EPS
Escola Politècnica
UdG Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 2002

Títol: Projecte de construcció i instal·lacions d'una nau industrial

Document: nº 1; Memòria explicativa i annexos

Alumne: Oriol Nicolau Vila

Director/Tutor: Xavier Caís Carola
Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial
Àrea: Enginyeria de la Construcció

Convocatòria (mes/any): gener 2013

ÍNDEX

PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ

MEMÒRIA EXPLICATIVA

0-INTRODUCCIÓ 1
1-PROMOTOR..... 3
2-SITUACIÓ 4
3-PARÀMETRES URBANÍSTICS 5
4-OBJECTE..... 6
5-NORMATIVA 7
6-DESCRIPCIÓ 8
6.1- PENDENTS DELS PATIS I PAVIMENTS..... 8
6.2- TIPUS DE CONSTRUCCIÓ, ESTRUCTURA..... 9
6.2.1- COBERTA 9
6.2.2- BIGUES DE COBERTA..... 10
6.2.3- PILARS 12
6.2.4- TANCAMENTS..... 13
6.2.5- INTERIOR DE L'EDIFICACIÓ..... 17
6.2.6-ANNEX DESTINAT A OFICINES I ALTRES 17
6.2.7- FONAMENTACIONS..... 18
6.2.8- ALTRES..... 19
7-MOVIMENTS DE TERRES I EXCAVACIONS PRÈVIES 20
8-BASES DE CÀLCUL 22
8.1- ACCIONS GRAVITATÒRIES 22
8.2- ACCIÓ EÒLICA..... 22
8.3- ACCIONS TÈRMIQUES I REOLÒGIQUES..... 22
8.4- PILARS..... 22
8.5- FONAMENTACIONS..... 22
9-FONAMENTACIONS..... 24
10-INSTAL·LACIONS 27
11-DISCUSSIONS 28

PROJECTE D'INSTAL·LACIONS

MEMÒRIA EXPLICATIVA

1.-DADES GENERALS 30
1.1.- PROMOTOR 30
1.2.- SITUACIÓ 30
1.3.- ACTIVITAT A LA QUAL VA DESTINADA EL PROJECTE 30
1.4.- POTÈNCIA SOL·LICITADA 30
2.- DESCRIPCIÓ DEL LOCAL 31
3.- NORMATIVA CONSULTADA 32
4.- QUADRE DE POTÈNCIES I SECCIÓ DELS CONDUCTORS 33
5.- INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 34
5.1.- SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA 34
5.2.- CONSUMS ELÈCTRICS PREVISTOS 34
5.3.- POTÈNCIA SOL·LICITADA 35
5.4.- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ I UNITAT FONAMENTAL DE MESURA 35
5.5.- INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ 35
5.6.- DERIVACIÓ INDIVIDUAL 35
5.7.- INTERRUPTOR GENERAL 36
5.8.- LÍNIES DE DISTRIBUCIÓ 36
5.9.- TIPUS D'INSTAL·LACIÓ 37
5.10.- LÍNIES EN ZONA HUMIDA 37
5.11.- INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA 37
5.12.- SECCIÓ DE CONDUCTORS 38
5.13.- CAIGUDA DE TENSIÓ 39
5.14.- RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA 39
5.15.- CONNEXIONAT DE MOTORS 39
5.16.- INTERRUPTORS 39
6.- INSTAL·LACIÓ DE SERVEIS 40
6.1.- AIGUA 40
6.2.- TELÈFON 41
6.3.- ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA 41
6.4.- AIRE COMPRIMIT 41
6.5.- ALARMA 42
6.6.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS 42

PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ

ANNEXES

1-INFORMACIÓ GEOTÈCNICA 45
2-NORMATIVA D'APLICACIÓ 46
3-CÀLCULS FONAMENTACIONS 54
4-AFECTACIÓ CARRETERES O FLUXOS FLUVIALS 80
5-GENERACIÓ DE RESIDUS 81

PROJECTE D'INSTAL·LACIONS

ANNEXES

1-DETERMINACIÓ DEL NOMBRE DE PIQUETES 83
2- QUADRE DE POTÈNCIES I SECCIONS 84
3-NORMATIVA D'APLICACIÓ 85
4- XARXA D'AIGUA 87
5- XARXA D'INCENDIS 88
6. ARMARIS ELÈCTRICS 91

MEMÒRIA

EXPLICATIVA

Projecte de construcció d'una nau industrial

0.- INTRODUCCIÓ

Aquest document és un projecte de construcció d'una nau industrial aïllada. Es tracta d'un projecte per a la construcció d'un edifici industrial d'estructura de formigó mixta (part de l'estructura serà prefabricada i una altra part serà fabricada *in situ.*

Al llarg del projecte s'estudiaran les diferents operacions a realitzar, començant per les explanacions i excavacions i seguint tot el procés de construcció de l'edifici.

S'estudiaran els diferents passos i processos de la construcció, intentant resoldre els problemes o complicacions que es puguin trobar al llarg de la redacció i l'execució del document.

Amb tot però, en tractar-se d'un projecte fictici i que no s'arribarà mai a portar a la realitat, fa que sigui complicat prendre algunes decisions o realitzar alguns dels càlculs, ja que no es disposa d'informació real i s'han hagut d'utilitzar aproximacions. Tot i això s'ha intentat fer de la forma més exacta, precisa i real possible.

Es tracta d'una obra en un terreny industrial d'un polígon. La construcció estarà aïllada de la resta d'edificacions properes i estarà envoltada de patis. En aquest cas una sola empresa ocupa la totalitat de la superfície de la parcel·la.

Annex a la nau a construir hi haurà un mòdul prefabricat que farà la funció d'oficines, banys i dutxes. Com que aquest annex no afecta a la construcció ni al propi projecte de construcció, s'hi fa referència i es té en compte, però no s'hi incideix de forma directe per no afectar en el procés de construcció de la nau. D'altra banda per aquest tipus de mòduls no s'han de tenir en consideració fonaments o altres obres. En el nostre cas però, com que el mòdul contindrà els banys i dutxes, s'ha de tenir en compte que ha de tenir canonades d'evacuació d'aigües i l'arribada d'instal·lacions elèctriques, d'aigua i d'altres.

A més de la construcció de la nau pròpiament dita, també es tenen en compte altres elements o obres menors que són d'importància i que s'han de preveure per al bon funcionament de les instal·lacions i evitar problemes derivats. Es tracta de la xarxa de serveis varis, com telèfon i aigua, de la xarxa de clavegueram i aigües de pluja, de l'escomesa elèctrica, els pendents dels patis, etc.

La idea o l'objectiu d'aquest projecte no és el de construir una nau industrial, sinó veure i/o preveure tots els elements, operacions i processos que afecten la construcció d'una nau industrial. S'intentarà comprendre i prendre consciència de la gran quantitat d'informació que s'ha de gestionar i resoldre els problemes que sorgeixen al llarg del procés. La idea d'aquest projecte és la de familiaritzar-se amb un projecte i crear un projecte de construcció amb tot el que això comporta.

D'altra banda, aquest document també conté el projecte d'instal·lacions de la mateixa nau.

La idea és combinar dues branques de l'enginyeria en un mateix projecte i en un mateix edifici.

Al projecte d'instal·lacions s'estudiaran les necessitats d'una empresa de reciclatge de palets de fusta. Un cop estudiades les necessitats d'una activitat d'aquestes característiques es procedirà a definir el Lay-out de l'empresa, seguidament es durà a terme el càlcul de les seccions dels conductors, de les proteccions, dels interruptors, etc.

S'estudiaran també les instal·lacions d'aigua, amb el corresponent dimensionat de conductors. S'estudiarà també la resta d'instal·lacions necessàries per poder dur a terme de forma òptima i eficaç, l'activitat a què va destinada la nau indsutrial.

L'objecte d'aquesta part del projecte és estudiar un procés industrial i determinar les característiques de les diferents instal·lacions que intervenen en una nau industrial en funció de l'activitat que s'hi durà a terme.

1.- PROMOTOR

El Promotor d'aquesta obra, en aquest cas és una sola empresa que ocupa la totalitat de la superfície de la parcel·la.

Concretament l'empresa promotora és:

	RECUPERACIÓ DE PALETS PALET 9 S.L.
Amb domicili social a:	c/ De Les Agudes s/n
	Campllong (Girona)
	Telf. 972 20 31 45
	NIF: A-76241534

La persona acreditada per a contactes és el Sr. Pere Arnó Guiolà.

Projecte realitzat per: Oriol Nicolau Vila

2.- SITUACIÓ

Les obres a efectuar, construcció d'una nova edificació constituïda per una nau aïllada en parcel·la, es localitzen al Sector Industrial del carrer De Les Agudes s/n, al terme municipal de Campllong. Veure Plànol de situació, Plànol num.1.

La construcció a edificar quedarà aïllada per requeriment de les normes urbanístiques del polígon que estableixen unes distàncies mínimes de 7'5 m. a façana principal i 3 m respecte els veïns i façana no principal.

En el plànol nº 1 s'assenyala la situació de la parcel·la, la disposició general de la parcel·la, el detall de situació vers vial i veïns, les construccions de projecte i els patis previstos.

L'edificació a construir quedarà aïllada i amb pati a les façanes 2, a la 3 i a la 4, la façana restant manté la distància que exigeix la normativa amb les parcel·les veïnes.

Al plànol 3 es poden veure els paràmetres urbanístics del projecte.

3.- PARAMETRES URBANÍSTICS

La superfície de la parcel·la és de 1725 m^2.

En la següent taula es poden veure els paràmetres urbanístics que s'han de respectar respecte dels paràmetres reals de la construcció.

PARÀMETRE :	ESTABLERT :	CONSTRUCCIÓ :
Separació façana ppal.	7'5 m	7'5 m
Separació mín. veïns	3 m	>3 m
Ocupació màx.	75% = 1293'75 m^2	36'23% = 625 m^2
Façana min. parcel·la	22'5 m.	30'0 m.
Superf. Min. parcel·la	1000 m^2	1725'0 m^2
Alçada màx.	10 m.	9 m
Sup. ocupada (pl. B.)		Existent 0 m^2 Nova nau 600'0 m^2 Total 600'0 m^2
Sup. plantes o altells. Annex prefabricat		Existent 0 m^2 Nova nau: 25 m^2 Total 0 m^2
Edificabilitat max.	0'8 m^2/m^2	625 m^2 0'36 m^2/m^2
Edifici aïllat		Edifici aïllat
Pendents màx. coberta		Coberta plana ondulada

4.- OBJECTE

L'objecte del present estudi tècnic és la descripció de l'obra civil d'una construcció constituïda per una nau industrial a construir en un solar situat en Polígon Industrial d'emplaçament esmentat. Correspon a obra nova, i es tracta de nau destinada a ús específic de recuperació o reciclatge de palets de fusta.

