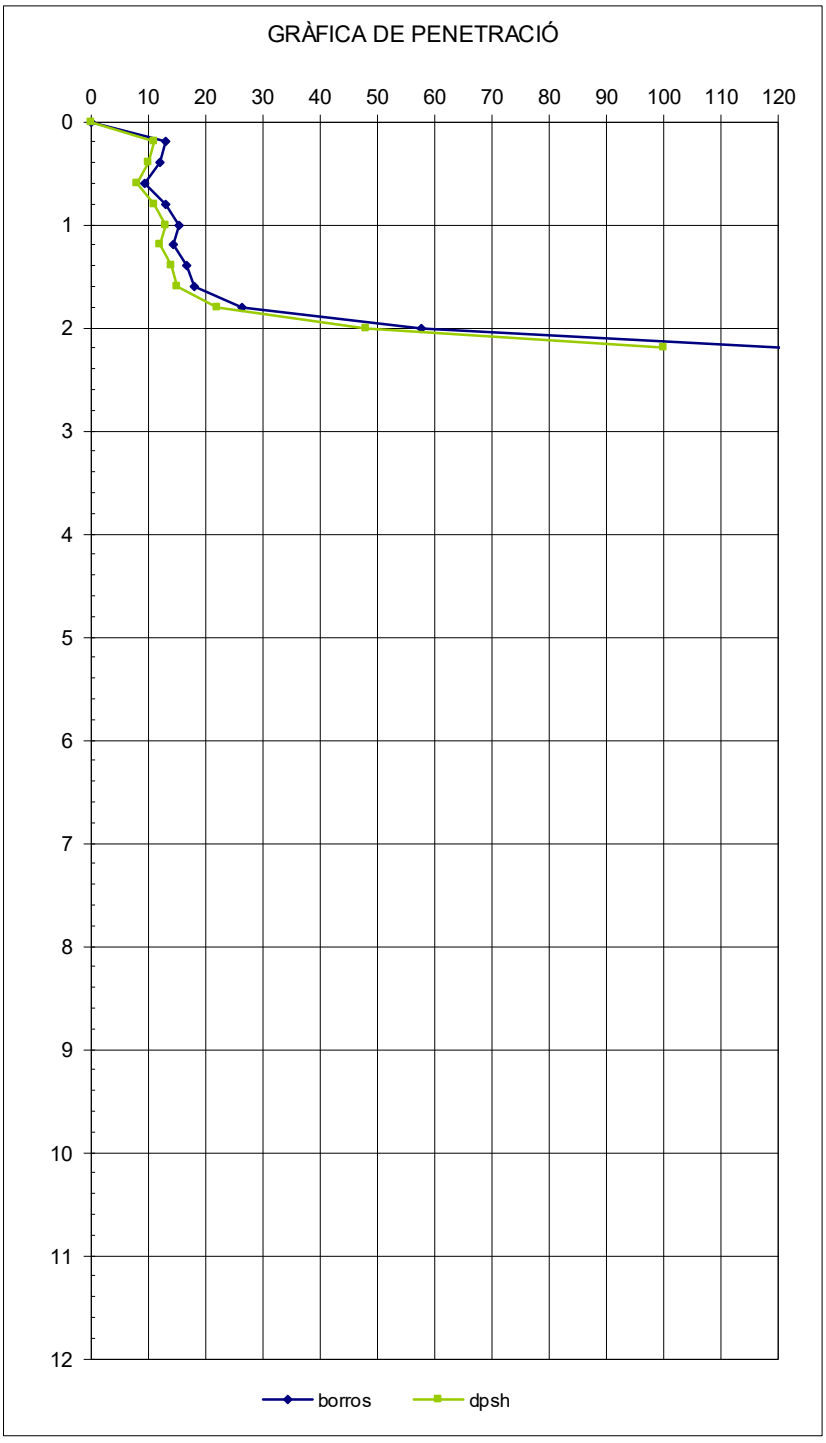
DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ
0	0,00	<200 Nm	< al 2%
0,2	11,00		
0,4	10,00		
0,6	8,00		
0,8	11,00		
1	13,00	<200 Nm	< al 2%
1,2	12,00		
1,4	14,00		
1,6	15,00		
1,8	22,00		
2	48,00	<200 Nm	< al 2%
2,2	100,00		

R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

NÚM. D'ASSAIG	P-6	HORA INICI		COTA INICIAL	496,42
DATA	08/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

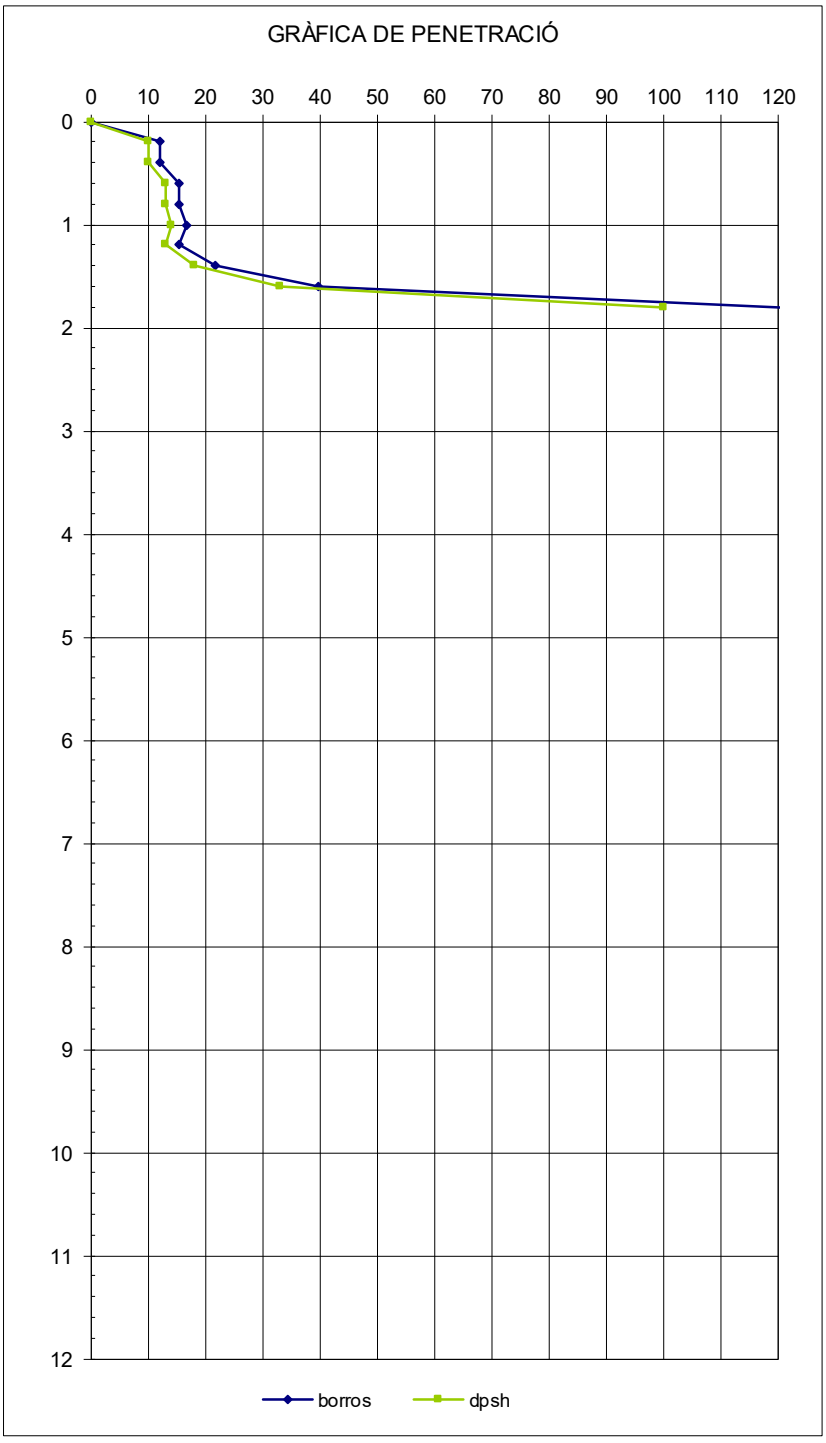
DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ
0	0,00	<200 Nm	< al 2%
0,2	10,00		
0,4	10,00		
0,6	13,00		
0,8	13,00		
1	14,00	<200 Nm	< al 2%
1,2	13,00		
1,4	18,00		
1,6	33,00		
1,8	100,00		

R



DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

NÚM. D'ASSAIG	P-7	HORA INICI		COTA INICIAL	495,50
DATA	08/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