No és objecte del present projecte, l'instal·lació elèctrica, l'estudi econòmic i de viabilitat de l'empresa, l'estudi per a sol·licitud de llicència d'activitats, la instal·lació de compressors i xarxa d'aire comprimit, ni qualsevol altre instal·lació que estigui subjecte a projecte tècnic específic.

D'altra banda el projecte està format per dos projectes independents: el de construcció i el d'instal·lacions.

La construcció industrial que ens ocupa serà d'una planta amb parets de panells de formigó i coberta de xapa metàl·lica ondulada, perímetre rectangular regular. La nau estarà formada també per un annex d'obra destinat a oficines, sala de reunions, vestuaris i sanitaris. També hi haurà un cobert per a un compressor que no serà objecte d'aquest projecte.

Amb aquest objectiu es farà la descripció d'unes obres a efectuar en zona industrial i que esdevindran una nova edificació industrial.

5.- NORMATIVA

Per la construcció i execució de l´obra de l´esmentada nau industrial es tindrà en compte tot allò disposat per les normes i prescripcions establertes a:

- Reglament de Seguretat e Higiene en el treball (ordre del 31-1-1940).
- Reglament d´Activitats Molestes, Nocives i Perilloses (R,D, 2414/30-2-61). Llei 3/98 LIIAA sobre activitats
- Instrucció EHE/99, nou codi d'edificació
- NRE-AT-87 (Decret de la Generalitat 124/87) en el que pugui fer-hi referència.
- Normatives vigents en matèria de protecció contra incendis.

6.- DESCRIPCIÓ

La nau és una edificació ***aïllada formada per una sola nau amb pati a la part posterior i laterals sense compartir. Edificació destinada a la fusteria, amb l'objectiu de recuperar i/o reciclar palets de fusta per a la seva reutilització.***

L'edificació tindrà una planta rectangular, amb un petit annex d'obra destinat a oficines, com s'aprecia de forma gràfica al plànol 4 de planteig de pilars i planta.

A continuació es descriu de forma detallada cada una de les parts de la nau que s'ha cregut oportú detallar de forma implícita degut a la seva importància constructiva:

6.1- PENDENTS DELS PATIS I PAVIMENTS

La construcció quedarà a nivell de l'explanació a practicar, que quedarà aproximadament a rasant del pas d'entrada de vial a la parcel·la. Hi haurà un lleuger pendent en el pati per a evacuació d'aigües de la pluja. Vegem-ho detallat seguidament.

El paviment interior de la nau serà de formigó HA-25, de 250 Kg/cm^2 de resistència. Aquest tindrà un gruix de 15 cm., i tindrà juntes de dilatació cada 40 m^2. Serà admissible que en lloc de capa de grava es disposi un mallat de barres corrugades en el paviment de formigó per evitar trencaments d'aquest degut a sobrecàrregues puntuals.

El paviment exterior o dels patis, serà d'iguals característiques però de gruix mínim de formigó de 15 cm. En aquest paviment també s'hi col·locarà una capa de grava o un mallat d'acer corrugat a fi i afecte d'evitar el seu trencament.

Els paviments tindran un pendent específic en funció de la seva situació i de la col·locació dels punts de recollida d'aigües de la pluja i varien des de 1'2% a 2 %. Els punts de recollida d'aigües pluvials dels patis estan en cotes inferiors a la resta de punts de l'edificació i dels patis.

A l'interior de la nau, al punt mig de l'edificació aproximadament, la cota del paviment és de +15 cm i al perímetre de tota la nau està a +10cm respecte a la cota zero. Els punts de recollida d'aigua estan a cotes

variables d'entre +5 cm i +0 cm en funció del lloc on es troben i de la superfície de paviment a evacuar.

En els aiguafons de la nau, en la coberta, es disposarà mitjançant canals de recollida d'aigües pluvials. Aquests canals seran en forma de "U" de planxa galvanitzada, de dimensions estàndard pel tipus de coberta usat i subministrat pel fabricant dels elements estructurals de formigó prefabricat. Les dimensions dels quals seran de 400 mm. d'ample com a mínim, connectats a baixants dels mateixos materials o de PVC i 120 mm de diàmetre i que aniran a desembocaran a la xarxa d'aigües pluvials o al col·lector d'aigües pluvials.

La cota zero es refereix a la cota zero definida a l'estudi geotècnic del projecte, situat a l'annex 1 d'aquest, i que defineix com a cota zero la cota de la vorera del vial en la intersecció dels dos carrers que delimiten la parcel·la.

En plànol 16 del projecte que ens ocupa podem veure els pendents dels paviments, la situació dels punts de recollida d'aigües pluvials i les cotes relatives del paviment interior i exterior.

6.2- TIPUS DE CONSTRUCCIÓ, ESTRUCTURA

La construcció a realitzar serà d'obra de formigó armat prefabricat. Tots els elements estan proporcionats per l'empresa Hormipresa.

6.2.1- COBERTA:

La coberta pròpiament dita serà de planxes ondulades d´acer. Concretament es tracta d'una coberta del tipus Ypsilon amb coberta del tipus "sandwitx", en forma de volta i amb lluernaris per a facilitar l'entrada de llum zenital solar a l'interior de la nau.

Aquesta estarà composada per una capa de fibra de vidre aïllant IBR-80 entre dues capes de planxa ondulada (ja muntada a fàbrica). Les planxes de coberta ja porten incorporats els lluernaris.

Aquestes planxes de coberta descansen sobre les ales de les bigues Ypsilon en forma de Y i les CRV. Les aigües plujanes aniran a parar a dintre les bigues Ypsilon que porten un sistema de recollida d'aigües mitjançant un recobriment de llana de roca de 40 mm de gruix i una làmina a la superfície de betum elastomètric SBS. Les aigües passaran a través de

la biga fins a un baixant interior que condueix l'aigua a la canal de planxa que travessa per l'interior de les bigues en un encaix destinat a aquest ús.

Les plaques de coberta van subjectades a la biga mitjançant una sèrie de cargols com es veu al detall adjunt que segueix.

Veure plànol 11 de formació de coberta.

Vegem a continuació un detall de la coberta on s'especifiquen els aïllants i les capes de material (figura 1) i ancoratges dels lluernaris i la coberta (figura 2 i 3):

Figura 1:

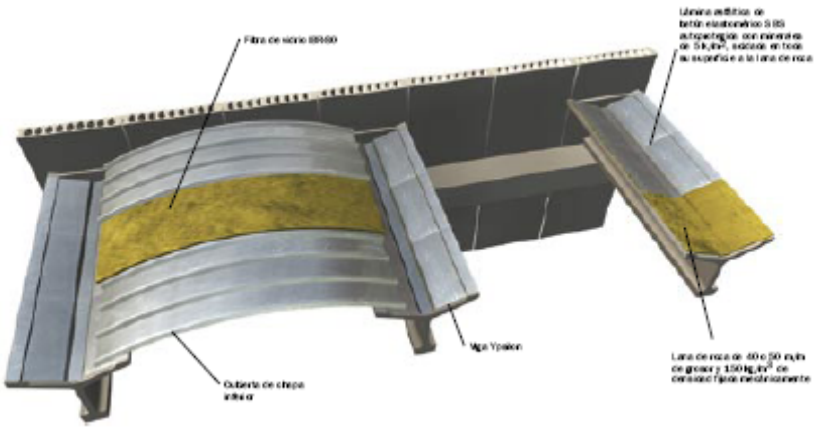


Figura 2:

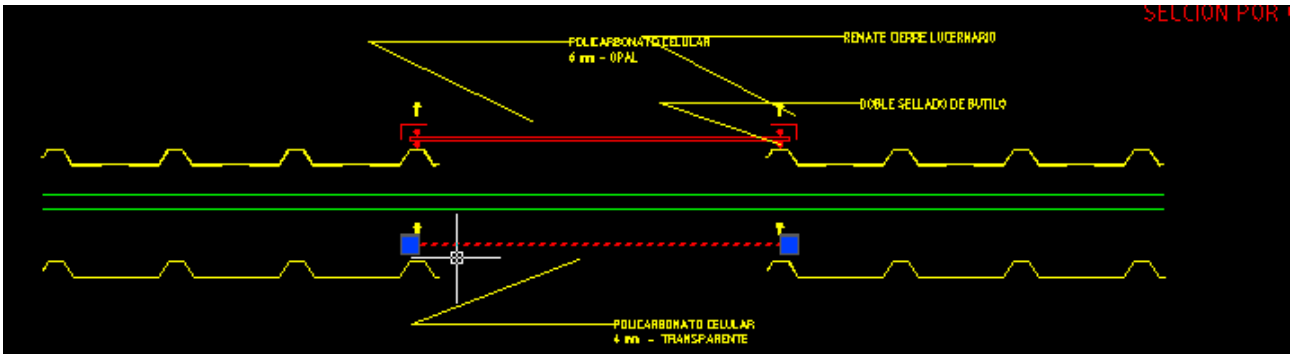
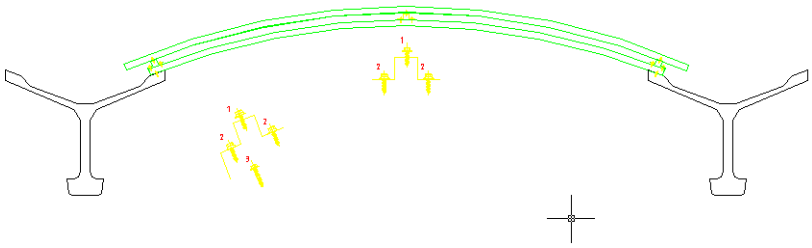


Figura 3:



6.2.2- BIGUES DE COBERTA

L'estructura de la coberta serà a base de bigues Y model Y-90 de 90 cm d'alçada per 110 cm d'amplada i dues de rectangulars del tipus CRV-60x100, de 100 cm d'alçada i 60 cm d'amplada (veure plànol 6, planta estructura coberta). Totes les bigues estan fabricades amb formigó pretesat del tipus HP-50, acer actiu tipus Y-1860-S7 i acer passiu B-500-S.