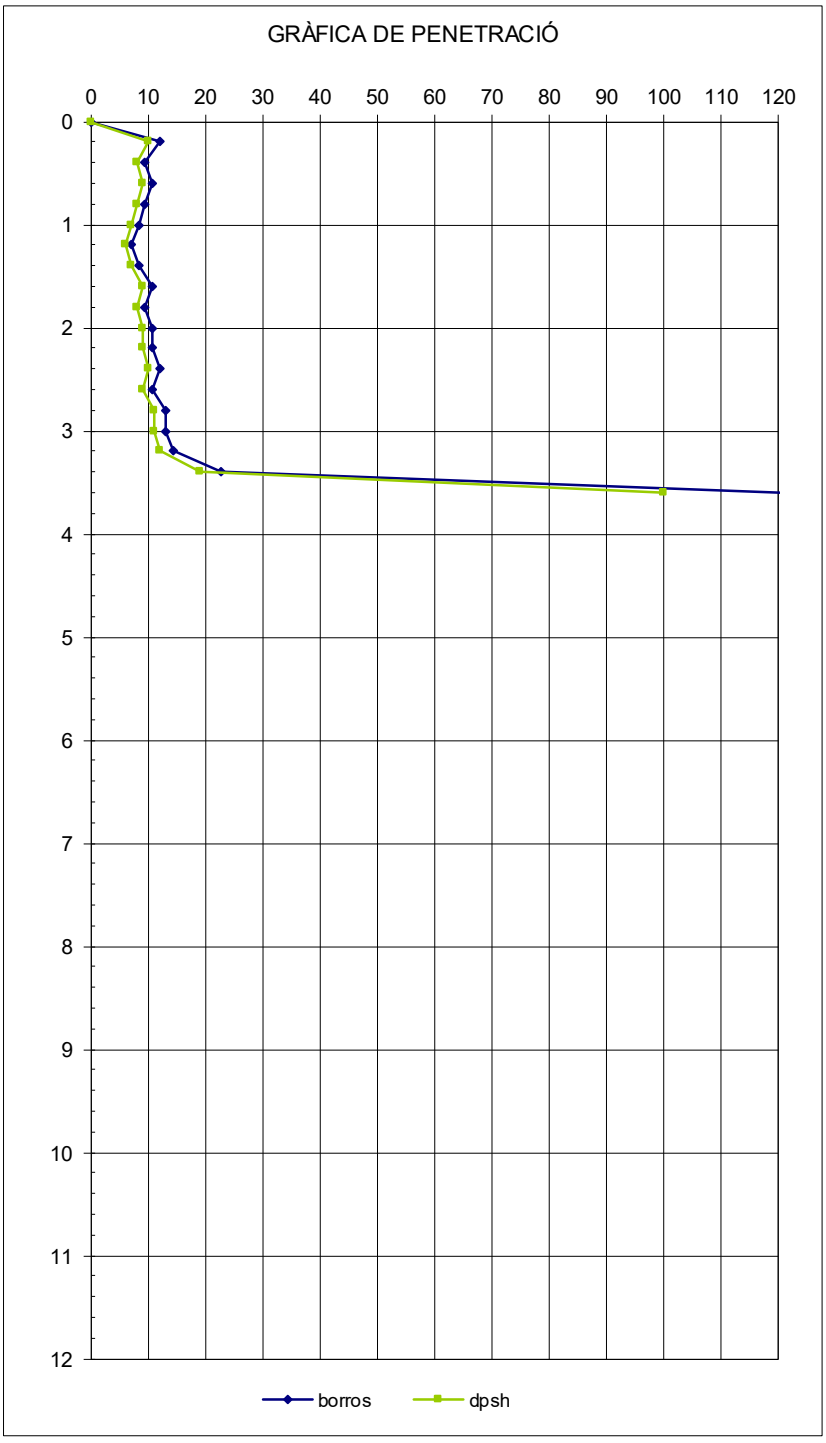
DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ
0	0,00	<200 Nm	< al 2%
0,2	10,00		
0,4	8,00		
0,6	9,00		
0,8	8,00		
1	7,00	<200 Nm	< al 2%
1,2	6,00		
1,4	7,00		
1,6	9,00		
1,8	8,00		
2	9,00	<200 Nm	< al 2%
2,2	9,00		
2,4	10,00		
2,6	9,00		
2,8	11,00		
3	11,00	<200 Nm	< al 2%
3,2	12,00		
3,4	19,00		
3,6	100,00		

R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

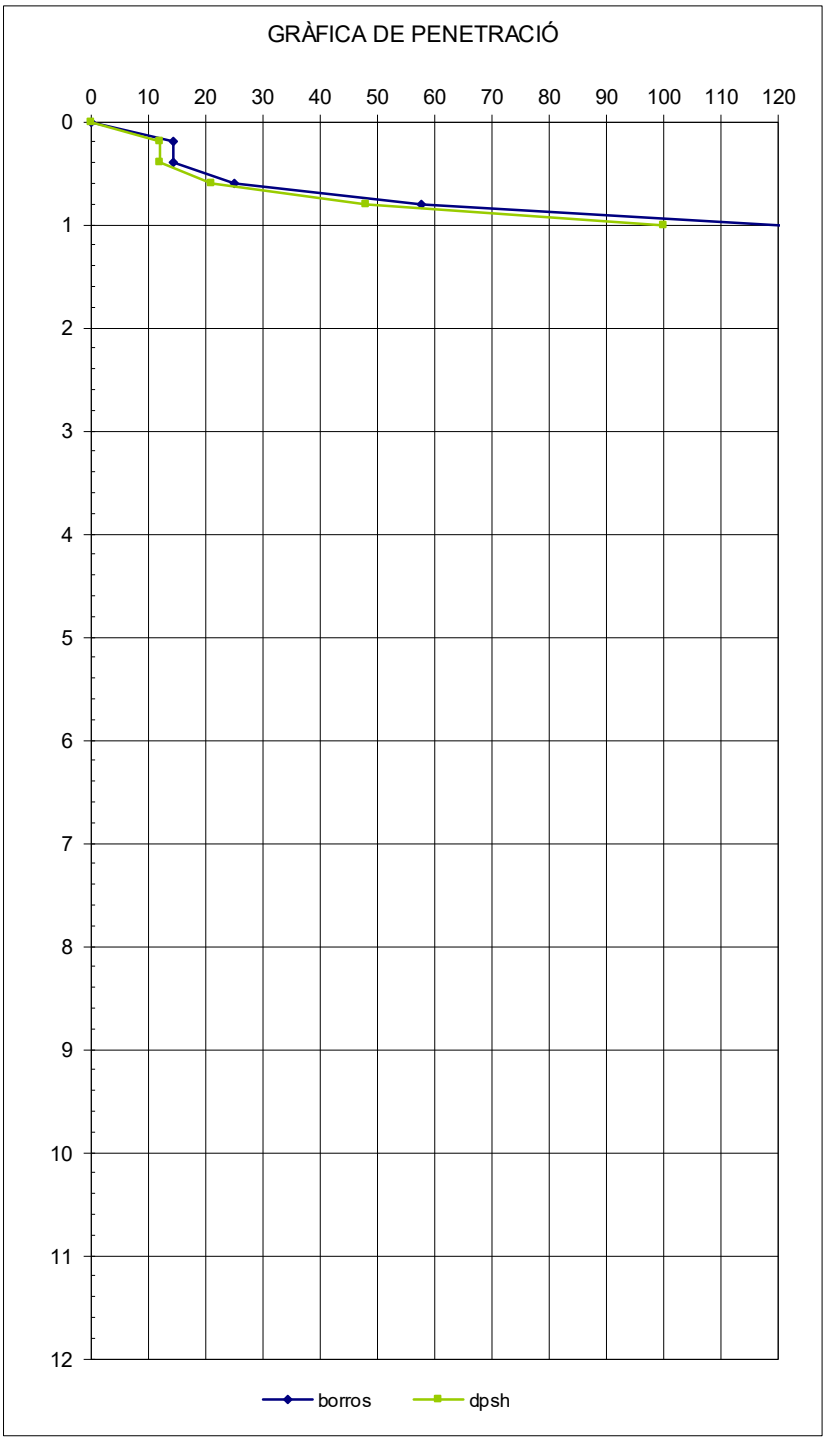
NÚM. D'ASSAIG	P-8	HORA INICI		COTA INICIAL	495,83
DATA	09/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ	
0	0,00	<200 Nm	< al 2%	
0,2	12,00			
0,4	12,00			
0,6	21,00			
0,8	48,00			
1	100,00	<200 Nm	< al 2%	R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

NÚM. D'ASSAIG	P-9	HORA INICI		COTA INICIAL	498,10
DATA	09/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