Les dues bigues de la part exterior de la nau seran del tipus CRV i les de l'interior de la nau del tipus Y, això és degut al tipus d'estructura, ja que si no s'executés d'aquesta forma, s'hauria de tallar l'ala externa de la biga Y per no sortir dels límits de la nau.

Totes les jàsseres de coberta descansaran sobre una jàssera travessera del tipus TF- 50x60 de 50 cm d'amplada per 60 cm d'alçada on van recolzades totes les bigues de la coberta i que tenen per funció transmetre el pes de la coberta i de l'estructura d'aquesta als pilars. Les jàsseres TF tenen forma de T i van col·locades amb l'ala ampla a la part superior, que és on descansen les bigues de la coberta. Aquestes jàsseres tipus T tenen un perfil a la part superior per a la fixació dels panells de tancament. Són fabricades amb formigó pretesat HP-50. A l'estructura es disposen dues jàsseres TF, una a la façana 1 i una a la façana 3, que és on reposaran les bigues de coberta.

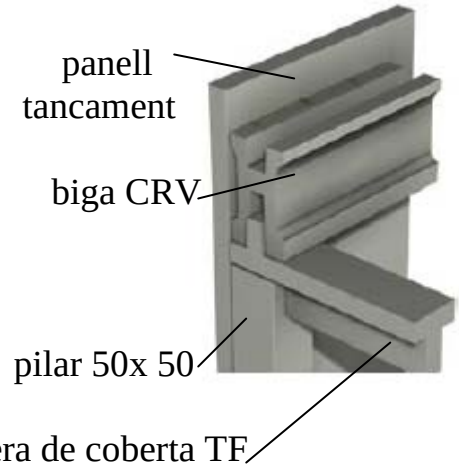
Les bigues Ypsilon van subjectades a la jàssera sobra la qual reposen a través d'uns angles d'acer collats sobre la jàssera i subjectant la biga Ypsilon per la part inferior tal que es tractés d'una biga en forma de T. Les bigues CRV dels extrems de la nau es subjecten amb un encaix del tipus canal, que tenen les jàssera TF als extrems i de forma tranversal. Aquest encaix de tipus canal s'introdueix dintre la biga CRV fixant-la de forma segura.

Pel que respecte a les llums de les bigues s'ha de dir que totes les bigues tenen la mateixa llum en tractar-se d'una construcció rectangular. Aquesta llum és de 19'6 metres, que es correspon amb l'amplada de la nau sense els panells de tancament.

Vegem seguidament el mètode de fixació dels dos tipus de biga de coberta, a la figura 1 la biga Ypsilon i a la figura 2 la CRV:

Figura 4:

Figura 5:



6.2.3- PILARS

Tots els pilars de l'estructura de la nau seran prefabricats de formigó armat de secció quadrada de 50 cm de costat. Aquests aniran empotats a les corresponents sabates de fonamentació. El pilar s'empotarà una longitud de 100 cm dintre la sabata, en un calze destinat a aquest ús i format amb l'encofrat a l'hora de formigonar les sabates. Pilars fets de formigó HA-35 i amb armat d'acer tipus B-500-S. El fabricant recomana que els pilars vagin empotats com a mínim 90 cm, per això s'ha escollit de 100 cm.

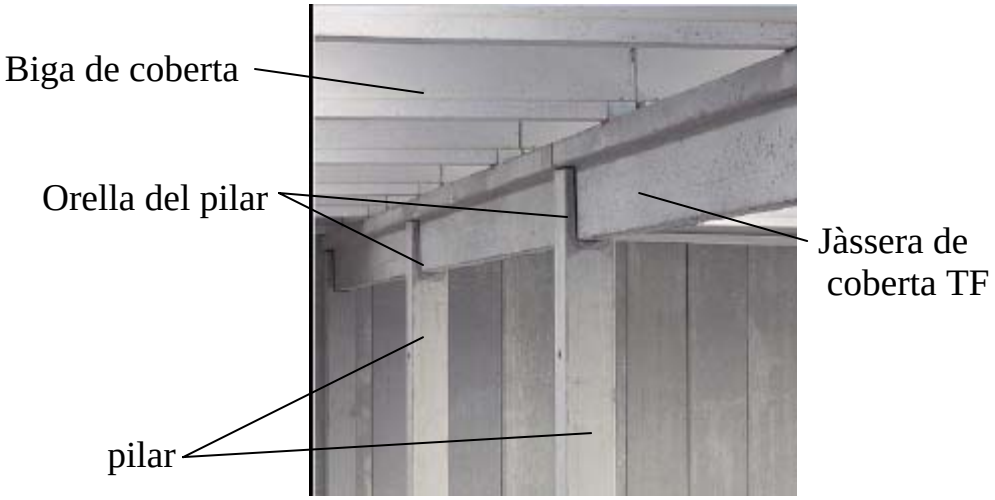
Un cop col·locat el pilar, es formigonarà l'espai buit entre la sabata i el pilar mitjançant morter fluid sense retracció del tipus GROUT. L'empotrament serà del tipus llis, és a dir, el pilar no té ranures a la part de l'empotrament.

Tots els pilar assoleixen una alçada de 6'64 metres sense comptabilitzar en aquesta les orelles de subjecció que tindran una amplada de 24 cm a la part més elevada i de 22 cm a la zona de contacte amb la jàssera. L'alçada de l'orella serà de 40 cm i la seva funció és poder-hi introduir la jàssera TF a l'interior i poder-la fixar. S'ha d'afegir que els pilars de les façanes 2 i 4tindran una alçada de 6'84m d'alçada i en lloc d'una forquilla per encaixar-hi dintre la jàssera TF, tindrà un acabat en forma de T invertida, d'aquesta manera la part estreta del pilar anirà introduïda dintre la biga de coberta CRV.

Veure plànols 12 (fonamentació planta) per veure la disposició dels pilars i plànol 14 (detall fonamentació sabates) per veure l'empotament dels pilars.

Vegem a continuació un detall de la unió entre els pilars, la jàssera TF transversal i la biga de coberta CRV.

Figura 6:



6.2.4- TANCAMENTS

Totes les façanes seran de panells alveolars de formigó prefabricat, per ser exactes seran del model MP20 i les seves dimensions són de 9'7 metres d'alçada, 1'2 metres d'amplada i 20 cm de gruix cada una. Dintre del panell hi ha una capa de 6 cm de poliestirè extruït que fa la funció d'aïllant.

Les parets de tancament no actuen com a parets de càrrega en cap cas, ni tant sols les parets de les façanes més curtes, ja que la totalitat de la coberta estarà suportada pels elements estructurals esmentats; els pilars.

Aquestes plaques aniran disposades de forma vertical i aniran recolzades sobre la riosta perimetral de la nau, en els pilars, jàsseres transversals de coberta, bigues de coberta i a tots els elements estructurals que requereixi l'obra.

La subjecció als elements estructurals es faran mitjançant encoratges incorporats a les plaques o panells de tancament i als elements que ho requereixin. Aquests encoratges vénen col·locats de fàbrica i consten d'uns estreps d'acer en forma de U que s'introdueixen al paviment de la nau un cop el panell descansa sobre la riosta. Per la part superior o intermèdia, segons requereixi el punt de l'obra, els panells de tancament porten un

perfil embegut per a fixar el panell a la jàssera travessera TF de coberta. La jàssera de coberta TF també porta un perfil per a fixar els panells mitjançant una platina de fixació, constituïts d'acer galvanitzat i dissenyats, per l'empresa subministradora, per suportar les accions del vent.

L'acabat del panell és gris llis i les cantoneres van acabades amb cantell recte amb cantonera de 50 cm. Totes les finestres o lluernaris en façanes es disposaran en la part baixa d'un acabat de trencaaigües de peces planes de planxa galvanitzada, a fi de reduir o suprimir, en la mesura que sigui possible, el risc d'entrada d'aigua a l'interior de la nau.

Els premarcs per a les finestres o lluernaris i portes peatonals venen subministrats per la casa de prefabricats, en aquest cas Hormipresa. Pel que fa al premarc de les portes per vehicles, també les subministra Hormioresa i estan formats per perfils UPN d'acer que abracen el panell pel costat vertical, la part horitzontal. La part superior del premarc està formada per el perfil d'una biga HEB amb dues aletes per abraçar el panell. D'aquesta manera es dóna un acabat acceptable mitjançant les aletes, i la biga aporta un reforç addicional i rigidesa a l'obertura i a l'estructura. Els perfils verticals i l'horitzontal van units mitjançant unions mecàniques formades per 6 cargols-famella proporcionades per l'empresa de prefabricats. Veure dimensions a les figures.

A la part superior dels panells, a l'extrem més elevat d'aquests, hi va col·locada una planxa de coronació galvanitzada per evitar que entri l'aigua de la pluja dintre seu. De la paret interior del panell surt una planxa metàl·lica galvanitzada que va a cavall de la coberta de manera que no quedi espai entre el panell de tancament i la coberta. Aquesta planxa té una inclinació descendent des del panell a la coberta per facilitar l'evacuació de les aigües de la pluja.

Es disposarà de les obertures, portes i finestres que es garfien en el plànol de façanes.

A l'apartat de plànols es descriu de forma gràfica i exhaustiva el sistema de col·locació dels panells sobre les riostes i l'anivellació d'aquests. El procés està desglossat en quatre passos principals a seguir. El plànol en qüestió és el número 15: detall constructiu.

Veure plànol 10 de façanes.

Vegem a continuació detalls dels encoratges dels panells (figura 13 i 14), dels premarcs per a obertures (figures 15 a 19), de la planxa de coronació dels panells (figura 20) i canalera desguàs (figura 21).

Figura 13:

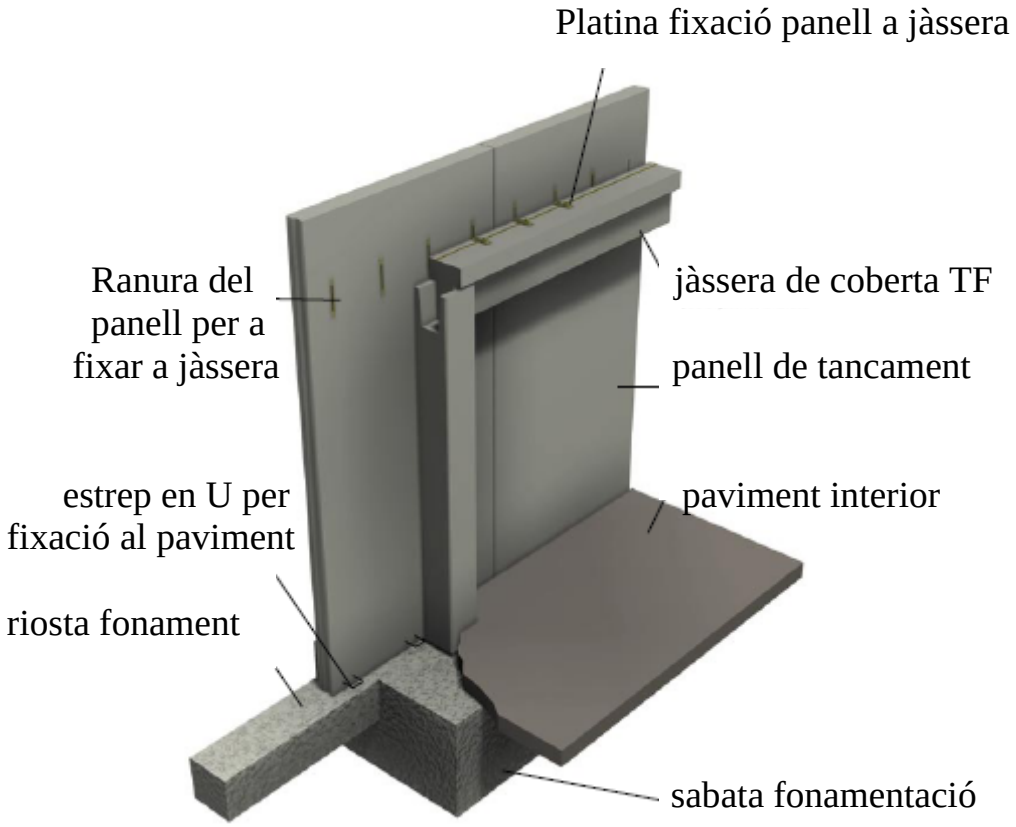


Figura 14:

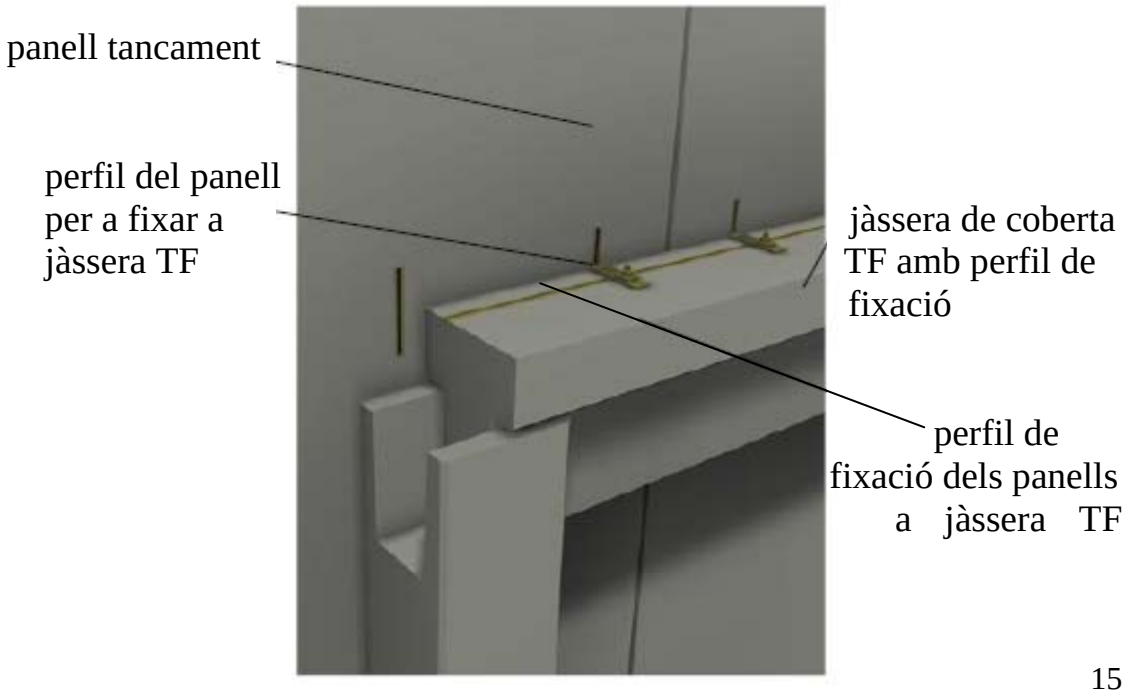
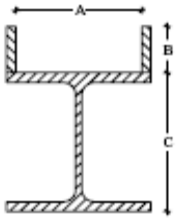


Figura 15:



Forma del perfil horitzontal en cm
Dimensions A=21, B= 8, C= 24

figura 16:

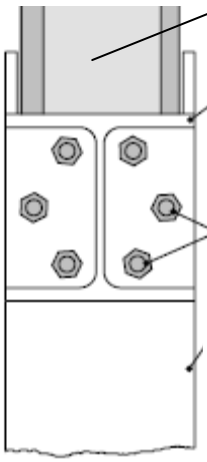
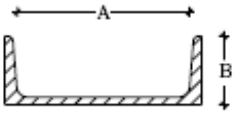


Figura 17:



Forma del perfil vertical en cm
Dimensions A= 21’4, B= 8’5

figura 18:

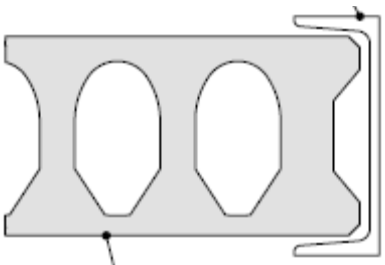


Figura 19:

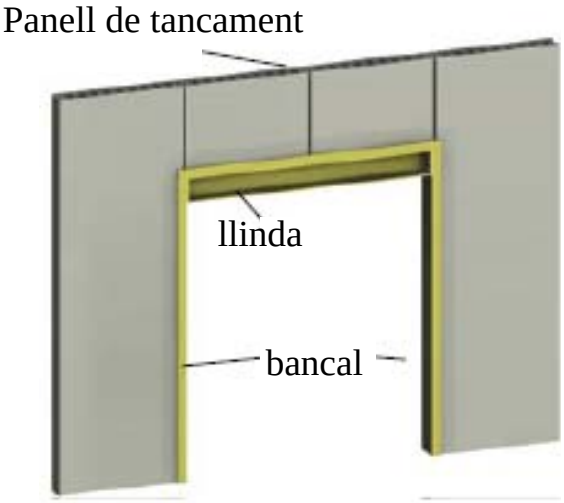


Figura 20:

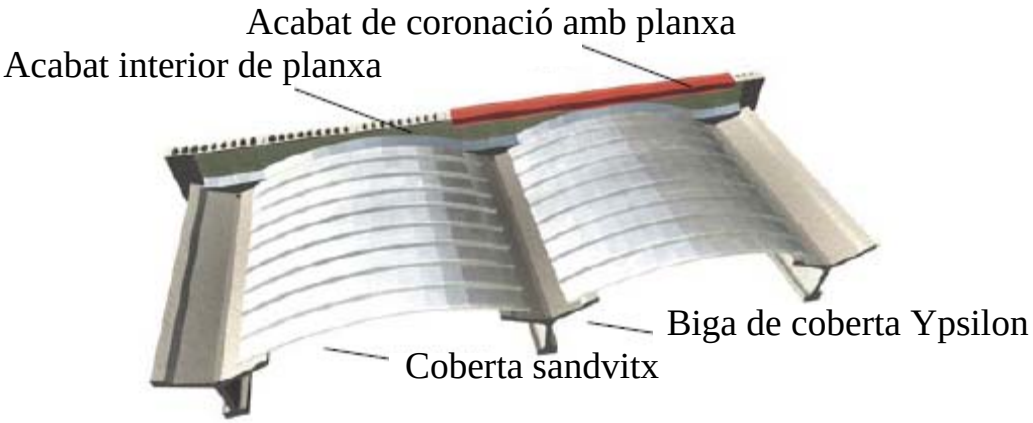
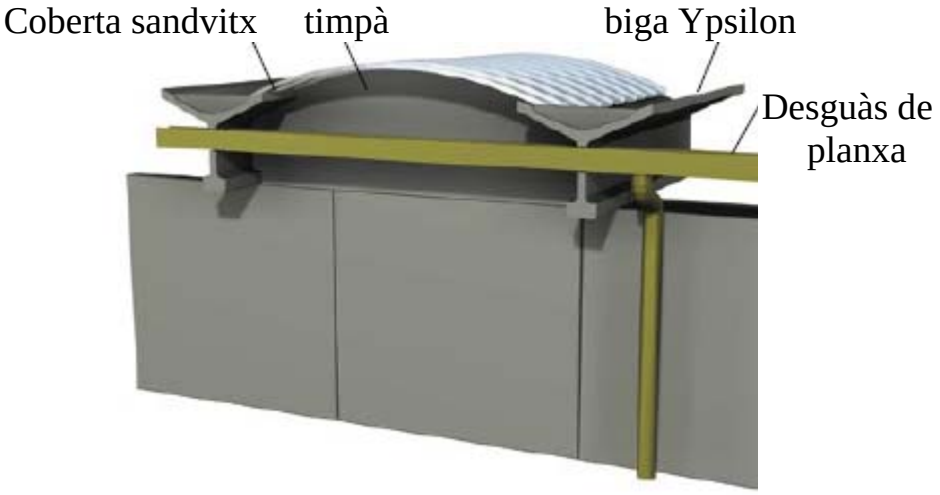


Figura 21:



6.2.5- INTERIOR DE L'EDIFICACIÓ

L'interior de l'edificació és diàfan en la seva totalitat.