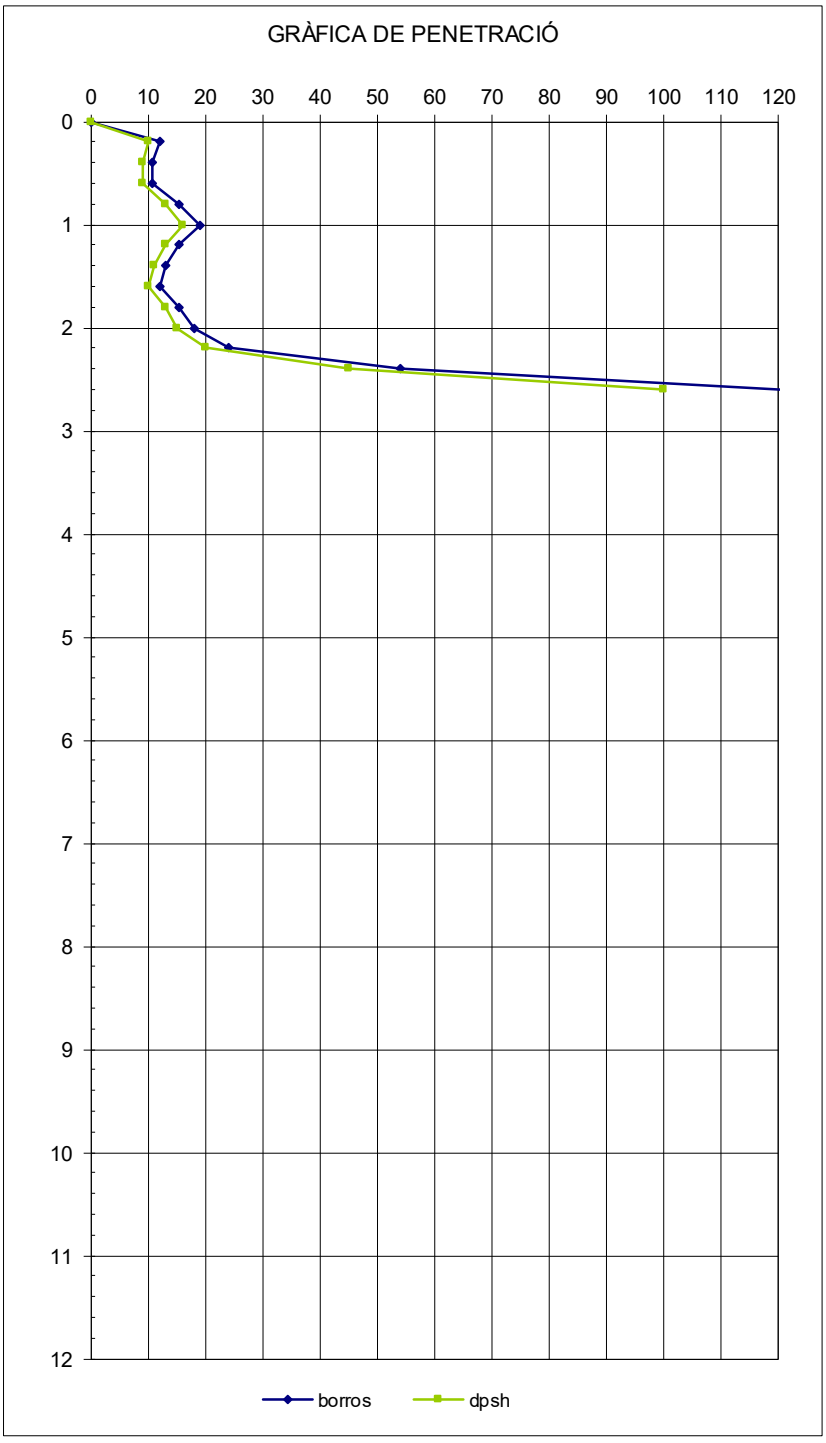
DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ
0	0,00	<200 Nm	< al 2%
0,2	10,00		
0,4	9,00		
0,6	9,00		
0,8	13,00		
1	16,00	<200 Nm	< al 2%
1,2	13,00		
1,4	11,00		
1,6	10,00		
1,8	13,00		
2	15,00	<200 Nm	< al 2%
2,2	20,00		
2,4	45,00		
2,6	100,00		

R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

NÚM. D'ASSAIG	P-10	HORA INICI		COTA INICIAL	497,39
DATA	09/03/2022	HORA FINAL		RESPECTE	Aprox. respecte plànolt adjunt SITMUN (DIBA)
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

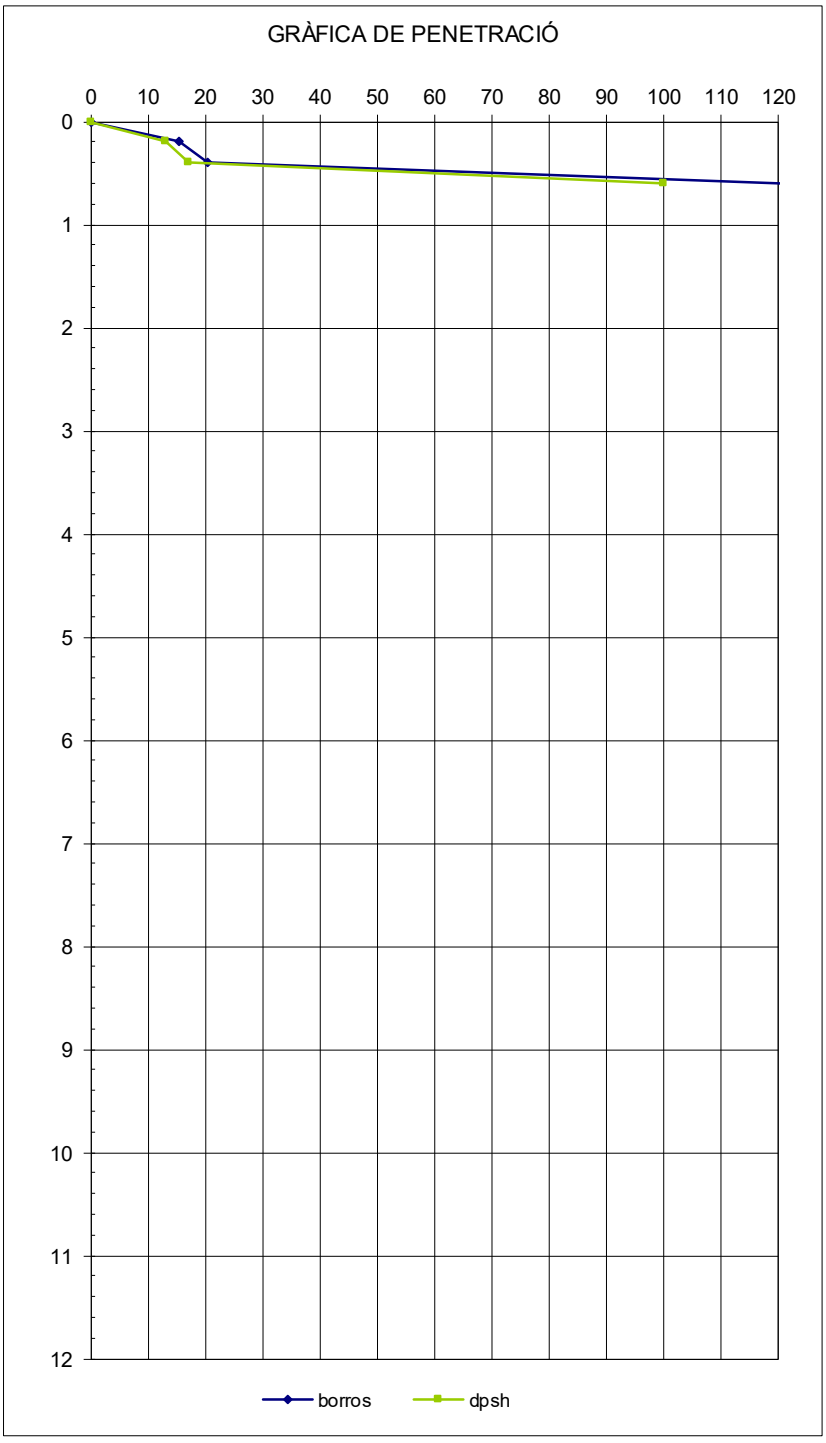
DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ
0	0,00	<200 Nm	< al 2%
0,2	13,00		
0,4	17,00		
0,6	100,00		

R



Fotografies

Fotografia 1 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-1

Fotografia 2 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-2

Fotografia 3 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-3

Fotografia 4 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-4

Fotografia 5 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-5

Fotografia 6 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-6

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Fotografia 7 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-7

Fotografia 8 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-8

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Fotografia 9 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-9

Fotografia 10 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-10

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

GRÀFICA DE SONDEIG HELICOIDAL

Client	Ajuntament de Gurb
Obra	C/ Ponent amb C/ de l'Hostal - GURB
Data	Inici: 08/03/2020 - Final: 11/03/22
Grup de treball	LOSTEC, S.A. - Departament de Geotècnia

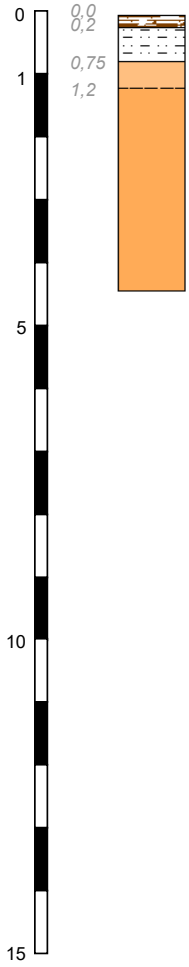
CARACTERÍSTIQUES DEL SONDEIG	
Codi	Sh-1
Equip	Sonda TECOINSA TP-30
Situació	Veure plànol de situació adjunt
Cota d'inici	495,83 m, aprox. respecte plànol adjunt SITMUN (DIBA)
Profunditat final	4,50 m
Nivell freàtic	No es detecta

Emplaçament

SONDEIG Sh-1

MOSTRES / ASSAIGS

TIPUS	COTES	COLPEIG	N_{30}
SPT 1	0,60 - 0,85 m	15/30/R	R
Rippis	> 2,00 m		



LITOLOGIA	NIVELL GEOTÈCNIC	PERFORACIÓ
Argiles i sorres. Sòl orgànic	O	Punta bialeta de vídia ø = 86 mm
Argiles llimoses a llims argilosos. Dip. al·luvial. Quaternari	1	
Argiles margoses a margues compactes grises. Substrat resistent. Eocè.	2	

FOTOGRAFIES

1) SPT 1 (0,60 - 0,85 m)