D'aquesta manera serà una sola superfície lliure d'obsatcles que permetrà disposar segons convingui la maquinària destinada a l'ús de la nau. D'altra banda, hi ha un petit annex a la nau destinat a les oficines, sala de reunions i vestuaris. Aquest annex es defineix a l'apartat 6.2.6 d'aquest projecte.

6.2.6-ANNEX DESTINAT A OFICINES I ALTRES

Adossat a una façana de la nau hi haurà un annex destinat a oficines per a la nau, a vestuaris i a serveis varis, com lavabos i algun traster. Al no tractar-se de les oficines principals de l'empresa, doncs aquestes estan

emplaçades a una nau aliena al projecte, es tractarà d'un annex de poca consideració.

L'annex serà un mòdul prefabricat de sandvitx aïllant per tal de mantenir una temperatura confortable. Per a la instal·lació d'aquest annex no serà necessari cap tipus de fonamentació, ja que el fabricant subministra aquest mòdul llest per ser col·locat. A més en tractar-se d'un edifici lleuger fa que no sigui necessària cap consideració constructiva específica.

El mòdul anirà recolzat sobre el paviment del pati, que està format per un gruix de formigó considerable i un tramat d'acer corrugat preparat per suportar el pes de vehicles pesats sense patir desperfectes. Per aquest motiu no s'ha cregut adient o necessari prendre mesures a l'hora d'instal·lar el mòdul sobre el paviment, doncs el pes del mòdul és inferior al pes d'un vehicle pesat.

Pel que fa a la distribució interior del mòdul, en no tractar-se d'una obra, no s'ha cregut oportú que formés part d'aquest projecte. Cal afegir que s'ha optat per un sistema de distribució escollida per el client, de forma que satisfaci les seves necessitats i els seus requeriments.

Pel que respecte a la unió entre la nau i el mòdul d'oficines, s'ha optat per una obertura al panell alveolar subministrada pel mateix fabricant (veure Figura 15 a 19) . El mòdul estarà adossat a la nau de forma que es toquin les parets. Aquest disposarà d'un tancament de forma que la nau i el mòdul quedin separats per evitar la pols, el soroll, etc. La unió és estàndard i el fabricant del mòdul s'ocuparà de dur-la a terme de manera que compleixi les necessitats requerides per al seu ús.

6.2.7- FONAMENTACIONS

Els fonaments seran de formigó armat, del tipus HA-25/P/40/IIa, de 250 Kg/cm^2 de capacitat portant. de dosificació, amb les mides i armadures assenyalades en els plànols específics, en funció de si es tracta de sabates de pilars únics o de sabates per doble pilar. Les barres corrugades d'acer que reforçaran els elements de fonamentació per complementar la resistència als esforços, serà del tipus B500s.

Pel que fa a l'elecció del tipus de fonamentació i la profunditat dels elements veure capítol 9 d'aquesta memòria explicativa, dedicat a fonamentacions.

Tal com marca la normativa del codi tècnic, la nau ha de tenir una riosta perimetral que lligui les sabates del perímetre de la edificació per a obtenir una rigidesa de la construcció en cas de sisme. Aquesta riosta, les dimensions, l'armat, etc. estan detallats a la part dels plànols de fonaments, plànol 12 i 15. D'altra banda s'ha de dir que la riosta, a més de la funció especificada anteriorment, servirà de base i recolzament per als panells alveolars de tancament.

Les sabates estaran fetes "in situ" amb formigó encofrat. Aquesta part de l'edificació es veurà a l'apartat 9 d'aquest projecte de forma més detallada i concreta.

6.2.8- ALTRES

Es disposarà de servei interior d'aigües destinades a WC i aigües plujanes. Aquestes seran independents i estaran connectades a la xarxa de clavegueram del polígon industrial on s'emplaça l'obra en qüestió. Veure plànol 17, xarxa de clavegueram.

També es preveu escomesa d´aigua sanitària, que anirà connectada a la xarxa del polígon i que es defineix en plànols adjunts.

També es preveu una instal·lació d'aigua destinada a l'extinció d'incendis.

Els plànols corresponents a aquestes instal·lacions es poden veure a l'annex de plànols del projecte de construcció i al d'instal·lació. S'ha optat per duplicar els plànols per evitar errors alhora de dur a terme les obres de construcció i preveure les instal·lacions necessàries en el moment de la construcció i de pavimentar. Així s'evitarà haver de refer o perforar el paviment per un descuit alhora de determinar les instal·lacions.

7.- MOVIMENTS DE TERRES I EXCAVACIONS PRÈVIES

L'estudi geotècnic de la parcel·la on es vol construir la nau, detalla que hi ha un desnivell màxim entre el vial i la part més allunyada de la parcel·la, a la diagonal oposada, de menys d'un metre d'alçada.

Per aquest motiu s'explanarà la totalitat de la parcel·la, amb una excavadora, a una alçada de -15cm aproximadament de la vorera (cota zero), en previsió dels pendents dels patis. S'ha de dir que el paviment exterior serà de 18 cm de gruix com a mínim, per aquest motiu a les zones més properes a la vorera, s'haurà d'aprofundir uns 5 cm més que a la resta de la superfície, així s'evitaran canvis de cota entre la vorera i el paviment de la nau i s'evitaran també pendents excessius.

Per dur a terme una excavació d'aquest tipus s'intentarà usar una excavadora de cullera específica per a aquesta feina, com pot ser una excavadora de cullera davantera. També es podria utilitzar una retroexcavadora, però degut a les dimensions de la parcel·la la millor forma s'ha cregut que és una excavadora, com s'ha dit de cullera davantera, ja que és específica per aquesta feina i per tant serà un procés més ràpid i eficaç, i per extensió més econòmic.

Les terres extretes de la parcel·la en qüestió es retiraran del lloc amb camions de bolquet amb lona superior per tancar-lo i que no es produeixin abocaments no desitjats de terres a la via pública.

Dites terres s'avocaran als llocs destinats a aquest fi, evocadors de terres netes o a abocadors de runa segons dicti o demani l'ajuntament del lloc o l'òrgan competent que administri aquestes assumptes.

Totes les excavacions i transports de terres seran realitzats per una empresa aliena, subcontractada.

Per a les fonamentacions com a tal, les excavacions que es realitzaran estan detallades a l'apartat de fonamentacions d'aquest projecte. Per a aquest tipus d'excavacions la maquinària més adequada és la retroexcavadora o una excavadora giratòria de braç amb cullera petita. Les excavacions es faran amb la cullera petita del braç articulat posterior, en el cas de la retroexcavadora, o amb l'únic braç de l'excavadora articulada si és el cas. Les terres extretes dels forats i rases tant de les sabates i riostes es retiraran també amb camions de bolquet amb lona superior de cobertura del bolquet.

A ser possible es començaran les excavacions per a fonamentacions en la part més allunyada dels vials, d'aquesta manera es facilitarà la feina a les màquines excavadores i als camions de transports de terres i poder així circular sense perill per la parcel·la.

8.- BASES DEL CÀLCUL :

A efectes del càlcul estarà situada a 150 m. d'altura sobre el nivell del mar, corresponent a una situació de vent normal o exposat, adoptant una pressió del vent de 0'5 KN/m^2. Les accions adoptades a l'edificació són les següents :

8.1- ACCIONS GRAVITATÒRIES:

- Sobrecàrrega per neu: 0'45 KN/m2

8.2- ACCIÓ EÒLICA :

Per una velocitat de 102 km/h s´ha pres una pressió dinàmica de 0'5 KN/m2.

Coeficient d'esveltesa en el costat més desfavorable, E = 9/24'56 = 0'366. Mirant les taules corresponents del coeficient eòlic, s'extreu:
Coeficient eòlic de pressió (Cp) = 0'7
Coeficient eòlic de succió (Cs) = -0'35
Coeficient de turbulències (Ce) = 1'35

8.3- ACCIONS TÈRMIQUES I REOLÒGIQUES:

No es tenen en compte.

8.4- PILARS :

Els pilars s'han escollit de dimensions estàndard de 50 x 50 cm segons la càrrega a suportar.

Amb aquestes consideracions s'obtenen pilars de secció quadrada de formigó prefabricat, segons es detallen en plànols de projecte executiu.

8.5- FONAMENTACIONS :

A partir de la càrrega de coberta, el propi pes d'aquesta, bigues, jàsseres, pilars, pes propi de la sabata, parets separadores i sobrecàrregues d'ús s'obté la càrrega aplicada sobre el terreny.

La resistència a flexió de la sabata ve assegurada per l'armadura de la base d'aquesta.

Pesos específics de materials:

Aquí es detallen els materials usats en la construcció, alguns d'ells usats per al càlcul de l'estructura principal de la nau: jàsseres, pilars, sabates... Amb els pesos dels materials es calculen, a l'annex 3 de càlculs de fonamentacions, els pesos a suportar pels elements estructurals i a partir d'això el dimensionat d'aquests.

Coberta:

- coberta + aïllament: 1'8kN/m^2
- bigues de coberta Ypsilon (110 x 90) 3'72kN/m
- bigues de coberta CRV (100 x 60) 1'74kN/m
- jàsseres coberta TF (60 x 50): 4'5kN/m

Altres:

- pilars (50 x 50): 6'25kN/m
- sabates (2x2x1'4m): 315'9kN
- paviment nau: 25kN/m^2
- panell tancament placa alveolar MP-120: 2'97kN/m^2

Càlcul del pes específic de les sabates (pes formigó 2500 Kg/m^3):

Sabates 1:

2m x 2m x 1'6m
Volum sabata: 6'4 m^3

Pes sabata: 16.000kg = 160'0kN

9.- FONAMENTACIONS

Les diferents sabates pels pilars venen detallades en el plànol específic de fonamentació.

Com s'ha especificat, es preveu que la nau serà fonamentada sobre sabates aïllades.

La riosta perimetral inferior anirà fixada amb els elements d'armadura d'arrencada de pilar, i es fixaran entre si les diferents riostes, de manera que formin una xarxa totalment unida.

Tota la fonamentació serà de formigó HA-25, de 250 Kg/cm^2, tant per a sabates com per a riostes. El formigó anirà armat amb barres d'acer corrugat detallat als plànols de detalls de fonamentació 13 i 14 d'aquest projecte.

Les riostes donaran la volta complerta a la nau i de manera ininterrompuda, formant un anell seguit i sense tallar, passant per la fonamentació de les sabates.

Com s'extreu de l'estudi geotècnic, i degut a l'elecció de dur a terme fonamentacions superficials a la unitat geotècnica 2, el procés serà de la següent forma:

El número corresponent a cada sabata està detallat al plànol 12.

Número de la sabata	**Profunditat potència terreny (m)**	**Profunditat d'excavació (m)**	**Gruix sabata armada (m)**
1	1	1'6	1'6
2	1'2	1'6	1'6
3	0'5	1'6	1'6
4	0'5	1'6	1'6
5	1	1'6	1'6
6	0'7	1'6	1'6
7	1	1'6	1'6
8	1'4	1'6	1'6
9	1	1'6	1'6
10	1'4	1'6	1'6
11	1	1'6	1'6
12	0'9	1'6	1'6

La fonamentació de l'estructura estarà formada per dos tipologies de sabates diferents. Hi ha les sabates de pilars de façana (de la 1 a la 10), sabates tipus 1, i les sabates tipus 2 (11 i 12). Aquestes tipologies de sabates són diferents per el següent motiu:

Les sabates tipus 1 són les sabates de les façanes 1 i 3, que són els pilars de les façanes llargues. Aquests pilars tenen per funció aguantar una càrrega axial important i poc moment flector, ja que la distribució dels pilars fa que els esforços estiguin molt més repartits.

Les sabates tipus 2 són les corresponents a les façanes 2 i 4. Aquests pilars estan molt separats i la seva funció és la de suportar el moment flector causat per l'empenta del vent a la façana de 20m de longitud. Per aquest motiu les sabates són sensiblement menors.

Cal afegir també que les sabates corresponents a les cantonades també podrien ser menors, ja que suporten menys càrregues. Això es deu a la menor superfície que han de suportar.

El procediment per a la construcció de les sabates de fonamentació es descriu seguidament de forma detallada:

En primer lloc es col·locarà l'armat de la sabata amb el calze d'empotrament del pilar. Les barres d'acer aniran soldades entre elles per evitar possibles moviments no desitjats. Si s'escau es posarà un separador per elevar l'armadura.

A continuació s'omplirà de formigó la sabata delimitada pels costats per la part posterior pel terreny. S'omplirà fins a assolir la cota i el gruix necessaris. Cal deixar dintre la sabata, ja sigui amb elements permanents o amb plaques extraïbles, un forat pel posterior empotrament del pilar.

Un cop assolida la duresa i la resistència del formigó i la sabata en conjunt es pot desencofrar, si s'ha realitzat el forat d'empotrament amb plaques reutilitzables, sinó és el cas es dóna per finalitzada la sabata.

La col·locació del pilar es fa per empotrament i aquest és d'uns 80 cm. Un cop la sabata estigui finalitzada i s'hagi deixat el temps prudencial perquè assoleixi la retracció pertinent, es fa una capa d' anivellació a dintre el forat. Aquesta capa la determina el topògraf, que n'indica el gruix de forma exacte. Finalment es presenta el pilar i s'omple l'espai entre el pilar i la sabata amb formigó del tipus grout, un formigó sense retracció.

Pel que fa a les riostes s'ha de dir que es faran de 40x40 cm de formigó armat com es detalla al plànol 15 (detall constructiu fonamentació) i es faran a la superfície, és a dir, les excavacions seran de 40 cm de fondària.

10.- INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions elèctriques i d'altres possibles instal·lacions que es puguin haver de construir en l'obra no son objecte del present projecte tècnic. Veure projecte d'instal·lacions d'aquest document.

Cal afegir que en el present projecte s'han adjuntat plànols d'algunes instal·lacions, com és el cas de la xarxa de recollida d'aigües pluvials o de la xarxa antiincendis per tenir-ne una lleugera idea.

Veure plànol 19 de serveis.

D'altra banda aquest document inclou un projecte d'instal·lacions per a la activitat que es durà a terme a l'edifici objecte d'aquest projecte de construcció.

11.- DISCUSIONS

En aquest apartat del projecte es pretén discutir sobre el motiu de l'elecció dels materials, tipus de construcció, de fonamentació, de tancaments, etc. Que s'han escollit per dur a terme aquesta edificació. S'intentarà també buscar-ne els desavantatges i si s'escau trobar un sistema de millora o possible alternativa.

Es començarà argumentant per quin motiu s'ha escollit una estructura de formigó prefabricat.

S'ha optat per aquest sistema constructiu per la seva rapidesa de muntatge, les seves elevades prestacions i la senzillesa de tot el procés que envolta la construcció, doncs bona part del procés constructiu es fa a la planta de fabricació dels elements prefabricats. S'ha de dir que les estructures metàl·liques també són molt apropiades i ràpides de muntar.

La coberta s'ha escollit del tipus Ypsilon per el seu component estètic, doncs s'ha cregut important aquest factor. Respecte a la coberta Ypsilon o variant s'ha optat per a la primera per un tema purament estètic, doncs a efectes constructius és el mateix. La coberta pròpiament, s'ha escollit del tipus sandvitx amb aïllant per simplicitat de muntatge i d'eficàcia, doncs al portar incorporat l'aïllant i els lluernaris faciliten de forma considerable el muntatge i el manteniment.

Les jàsseres de coberta tipus TF s'han escollit per un tema constructiu, doncs segons l'empresa dels prefabricats és la jàssera més adequada per a aquest fi.

Els pilars són quadrats per un tema de preu, doncs els acabats rodons són sensiblement més cars i menys pràctics pel muntatge, pel transport i per la utilitat, doncs porten problemes per la col·locació dels panells de tancament, pels forats,etc.

El paviment s'ha triat de formigó per raons òbvies, i és que s'hagués pogut asfaltar però és un mètode inviable. El paviment exterior és més gruixut per un tema de pesos del trànsit rodat que hi circula. Els pendents del paviment s'han escollit en funció de la superfície que té cada tram i per tant de l'aigua a evacuar.

Pel que fa als tancaments s'ha escollit fer-lo de panells de formigó prefabricats per la seva simplicitat de muntatge i les seves altes prestacions

pel que fa a aïllaments acústics i tèrmics. A més el seu muntatge és ràpid i simple, cosa que fa que tingui un preu més raonable. Els panells s'han disposat de forma vertical per un tema purament estètic i de funcionalitat, doncs com que els panells recolzen directament al terra no fa necessari cap tipus d'element de subjecció, només els ancoratges abans citats. Però com que descansen sobre el terra, aquests no tenen cap funció estructural ni de suport. S'ha optat en els panells per l'acabat llis i de color gris, per un tema estètic.

Respecte a les fonamentacions s'ha escollit sabates aïllades per motius econòmics, ja que és un dels mètodes més habituals i econòmics. Com que el terreny tenia unes propietats acceptables ha pogut suportar les càrregues de l'estructura i l'ús de l'edifici sense problema.

Cal destacar que aquest tipus d'estructura no són les més lleugeres que hi ha, per aquest motiu les càrregues que es transmeten al terreny són considerables i això fa que tota l'estructura sigui més robusta i pesada. Amb tot s'ha escollit aquesta estructura per requeriments del client.

MEMÒRIA

EXPLICATIVA

Projecte d’instal·lacions d’una nau industrial

1.- DADES GENERALS

1.1.-PROMOTOR :

El Promotor és: RECUPERACIÓ DE PALETS PALET 9 S.A.
Amb domicili social a: c/De les Agudes s/n
Campllong (Girona)
Telf. de contacte: 972 20 31 45
NIF: A-76241534

1.2- SITUACIÓ :

Les obres a efectuar, es circumscriuen en local industrial ubicat al c/De les Agudes s/n, de Campllong.

Es tracta d'una construcció aïllada ubicada fora del casc urbà de la població i dintre de zona industrial.

Es configura com una edificació aïllada i en planta baixa, al nivell del vial.

1.3.- ACTIVITAT MOTIU DE L'INSTAL.LACIÓ

L'activitat que es detalla, va destinada a taller de fusteria i específicament es destina al desmuntatge de palets de fusta, classificació de la fusta dels palets, tallat a mides estàndard de llistons i muntatge de nous palets amb els llistons obtinguts.

La superfície de l'edificació és de 600 m^2 destinats a l'activitat industrial i a un petit espai annex de 25 m^2 destinat a oficines, per banys i serveis.

El local es disposa en forma de local rectangular situat aïlladament a la parcel·la. Veure plànol 1 i 2.

1.4.- POTÈNCIA SOL.LICITADA

La potència prevista és de:
Potència màxima admissible: 86'6 KW
Potència a contractar : 86'6 KW

2.- DESCRIPCIÓ DEL LOCAL

Com ja s'ha exposat, l'activitat va destinada a un local de fusteria específica de desmuntatge i muntatge de palets de fusta i sense activitat destinada a barnissat de la fusta tractada.

El moviment de peces (palets sencers o peces per fabricar aquests) es fa per cintes transportadores, de manera que és principalment a l'exterior on es fa el moviment de transport amb camions i carretons elevadors.

El procés és:

- entrada de palets amb cinta transportadora
- tallat de palets separant els components.
- amb cinta transportadora passa a la talladora de peces, que converteix els llistons de mides aleatòries en peces estàndard per a ser reaprofitades
- amb cinta transportadora, els llistons tallats passen a contenidors classificats
- entrada de contenidors de les mides que pertoqui per a muntar nous palets
- sortida a pati de palets reparats o reconstruïts

3.- NORMATIVA CONSULTADA

La normativa consultada per a la redacció del present projecte tècnic ha sigut:

Reglament electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementaries segons Real decret 842/2002

CTE –DB HS

Totes i cada una de les coses que estableix aquesta normativa s'han d'executar de la forma més exacta i precisa que dictamini i en cap cas es podrà ometre o prescindir de cap dels punts o reglaments que conté.

En cas de dubte o de dificultats tècniques per seguir qualsevol dels requeriments d'alguna normativa que requereixi el projecte, es consultarà sempre al tècnic director del projecte per buscar la solució més adient en cada cas i que s'adeqüi a la norma vigent.

4.- QUADRE POTÈNCIES I SECCIONS

S'adjunta en l'apartat dels annexes al present projecte, un quadre de potències de les línies projectades, amb definició de les intensitats de treball, les intensitats màximes admissibles i les caigudes de tensió totals i parcials.