2) Rippis del substrat

GRÀFICA DE SONDEIG HELICOIDAL

Client	Ajuntament de Gurb
Obra	C/ Ponent amb C/ de l'Hostal - GURB
Data	Inici: 08/03/2020 - Final: 11/03/22
Grup de treball	LOSTEC, S.A. - Departament de Geotècnia

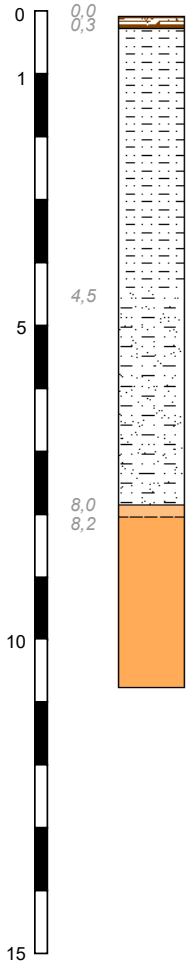
CARACTERÍSTIQUES DEL SONDEIG	
Codi	Sh-2
Equip	Sonda TECOINSA TP-30
Situació	Veure plànol de situació adjunt
Cota d'inici	493,20 m, aprox. respecte plànol adjunt SITMUN (DIBA)
Profunditat final	11,00 m
Nivell freàtic	Augment de la humitat a partir dels 4,50 m

Emplaçament

SONDEIG Sh-2

MOSTRES / ASSAIGS

TIPUS	COTES	COLPEIG	N_{30}
In 1	1,00 - 1,60 m		
SPT 1	1,60 - 2,20 m	3/4/5/7	9
SPT 2	4,50 - 5,10 m	5/5/5/5	10



COLUMNA ESTRATIGRÀFICA Cotes (m)

LITOLOGIA

Argiles i sorres. Sòl orgànic

Argiles llimoses a llims argilosos. Dip. al·luvial. Quaternari

A partir dels 4,50 m el nivell es fa més llimos i incopora algiunes sorres fines.

Argiles margoses a margues compactes grises. Substrat resistent. Eocè.

NIVELL GEOTÈCNIC: O, 1, 2

PERFORACIÓ: Punta bialeta de vídia, ø = 86 mm

FOTOGRAFIES

1) SPT 1 (1,60 - 2,20 m)

2) SPT 2 (4,50 - 5,10 m)

GRÀFICA DE SONDEIG HELICOIDAL

Client	Ajuntament de Gurb
Obra	C/ Ponent amb C/ de l'Hostal - GURB
Data	Inici: 08/03/2020 - Final: 11/03/22
Grup de treball	LOSTEC, S.A. - Departament de Geotècnia

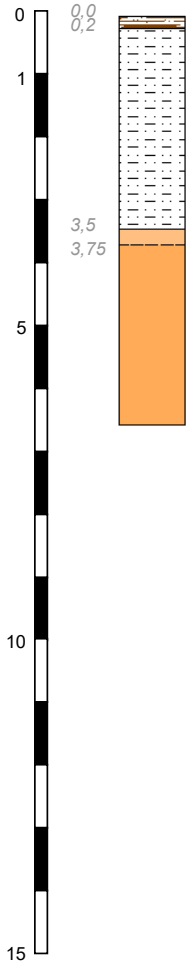
CARACTERÍSTIQUES DEL SONDEIG	
Codi	Sh-3
Equip	Sonda TECOINSA TP-30
Situació	Veure plànol de situació adjunt
Cota d'inici	495,50 m, aprox. respecte plànol adjunt SITMUN (DIBA)
Profunditat final	6,70 m
Nivell freàtic	No es detecta

Emplaçament

SONDEIG Sh-3

MOSTRES / ASSAIGS

TIPUS	COTES	COLPEIG	N_{30}
In 1	2,40 - 3,00 m		
SPT 1	3,00 - 3,60 m	7/8/10/14	18



LITOLOGIA	NIVELL GEOTÈCNIC
Argiles i sorres. Sòl orgànic	O
Argiles llimoses a llims argilosos. Dip. al·luvial. Quaternari	1
Argiles margoses a margues compactes grises. Substrat resistent. Eocè.	2

PERFORACIÓ: Punta bialeta de vídia, ø = 86 mm

FOTOGRAFIES

1) SPT 1 (3,00 - 3,60 m)

2) Rippis substrat

Talls Geològics

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

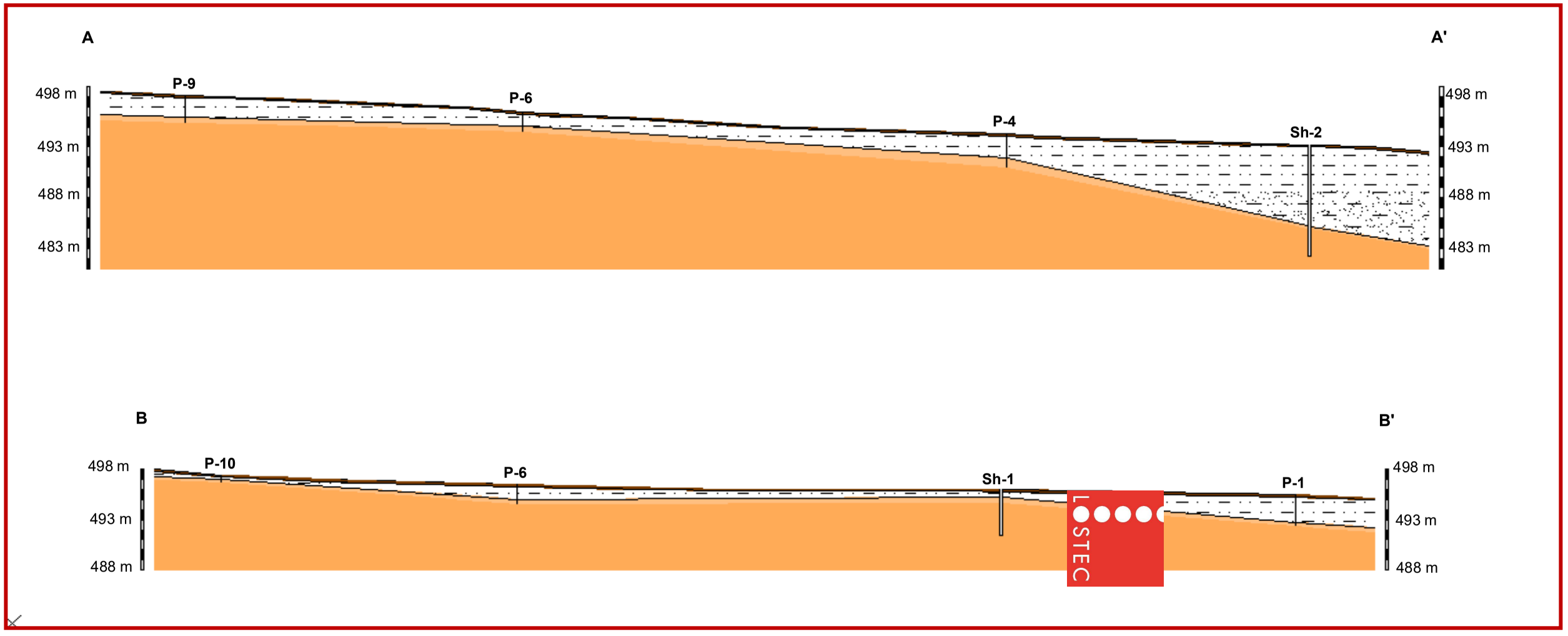
LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

LABORATORI ACREDITAT EN:

ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 0653/7/EM/07/B+C/de 28/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 0653/6/SFC/06/B+C/de 07/11/06)
ÀMBIT SÒLS, ARIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 0653/8/VS/07/B+C/de 28/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 0653/5/GT/LOE/B+C/de 07/11/06)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 0653/2/GT/CIC/B/de 12/12/06)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 0653/9/EA/07/B/de 28/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 0653/2/EA/07/B/de 28/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 0653/4/FC/07/B/de 28/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 0653/2/AH/07/B/de 28/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 0653/4/PH/07/B/de 28/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 0653/4/MC/07/B/de 28/09/07)

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.lostec.com

Talls geològics interpretatius



NO: *Argiles i sorres. Sòl orgànic.*

N1: *Argiles llimoses a llims argilosos amb incorporació de sorres fines cap a la base. Dipòsit al·luvial. Quaternari.*

N2: *Margues i limolites comapctes grises. Substrat resistent. Eocè.*

Actes de laboratori

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

ACTA DE RESULTATS

DADES GENERALS

EXPEDIENT	2206136
PETICIONARI	01118 AJUNTAMENT DE GURB
NIF/CIF	P0809900D
OBRA	00018 C/ Ponent - C/ de l'Hostal
POBLACIÓ	GURB

AJUNTAMENT DE GURB

MAS L'ESPERANÇA S/N

08503 GURB

DADES DE LA MOSTRA

ORÍGEN	Assaig realitzat per Lostec, S.A.
DATA	11/03/2022
MATERIAL	Margues grises
PROCEDÈNCIA	Sh-1
TIPUS	Rippis
COTES	> 2,00 m

DADES DELS ASSAIGS

B00008	Determinació dels límits d'Atterberg segons UNE 103103/94 i 103104/93
B00019	Determinació de la presència de sulfats solubles segons la EHE 08