Per al càlcul de les línies s'han usat les fórmules de l'apartat **5.12** d'aquest projecte, dins de l'**apartat 5** de característiques de la instal·lació.

Les característiques i especificacions del quadre de potències i seccions es troba a **l'annex 2**. En ell es pot observar una relació de totes les línies elèctriques de la nau amb el seu factor cos φ, la intensitat que passa per cada una d'elles i la potència subministrada a través seu. També s'especifica la secció de cada un dels cables, ja siguin 5 cables (trifàsic: 3 fases+neutre+terra) o 3 (monofàsic: 1 fase+neutre+terra). En ambdós casos es pot observar la secció del cable de connexió a terra. També es detalla per a cada línia: la intensitat màxima admissible i la caiguda de tensió que té de forma parcial i en percentatge.

5.- CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL.LACIÓ

5.1.- SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA

El subministrament de l'energia elèctrica es realitzarà mitjançant escomesa de FECSA/ENHER amb tensió trifàsica de 400 V entre fases.

5.2.- CONSUMS ELÈCTRICS PREVISTOS

Els consums elèctrics previstos es detallen a continuació:

Màquina de tallar	8000 W
Compressor	12000 W
Cafetera, microones, nevera	3000 W
Màquina desmuntar palets	2300 W
Cinta transportadora	1200 W
Cinta transportadora	1200 W
Cinta transportadora	1200 W
Cinta transportadora	1200 W
Cinta transportadora	3700 W
Màquines manuals.....	2300 W
Taladres manuals	2000 W
Aspirador serradures	1200 W
Termo aigua calenta sanitària	1500 W
Total	40800 W

Òbviament, a més d'aquests consums, es disposarà de petites màquines manuals i de banc, aparells mòbils, que no estaran en llocs fixes i que es podran endollar als quadres d'endolls.

Els consums monofàsics es repartiran entre fases i serà compensat.

Si s'efectua una estimació del consum simultani, en el que poden estar en funcionament l'enllumenat, i majoritàriament les màquines, i a tenor de la simultaneïtat de màquines, es pot preveure un coeficient de simultaneïtat del 95%, més enllumenats, que correspon a uns 8 KW. La suma és doncs d'uns 52 KW.

A aquest consum ja actual, cal preveure una previsió propera de dues o tres noves màquines de desmuntar, que son 7 KW, i uns equips d'aire condicionat per a l'oficina, els lavabos, vestidors i sala d'espera que serien uns altres 5 KW, i que en total son unes necessitats de 64 KW.

Són doncs 64 KW i s'ha d'escollir una tarifa estàndard superior a aquest valor.

A la vista dels consums indicats, es preveu una contractació de 86'6 KW, que és la potència tarifa estàndard immediatament superior a les necessitats de l'activitat.

5.3.- POTÈNCIA SOL·LICITADA

La potència sol·licitada serà doncs:

Màxima admissible: 86'6 KW
A contractar: 86'6 KW

5.4.- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ I UNITAT FONAMENTAL DE MESURA

Estarà col·locada d'acord amb les instruccions de la Cia. Subministradora. En aquest cas

La Caixa General de Protecció serà de doble aïllament i serà d'acord a les especificacions de Cia. Subministradora. Estarà a l'entrada de l'escomesa a la finca. Com a normal estarà fixada a la façana de l'edifici o la tanca de la parcel·la si fos el cas. Es preveu situar-la a la tanca d'entrada al pati. Veure plànol 1

En qualsevol cas, s'adaptarà a la ITC-BT-13, la qual s'adjunta al final de la memòria.

La caixa general de protecció serà de 250A.

5.5.- INSTAL.LACIÓ D'ENLLAÇ

És la part d'instal·lació que va des de la C.G.P. a comptadors, i serà d'acord a la ITC-BT-14 que s'adjunta al final de la memòria, en la part que hi fa referència.

5.6.- DERIVACIÓ INDIVIDUAL

Es la part d'instal·lació que va des de comptadors a quadre general i dispositius generals de comandament i protecció. Serà d'acord a la ITC-BT-015 que s'adjunta al final de la memòria.

5.7.- INTERRUPTOR GENERAL

Es disposaran dos interruptors generals, de forma que un no substitueixi a l'altre. Un serà destinat a aïllar totalment la instal·lació i és simplement un interruptor general per a desconnexió. El segon és l'interruptor de control de potència, preceptiu segons les normes de la companyia subministradora.

En qualsevol cas, s'adaptarà a la ITC-BT-017, la qual s'adjunta al final de la memòria.

L'interruptor general (IGA) serà de 4 pols i 125A.

L'interruptor de control de potència (ICP) serà de 4 pols i 125A.

5.8.- LINIES DE DISTRIBUCIÓ

S'adjunta quadre de característiques en annexes del present projecte, i també plànol esquema unifilar, on s'especifica les seccions dels conductors i característiques dels mateixos.

Els conductors a utilitzar seran de protecció d'aïllament de TN 1000 V com a mínim.

Dintre del taller la distribució dels conductors i les línies es confeccionarà amb tubs o safata tancada tipus estanc o assimilable a estanc. Els conductors dintre safata seran de tensió d'aïllament de 1000 V mínim i sense connexions dintre les safates. En cas de ser tubs de canalització s'utilitzaran tubs d'acer d'instal·lació estanca. Tota la instal·lació quedarà col·locada dintre de tubs o safates segons indicat, fixat a les parets. A una altura aproximada de distribució de les línies d'uns 2'5 o 3 m segons convingui o es requereixi.

Caldrà seguir el que s'estableix en Reglament Baixa Tensió per a instal·lacions receptores i caldrà adaptar-se al que s'indica en ITC-BT-19/20/21 que s'adjunta al final de la memòria.

5.9.- TIPUS D'INSTAL.LACIÓ

Segons ITC-BT-029, les fusteries es consideren locals de **CLASSE II,** i concretament **zona 21 o 22**.

Per tant, lluminàries, endolls, interruptors, caixes de connexions, quadres d'endolls, motors, quadres en general, seran del tipus habitualment designat com estanc.

Les safates seran tancades, i no podrà disposar-se de connexions dintre la safata. L'aïllament del cablejat serà de 1000 V.

Ses complirà en tot moment al que s'estableix en la part que afecta a aquestes instal·lacions de la ITC-BT-029 que s'adjunta al final de la memòria.

5.10.- LINIES EN ZONA HUMIDA

Totes les instal·lacions exteriors o en zones d'aigües, com pot ser el cas dels banys, seran confeccionades d'acord a normativa vigent com a instal·lacions en local humit o mullat, segons prescripcions de la ITC-BT-30, que s'adjunta al final de la memòria.

5.11.- INSTAL.LACIÓ DE CONNEXIÓ A TERRA

Es disposarà una instal·lació de connexió a terra a la qual s'hi connectaran totes les masses. Es tracta d'una xarxa de cable de coure de *25 mm^2 de secció* que connectarà tota la xarxa elèctrica de la instal·lació.

A l'hora de construir l'edificació es disposarà el conductor de terres clavat al sòl i atravessant l'estructura de l'edifici fins a l'interior d'aquest per a garantir una correcte conductivitat fins a terra. Per protegir el conductor es farà passar per dintre un tub de plàstic aïllant resistent.

Es disposaran aquestes instal·lacions d'acord a la ITC-BT-018, la qual s'adjunta al final de la memòria.

5.12.- SECCIÓ DE CONDUCTORS

La secció dels conductors de fase s'ha calculat tenint en compte la caiguda de tensió de la línia i la intensitat màxima admissible del conductor segons establert en ITC-BT-07 i 19.

Per el càlcul de les línies s'han utilitzat les següents formules de càlcul.

Caiguda de tensió: $$d = \frac{W \cdot L}{0{,}56 \cdot 400 \cdot s}$$

Caiguda de tensió en % : $$\% = \frac{d \cdot 100}{400}$$

Intensitat: $$I = \frac{W}{1'73 \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Densitat: $$D = \frac{I}{S}$$

Essent: W: Potència en Watts
I: Intensitat en Ampers
s: Secció en mm^2
L: Longituds en metres
%: Caiguda de tensió
D: Densitat de corrent (A/mm^2)
d: Caiguda de tensió absoluta en volts

Els resultats de les diferents línies es troben en el quadre de característiques que s'adjunta en l'annex 1.

El conductor de protecció i el neutre seran de la secció que s'especifica en el quadre adjunt.

5.13.- CAIGUDA DE TENSIÓ

La caiguda de tensió serà tal que compleixi lo establert en la ITC-BT-019, que concretament especifica:

> 2.2.2 Secció dels conductors. Caigudes de tensió
>
> La secció dels conductors que cal fer servir s'ha de determinar de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal.lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui, llevat del que prescriuen les instruccions particulars, menor del 3% de la tensió nominal per a qualsevol circuit interior d'habitatges, i per a altres instal.lacions interiors o receptores, del 3% per a enllumenat i del 5% per a altres usos.

5.14.- RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA

La instal·lació presentarà una resistència d'aïllament tal que es respecti la ITC-BT-019, apartat 2.9, i igualment caldrà que la rigidesa dielèctrica, s'ajusti al que s'estableix en aquest mateix apartat, el qual s'adjunta al final de la memòria.

5.15.- CONNEXIONAT DE MOTORS

El connexionat de motors serà confeccionat d'acord a les especificacions tècniques del propi motor. L'instal·lador tindrà cura de fer les connexions estrella-triangle quan així ho requereixi la construcció del motor, així com tenir cura de la correcte tensió d'arrencada i de treball.

5.16.- INTERRUPTORS

En general cada enllumenat disposarà del seu interruptor o interruptors commutats, tot i que en esquemes en general no es detalli. En cas de dubte sobre la distribució d'enceses, es contactarà amb el tècnic responsable de les instal·lacions per a definir posició i enceses.

6.- INSTAL·LACIONS DE SERVEIS VARIS

6.1.- AIGUA

L'edifici rep aigua de la companyia SOREA, que té conductes d'aigua potable de la xarxa fins a la tanca de la propietat. A partir d'aquest punt es farà una rasa al sòl per fer arribar l'aigua fins a l'edifici.