Vic, a 25 de Març del 2022

Carles Rovira i Serra	Segell de còpia confrontada:	Myriam Serra i Serra
Arquitecte Tècnic Director tècnic del Laboratori		Geòloga Cap d'Àmbit d'assaigs de Geotècnia GTL

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

B00008	LÍMITS D'ATTERBERG segons UNE 103103:1994

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	23/03/22	LÍMIT PLÀSTIC	LÍMIT LÍQUID	ÍNDEX PLASTICITAT
DATA FINAL	24/03/22	**19,5**	**31,6**	**12,1**

DADES DE L'ASSAIG

B00019	DETERMINACIÓ DE LA PRESÈNCIA DE SULFATS SOLUBLES SEGONS ANNEX 5 DE LA EHE 98

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	24/03/22			
DATA FINAL	25/03/22	**RESULTAT**	53,23	**mg/kg**
		GRAU D'AGRESSIVITAT	Nul·la	

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

ACTA DE RESULTATS

DADES GENERALS

EXPEDIENT	2206137
PETICIONARI	01118 AJUNTAMENT DE GURB
NIF/CIF	P0809900D
OBRA	00018 C/ Ponent - C/ de l'Hostal
POBLACIÓ	GURB

AJUNTAMENT DE GURB

MAS L'ESPERANÇA S/N

08503 GURB

DADES DE LA MOSTRA

ORÍGEN	Assaig realitzat per Lostec, S.A.
DATA	11/03/2022
MATERIAL	Argiles llimoses
PROCEDÈNCIA	Sh-2
TIPUS	Inalterada
COTES	1,00 - 1,60 m

DADES DELS ASSAIGS

B00022	Assaig de tall directe sense consolidar ni drenar segons UNE 103401/98
B00019	Determinació de la presència de sulfats solubles segons la EHE 08

Vic, a 25 de Març del 2022

Carles Rovira i Serra	Segell de còpia confrontada:	Myriam Serra i Serra
Arquitecte Tècnic Director tècnic del Laboratori		Geòloga Cap d'Àmbit d'assaigs de Geotècnia GTL

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

B00022	TALL DIRECTE segons une 103401/98

RESULTATS OBTINGUTS

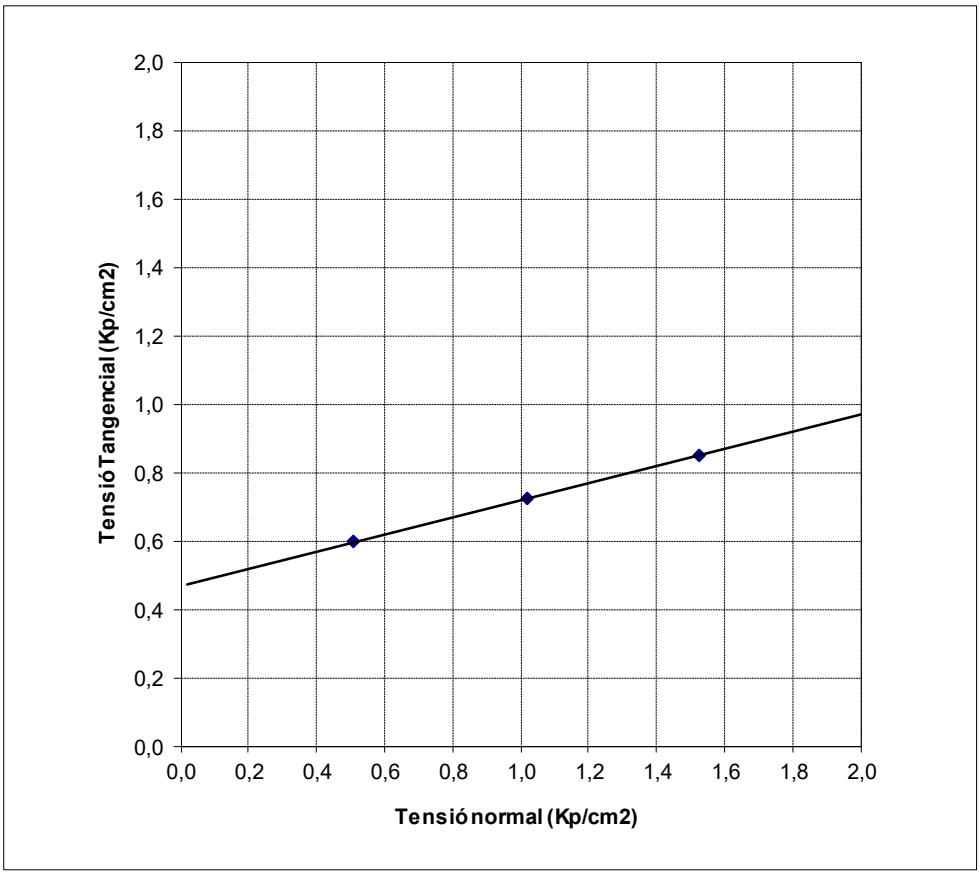
DATA INICIAL	24/03/2022
DATA FINAL	25/03/2022

CARACTERÍSTIQUES DE L'ASSAIG I DE LA MOSTRA

Consolidat: **No** *Drenat:* **No**

Diàmetre proveta:	50	mm
Alçada proveta:	20	mm
Velocitat de l'assaig:	0,75	mm/min

RESULTATS	PROVETES	1	2	3	COHESIÓ Kp/cm2	ANGLE FREGAMENT INTERN (graus)
Humitat inicial (%):		15,4	14,1	15,4	**0,47**	**14,0**
Humitat final (%):		23,5	21,7	21,7		
Densitat humida (g/cm3):		1,92	1,93	1,94		
Densitat seca (g/cm3):		1,66	1,69	1,68		
Tensió normal (Kp/cm2):		0,51	1,02	1,53		
Tensió tangencial (Kp/cm2):		0,60	0,72	0,85		



L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

B00019	DETERMINACIÓ DE LA PRESÈNCIA DE SULFATS SOLUBLES SEGONS ANNEX 5 DE LA EHE 98

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	24/03/22			
DATA FINAL	25/03/22	**RESULTAT**	21,60	**mg/kg**
		GRAU D'AGRESSIVITAT	Nul·la	

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

ACTA DE RESULTATS

DADES GENERALS

EXPEDIENT	2206138
PETICIONARI	01118 AJUNTAMENT DE GURB
NIF/CIF	P0809900D
OBRA	00018 C/ Ponent - C/ de l'Hostal
POBLACIÓ	GURB

AJUNTAMENT DE GURB

MAS L'ESPERANÇA S/N

08503 GURB

DADES DE LA MOSTRA

ORÍGEN	Assaig realitzat per Lostec, S.A.
DATA	14/03/2022
MATERIAL	Argiles llimoses
PROCEDÈNCIA	Sh-3
TIPUS	Inalterada
COTES	2,40 - 3,00 m

DADES DELS ASSAIGS

B00048	Determinació de la corba granulomètrica segons UNE 103101/95
B00008	Determinació dels límits d'Atterberg segons UNE 103103/94 i 103104/93
B00020	Assaig de Ruptura a Compressió simple en provetes de sòl segons UNE 103400:1993

Vic, a 25 de Març del 2022

Carles Rovira i Serra	Segell de còpia confrontada:	Myriam Serra i Serra
Arquitecte Tècnic Director tècnic del Laboratori		Geòloga Cap d'Àmbit d'assaigs de Geotècnia GTL

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

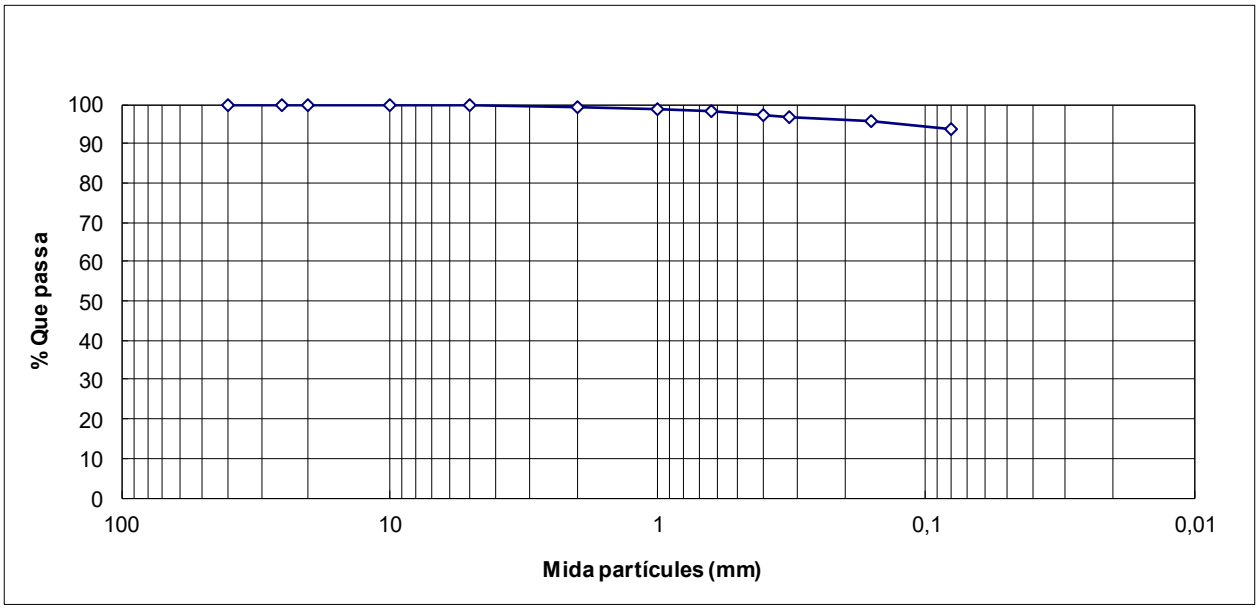
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

B00048	DETERMINACIÓ DE LA CORBA GRANULOMÈTRICA segons UNE 103101:1995

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	22/03/2022											
DATA FINAL	24/03/2022											
Garbell UNE:	40	25	20	10	5	2	1	0,63	0,4	0,32	0,16	0,08
% que passa:	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	99,4	98,9	98,0	97,3	96,9	95,8	93,7



DADES DE L'ASSAIG

B00008	LÍMITS D'ATTERBERG segons UNE 103103:1994

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	24/03/22	LÍMIT PLÀSTIC	LÍMIT LÍQUID	ÍNDEX PLASTICITAT
DATA FINAL	25/03/22	**21,5**	**27,1**	**5,6**

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

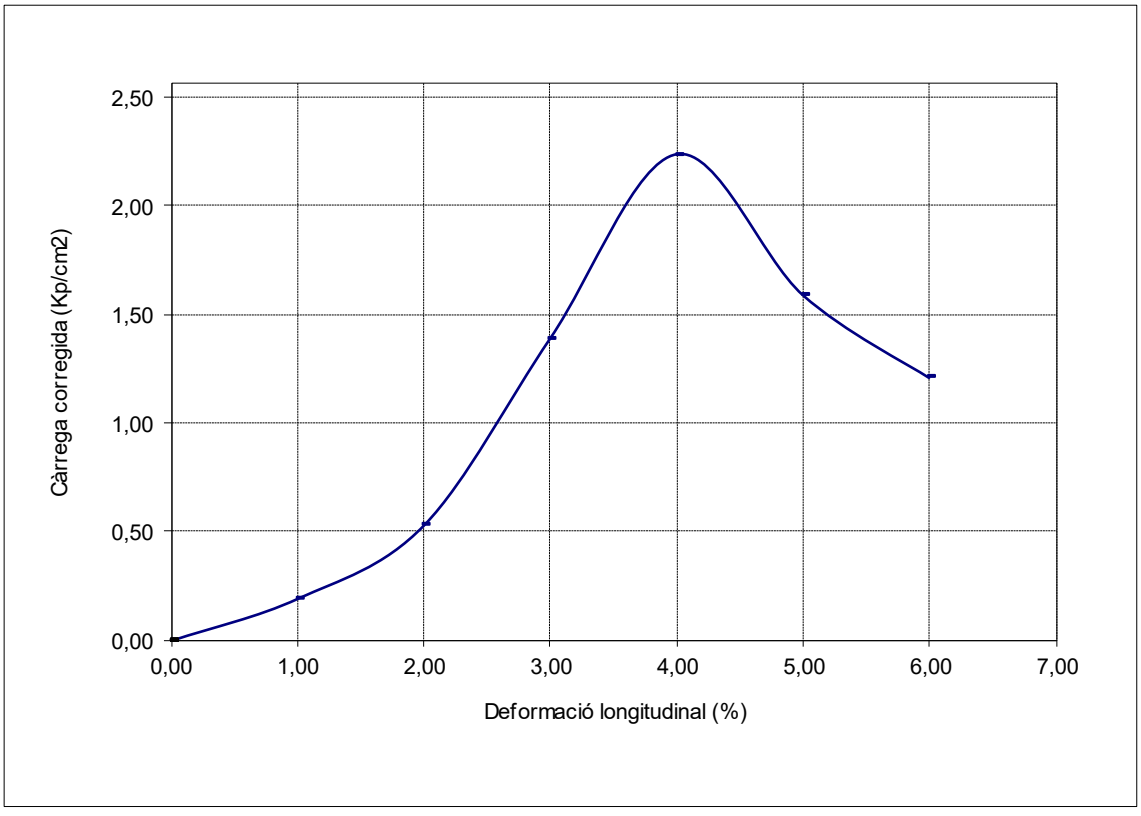
B00020	Assaig de Ruptura a Compressió simple en provetes de sòl segons UNE 103400:1993

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	22/03/22
DATA FINAL	24/03/22

CARACTERÍSTIQUES DE L'ASSAIG I DE LA MOSTRA		
VELOCITAT	2,35	mm/min
INICI FISURACIÓ	4	% de la deformació
DIAMETRE PROV.	5,75	cm
ALÇADA PROV.	11,75	cm
HUMITAT MOSTRA	17,17	%
DENSITAT HUMIDA	2,105	g/cm3
DENSITAT SECA	1,797	g/cm3

	Càrrega (Kp)		Resistència
	Assolida	Corregida	Kp/cm2
RESULTATS	60,00	**57,96**	**2,24**



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Colomer Rifà

PC4 **Estudi de geotèrmia i xarxa 5G**

suno
enginyeria de
serveis energètics

Simulació del comportament de la instal·lació geotèrmica superficial dimensionada per la Plataforma PRIMA

Enginyeria: **SUNO Enginyeria de Serveis Energètics**

Data: **4 de febrero de 2025**

Versió: **v02**

1 Edifici PRIMA

1.1 Dimensionat geotèrmic

Les dades de demanda mensual i anual segons informació aportada per l'enginyeria Colomer-Rifa, encarregada de la redacció del projecte executiu:

TABLA RESUMEN DE DEMANDA		
Mes	Demanda Ref. (kWh)	Demanda Cal. (kWh)
Enero	27,8	3.067,0
Febrero	26,7	1.890,6
Marzo	248,5	1.170,6
Abril	476,2	563,5
Mayo	2.556,2	139,9
Junio	3.222,5	14,8
Julio	10.561,3	0,0
Agosto	7.886,0	1,1
Septiembre	4.483,6	3,2
Octubre	1.523,3	213,6
Noviembre	52,9	1.847,8
Diciembre	5,8	2.028,8
Total anual	31.070,7	10.940,8

Figura 1: Demanda mensual de calefacció i refrigeració

No s'inclou demanda d'ACS

Per un modelatge geotèrmic més acurat es defineix quin és el perfil d'ús energètic horari. Es considera que dissabtes, diumenges i festius no hi ha consum energètic ni de calefacció ni de refrigeració:

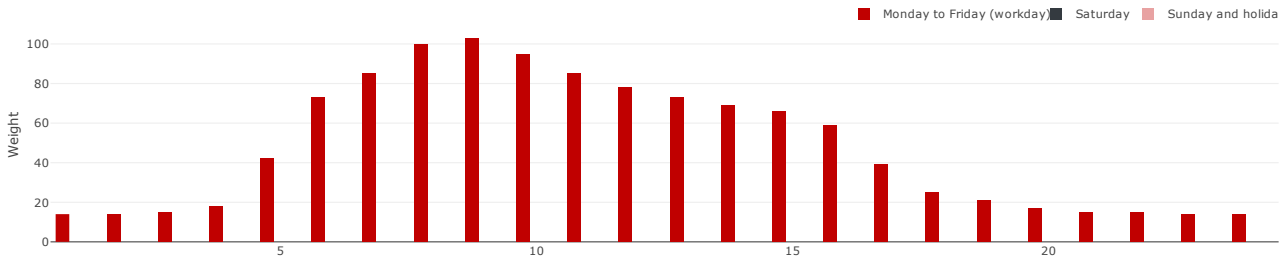


Figura 2: Perfil d'ús horari per una tipologia d'edifici d'oficines per calefacció

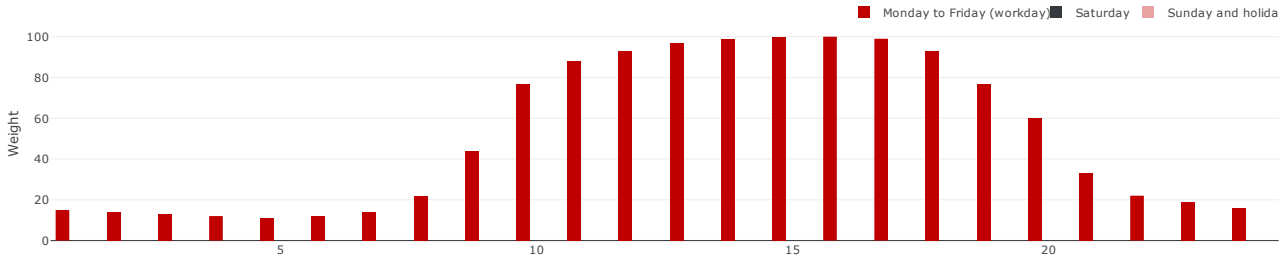


Figura 3: Perfil d'ús horari per una tipologia d'edifici d'oficines per refrigeració

El perfil de demandes tèrmiques anual és:

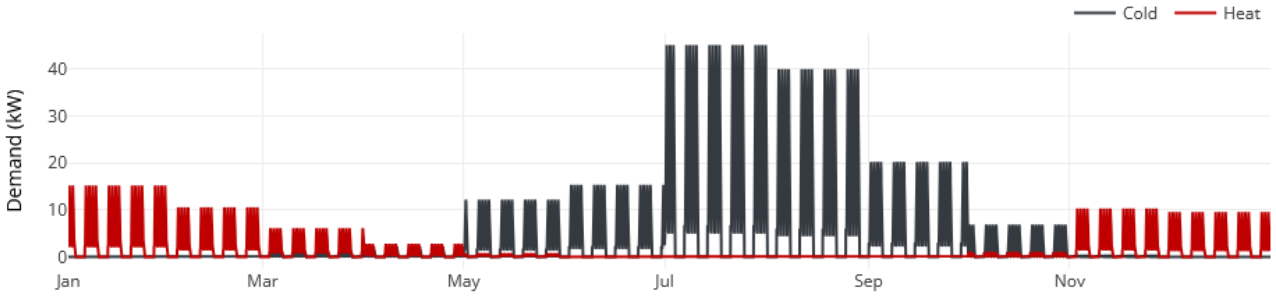


Figura 4: Perfil horari de demandes tèrmiques

De color vermell s'observa la demanda de calor, que agrupa la demanda de calefacció i d'aigua calenta sanitària, i de color gris la demanda de refrigeració.

Cal tenir en compte que la demanda que es mostra és a nivell de xarxa, a nivell interior és possible ja s'hagi realitzat una primera recuperació d'energia i, per tant, es redueixi la demanda a la xarxa.

	CALEFACCIÓ		REFRIGERACIÓ	
	Energia [MWh]	**Potència [kW]**	**Energia [MWh]**	**Potència [kW]**
Calefacció i ACS	10,9	15,3	31,1	45,2
Consum elèctric bombes de calor	-2,3			
Calor aportat per les bombes de calor			4,6	
Calor residual aprofitat entre edificis	-1		-1	
Energia importada/exportada a la xarxa	7,6	12	34,6	52

Taula 1: Informació dels sondatges geotèrmics

Es pot observar una demanda refrigeració a l'estiu afegida a les puntes de demanda degudes a la demanda tèrmica pròpia dels edificis. Aquesta demanda que es visualitza és deguda a les pèrdues a la xarxa degudes a que la canonada és sense aïllar.

Aquestes pèrdues les podem visualitzar en la següent imatge:

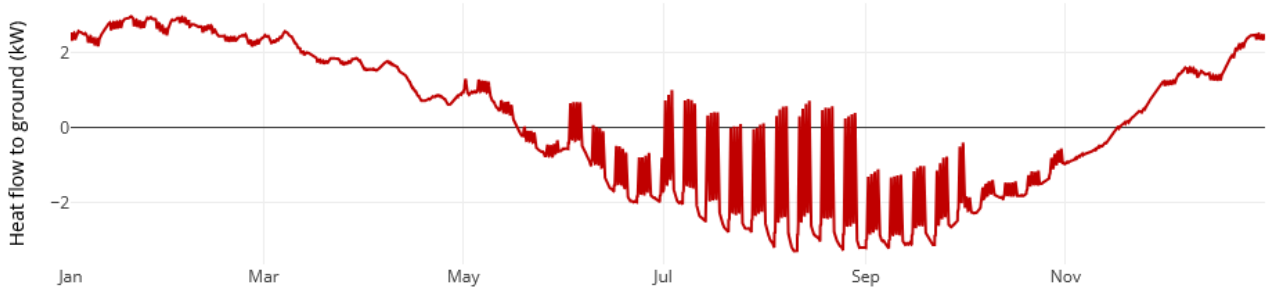


Figura 5: Pèrdues tèrmiques

Aquestes pèrdues son degudes a la diferència de temperatura entre la canonada i el terreny.

	Calefacció [MWh]	Refrigeració [MWh]
Energia guanyada	-0,1	-0,5
Energia perduda	7,4	6,6

Taula 2: Pèrdues/guanys energètiques per la canonada horitzontal

El perfil de temperatures del terreny i de l'entrada i sortida dels pous geotèrmics ens mostra aquest diferencial de temperatura.

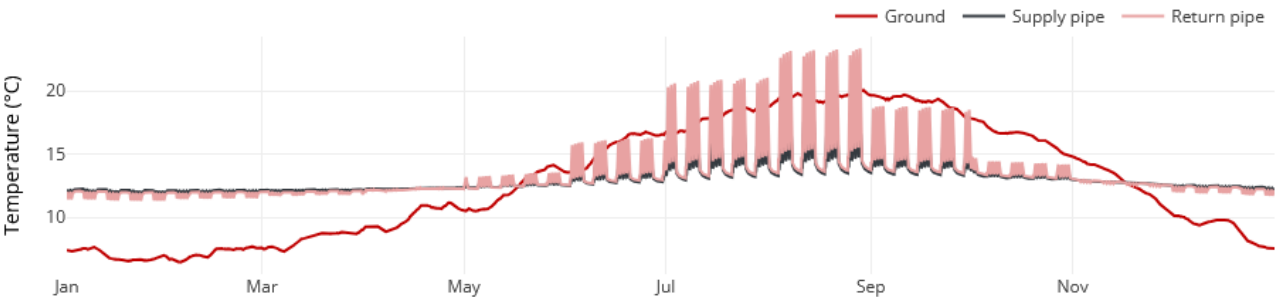


Figura 6: Perfils de temperatura del terreny i de la xarxa

Les propietats tèrmiques i geològiques utilitzades per la modelització geotèrmica són les següents:

Conductivitat tèrmica	3 W/(m·K)
Capacitat calorífica volumètrica	3 MJ/(m^3·K)
Densitat de flux de calor geotèrmic	0,0841 W/m^2

Taula 3: Informació considerada del terreny

Font: ICGC

La demanda energètica pel dimensionament dels sondatges és:

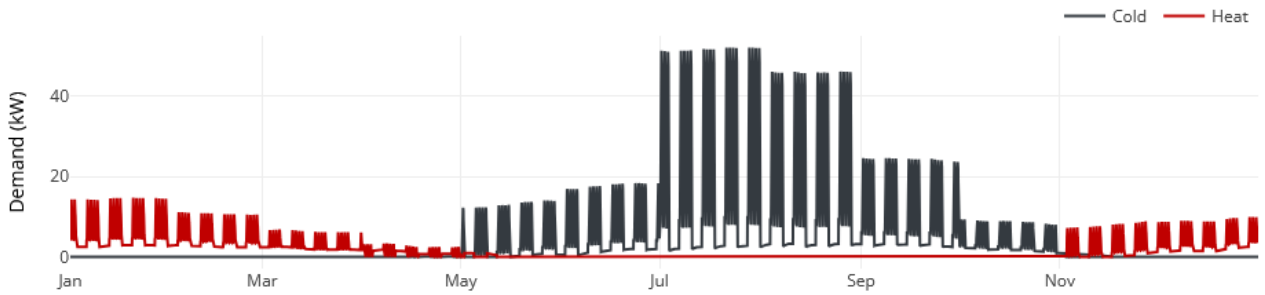


Figura 7: Demanda tèrmica horària pel dimensionament dels sondatges

Dimensionat dels sondatges

A continuació es planteja el resultat del dimensionat, el perfil de temperatures al llarg de 50 anys, així com el perfil horari d'extracció i injecció de calor al camp geotèrmic en 2 escenaris:

- **Escenari 1**: En aquest escenari es té en compte que el camp geotèrmic consta de 22 sondatges amb sonda doble i la demanda energètica a cobrir és l'especificada en l'anterior apartat
- **Escenari 2**: En aquest escenari es calcularà el nombre mínim de sondatges per cobrir la demanda energètica especificada en l'anterior apartat considerant pous de 120metres i sondes simples. S'estimarà que la temperatura dels sondatges s'ha de trobar entre un rang de temperatura de 5ºC a 30ºC al llarg de 50 anys.

Escenari 1

El resultat del dimensionat és el següent:

Nº de sondatges (120 metres)	22
Tipus de sonda	Simple
Longitud total [m]	2.640
Calor específic a l'extracció [W/m]	5,6
Calor específic a la injecció [W/m]	19,7
g-function	13,3
Temp. Mínima d'entrada (any 1) [ºC]	12,4
Temp. Màxima de sortida (any 1) [ºC]	16,7

Configuració del camp de sondatges	1 columnes
Distància entre pous	7 m

Taula 4: Informació dels sondatges geotèrmics

	Demanda anual [MWh]	Pic de potència [kW]
Extracció de calor	15	15
Injecció de calor	41	52

Taula 5: Pèrdues/guanys energètiques per la canonada horitzontal del l'anell 1

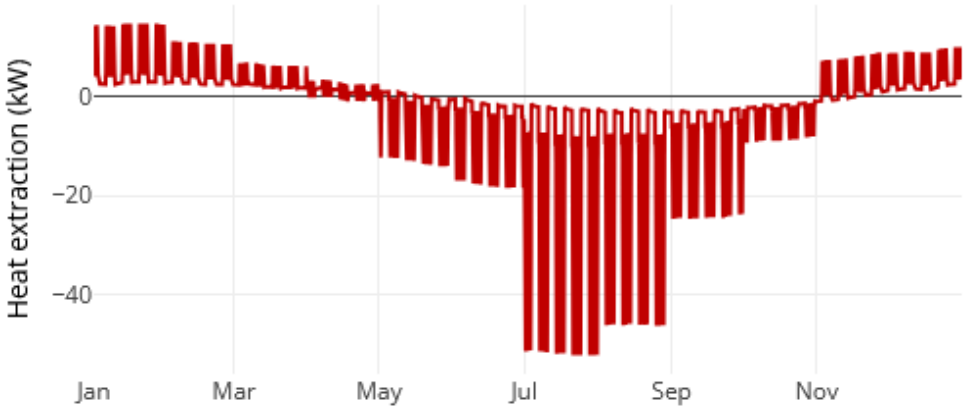


Figura 8: Perfil horari d'extracció i injecció de calor al camp geotèrmic

Podem observar que durant el primer any les temperatures es mantenen dins els marges fixats (0 – 35ºC) malgrat haver-hi una descompensació entre les càrregues de fred i de calor.

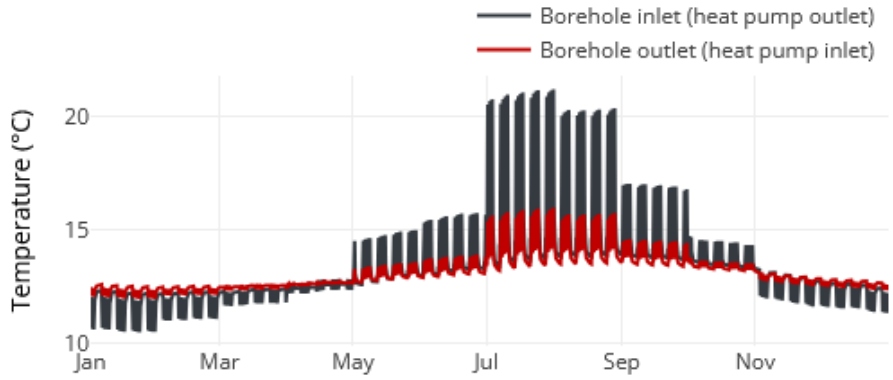


Figura 9: Perfils de temperatura dels sondatges de la xarxa (any 1)

Per comprovar que aquesta descompensació de demandes mantindrà les limitacions de temperatura durant 50 anys, a continuació s'adjunta el gràfic.

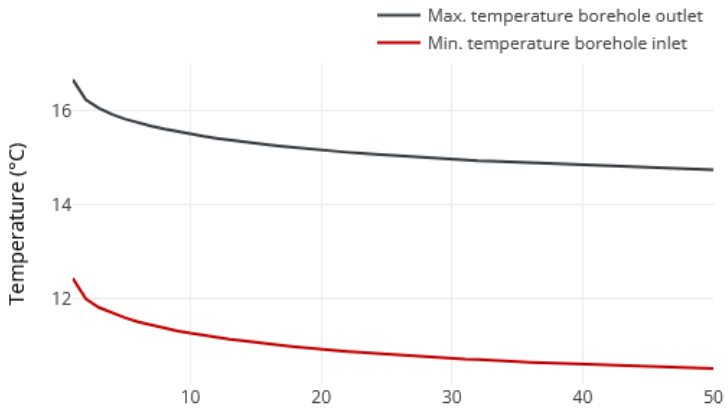


Figura 10: Temperatura mínima i màxima dels sondatges a un horitzó de 50 anys

Escenari 2

El resultat del dimensionat és el següent:

Nº de sondatges (120 metres)	5
Tipus de sonda	Simple
Longitud total [m]	600
Calor específic a l'extracció [W/m]	25,4
Calor específic a la injecció [W/m]	81,8
g-function	13,38
Temp. Mínima d'entrada (any 1) [ºC]	8,9
Temp. Màxima de sortida (any 1) [ºC]	26,7
Configuració del camp de sondatges	1 columnes
Distància entre pous	7 m

Taula 6: Informació dels sondatges geotèrmics

	Demanda anual [MWh]	**Pic de potència [kW]**
Extracció de calor	19	15
Injecció de calor	32	49

Taula 7: Pèrdues/guanys energètiques per la canonada horitzontal del l'anell 1

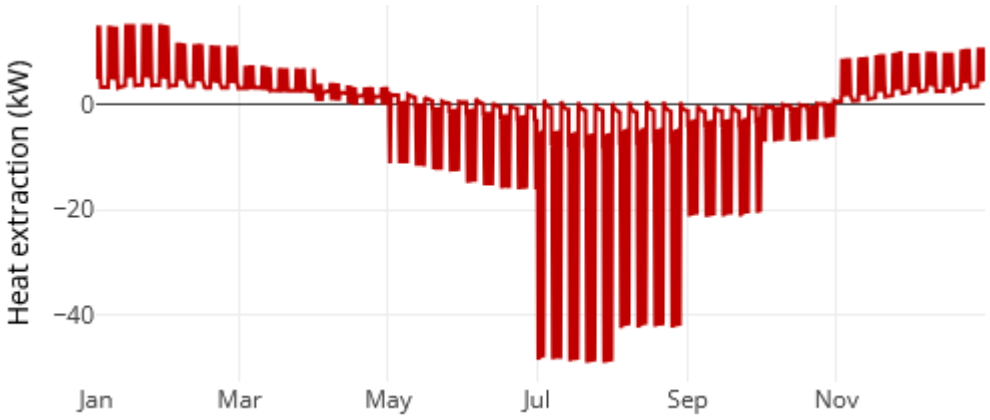


Figura 11: Perfil horari d'extracció i injecció de calor al camp geotèrmic

Podem observar que durant el primer any les temperatures es mantenen dins els marges fixats (5ºC per l'entrada i 30ºC per la sortida) malgrat haver-hi una descompensació entre les càrregues de fred i de calor.

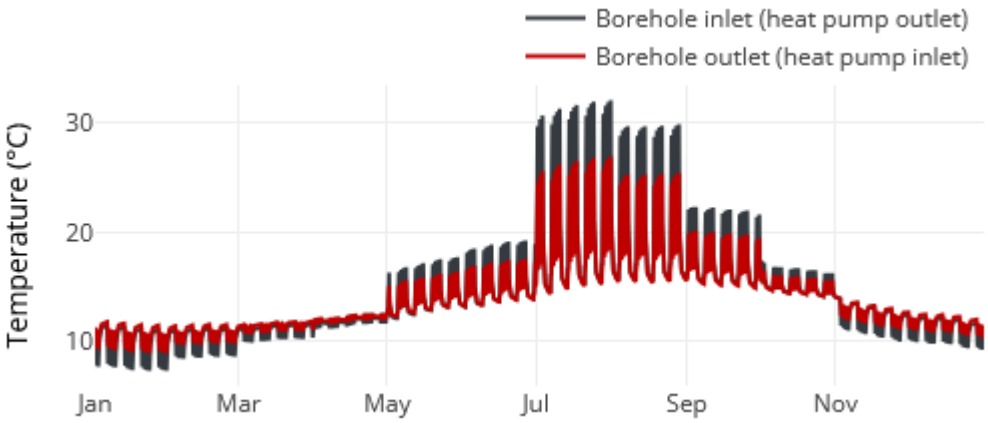


Figura 12: Perfils de temperatura dels sondatges de la xarxa (any 1)

Per comprovar que aquesta descompensació de demandes mantindrà les limitacions de temperatura durant 50 anys, a continuació s'adjunta el gràfic.

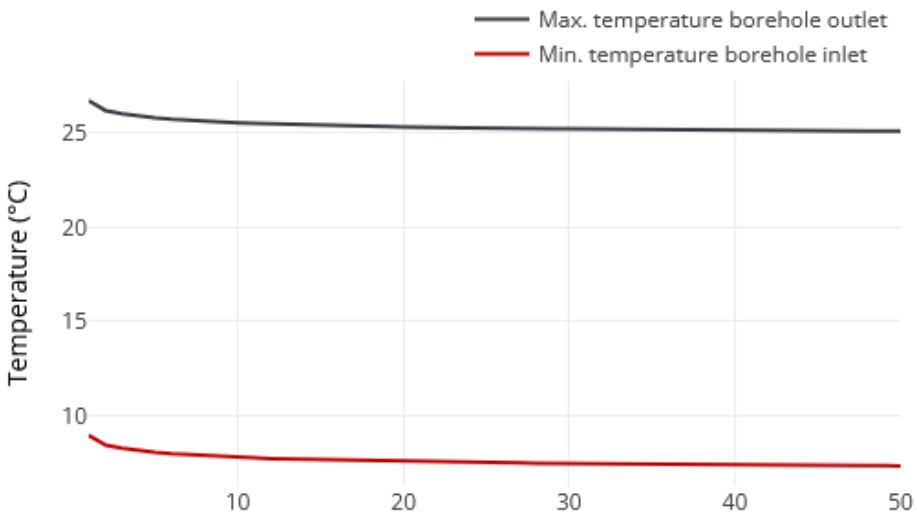


Figura 13: Temperatura mínima i màxima dels sondatges a un horitzó de 50 anys

2 Conclusions

Amb el present document, format per la memòria tècnica i de càlcul, es disposa de tota la informació necessària per comprovar que el dimensionat de sondatges geotèrmics pot absorbir les demandes tèrmiques previstes en el moment inicial de funcionament de la plataforma així com possibles ampliacions que esdevinguin en el futur.

Redactor:
Jesús Teixidor Graugés
Enginyer Industrial
Ass/Col·legiat: 16.700

Signatura:

SUNO ENGINYERIA DE SERVEIS ENERGÈTICS SCCLP