Els conductes d'aigua seran de plàstic de PVC amb una pressió nominal de 16 atmosferes i sempre que vagin a prop dels conductes d'electricitat, aquests últims, és a dir, els conductes elèctrics, aniran per sobre dels d'aigua, així en el possible cas d'una fuita d'aigua, aquesta no entraria en contacte amb l'electricitat.

A l'inici de la propietat la pressió de l'aigua és de 5 bars, una pressió correcte, i que no necessita augmentar o disminuir la pressió. Doncs quan aquesta arribi al punt de consum la pressió estarà al voltant de 4 bars, degut a l'absència de desnivells i a què la instal·lació és de longitud curta. El conducte principal serà de 50mm de diàmetre i les ramificacions finals de 25mm de diàmetre, ambdues canonades seran de plàstic. Càlculs detallats a l'**annex 4**.

En llocs on la canonada d'aigua creua les portes d'entrada i sortida de camions, aquesta anirà soterrada a una profunditat suficient per no malmetre-la, a més a sobre es farà el paviment, amb la qual cosa la canonada encara estarà més protegida contra trencaments i aixafaments.

Pel que fa al bany i dutxes, l'aigua i arribarà per la part superior, és a dir, a una altura del terra d'uns 2'5 metres. A l'entrada, abans de distribuir l'aigua es col·locarà una clau de pas general que en cas de fuita o algun problema es pugui interrompre el subministrament a aquesta part de l'edifici sense afectar a la resta.

Per a l'aigua calenta es disposarà d'un acumulador elèctric situat a les dependències de serveis, aquest alimentarà d'aigua calenta sanitària les dutxes i piques d'aquesta zona. La resta d'aixetes del taller són en previsió per si en un futur es volen ubicar aixetes en la part de producció.

Els comptadors de consum d'aigua es col·locaran a l'entrada de la propietat, on el conducte deixa de ser de la companyia i passa a ser del propietari de l'activitat o titular del contracte del servei.

6.2.- TELEFONIA

La telefonia arriba també des del carrer per un cable de telèfon i des d'allà es distribueix als llocs on és necessari, és a dir, a les oficines i a la sala de reunions. Es disposaran diverses caixes de connexions per a cada departament de les oficines i algunes en previsió d'instal·lar un fax o una centraleta de telèfon inalàmbric. En tot cas les caixes de connexió s'ubicaran on el client cregui més oportú i adequat.

6.3.- ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Es disposarà enllumenat d'emergència en els locals a fi i efecte de garantir un mínim d'enllumenat en cas de fallada del subministrament. En qualsevol cas, cal disposar-ne, i l'enllumenat d'emergència complirà el que estableix la I.T.C.-.B.T. 028 la qual s'adjunta al final de la memòria.

6.4.- AIRE COMPRIMIT

Com que alguna de les màquines que intervenen en el procés industrial que afecta el projecte funciona amb aire comprimit, s'ha hagut d'instal·lar un compressor i s'ha hagut de fer la corresponent instal·lació d'aire comprimit.

El compressor instal·lat té una potència de 12.000W, incloent l'assecador de l'aire, per treure-li la humitat i evitar la corrosió. La potència citada també inclou el refrigerador, la funció del qual és condensar l'aigua del circuit i poder-la eliminar. El compressor té una cabal de $20m^3/h$ i dóna una pressió de 10bar.

El compressor està ubicat en un cobert annex a la nau, dins del pati de la propietat, protegit de la pluja i del sol. El compressor té la capacitat de regenerar tot el cabal d'aire consumit, per tant el dipòsit té la capacitat que li correspon al compressor, aquest dipòsit assegurarà que la pressió de la xarxa es mantingui entre 8 i 10 bar.

Els conductes de distribució són de coure de 15mm de diàmetre. Amb aquest diàmetre les pèrdues de càrrega permeten assolir la pressió de servei de 5 bars a totes les connexions, circulant l'aire a 15m/s. S'ha de tenir en compte a l'hora de col·locar els conductes, que aquests han de tenir una inclinació del 3% per tal d'evacuar l'aigua que es pugui condensar. A cada 20m de conducte, a més de la vàlvula de purga de condensació, es

col·locarà un aparell per lubricar l'aire. Quan l'aire passi a través seu l'impregnarà d'oli per a un bon funcionament i manteniment. Cal tenir en compte que s'han de col·locar filtres d'impureses, distribuïts segons determinin les especificacions del fabricant. Si aquest no ho especifica se'n posarà un al principi de tot, tot just sortint del calderí i un altre cada 35 metres de conducte d'aire.

Les connexions del circuit, per acoblar-hi possibles eines portàtils com taladres, pistoles, etc. Es faran amb connexions ràpides típiques i molt usuals en aquest tipus d'instal·lacions.

6.5.- ALARMA

La nau i les seves instal·lacions s'han equipat amb una xarxa antirobatori composada per detectors de presència. Aquests estan instal·lats a dintre la nau, concretament un a cada cantonada de l'edifici i un a sobre les portes principals. Dos més s'han col·locat a la part d'oficines, un a l'entrada i finalment un a dintre la sala de reunions.

L'instal·lador d'aquesta alarma ha sigut l'empresa Plana Fàbrega i l'alarma està connectada a la seva central. D'aquesta manera quan l'alarma està activada i detecta moviment, l'empresa rep el senyal d'alarma i ells s'encarreguen de verificar si es tracta d'una falsa alarma o no. En cas de no tractar-se d'una falsa alarma gestionaran l'avís de la policia.

6.6.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

Elements d'extinció mòbils:

S'han instal·lat equips d'extinció d'incendis portàtils segons la normativa escaient. S'han col·locat 4 extintors de 12 Kg de pols AB segons s'indica al plànol 5 de serveis, tots quatre d'eficiència* 43A i 233B, i situats en la zona dedicada a l'activitat de restaurar o reciclar palets. A la part d'oficines s'han instal·lat dos extintors de 6Kg de pols AB d'eficiència 21A i 113B i un de 2 Kg de CO_2 d'eficiència* 21B.

S'ha equipat la nau amb quatre equips fixos d'extinció. Són quatre BIEs de diàmetre 45mm, connectades a la xarxa d'aigua. Proporcionaran el cabal mínim exigit per la normativa i asseguraran que es cobreixi tota la superfície de les instal·lacions de l'edifici. D'aquesta manera, en cas d'incendi, es podrà arribar a cada punt de la nau per extingir l'incendi.

Tots els equips d'extinció (portàtils i fixos) s'hauran de sotmetre a les revisions que marca la normativa. Cada any es farà una revisió o inspecció per part d'un tècnic especialitzat. Cada cinc anys, després de la data de fabricació, es realitzarà una prova hidràulica per part d'una empresa especialitzada. Els equips portàtils s'han de substituir al cap de vint anys de la seva fabricació.

Amb tot, aquesta qüestió forma part del projecte d'incendis segons la Llei 3/2010 i com a edifici industrial cal seguir el R.D. 2267/2004. Tot i això s'ha cregut fer-ne esment en el present projecte.

* eficiència dels extintors definida segons norma UNE

Elements d'extinció fixes:

També s'adjunta al projecte un plànol de previsió d'instal·lacions antiincendis. Aquestes consten d'una conducte de 120mm de diàmetre de PE (Poliestirè) procedent de la xarxa d'aigua del polígon. Al punt indicat al plànol corresponent (plànol 18 de xarxa antiincendis del projecte de construcció) s'ubicarà una arqueta a nivell del paviment amb la vàlvula corresponent, una sortida de 100mm de diàmetre i equipada amb un volant d'obertura lenta i un ràcord Barcelona també de diàmetre 100mm.

Aquesta arqueta anirà tapada amb la tapa d'acer destinada a aquest ús, és a dir, de color vermell i amb la inscripció a la tapa "INCENDIS". A més es col·locarà un cartell reglamentari de situació de l' hidrant, amb la distància que hi ha des de la senyal a l' hidrant i indicant la direcció on es troba. El lloc on es trobi l'arqueta de l' hidrant no es podrà destinar a cap altre ús, és a dir, no es podrà usar com a plaça de pàrking ni com a lloc per deixar objectes. Els voltants hauran d'estar nets d'objectes o vehicles i haurà de ser un lloc visible i accessible.

De l'hidrant sortirà unA canonada de diàmetre 63 mm de PE (Poliestirè) que anirà a l'interior de la nau i que es bifurcarà per la part interior de la façana 2 i morirà a la façana 4 també a l'interior de la nau (veure plànol 10 de façanes del projecte de construcció). Aquests dos conductes van destinats a la col·locació de dos armaris per a BIE-25, equips d'extinció d'incendis amb mànega flexible enrotllada en carret, amb una mànega de 25 metres de longitud mínim, amb una llança reguladora de cabal, un manòmetre i una clau de pas de volant. La pressió de les BIE's s'ha de garantir entre 3 i 6 bars. Aquesta pressió s'ha d'assegurar amb dues mànegues treballant simultàniament.

S'ha previst també la col·locació d'un armari a l'exterior de la façana 4 amb accessoris diversos per a l'extinció d'incendis, com poden ser

mànegues addicionals, canya per a connectar a l'hidrant i llances reguladores de cabal.

La xarxa de protecció contra incendis i equipaments destinats a aquest afecte està detallada al plànol 18 del projecte.

ANNEXES

Projecte de construcció d'una nau industrial

1-INFORMACIÓ GEOTÈCNICA
2-NORMATIVA D'APLICACIÓ
3-CÀLCULS FONAMENTACIONS
4-AFECTACIÓ CARRETERES O FLUXOS FLUVIALS
5-GENERACIÓ DE RESIDUS

ANNEX 1

INFORMACIÓ GEOTECNICA DEL TERRENY

El terreny sobre el qual quedarà assentada la fonamentació de la nova construcció és un terreny natural de formació granítica erosionada format per gresa compacte, sauló de disgregació de la gresa i blocs de pedra de granit. Es disposa de documentació pels treballs efectuats de l'explanació i d'altres construccions a la mateixa parcel·la, i per cates efectuades sobre el terreny per a verificar la uniformitat.

En l'anàlisi del terreny es pot considerar uns valors de resistència portant del sol superiors a 500 kN/m^2 (5 kg/cm^2), i amb uns coeficients de seguretat apropiats, es considerarà una capacitat portant efectiva de 245kN/m^2 (2'45 Kg/cm^2).

Per lo exposat, es considera innecessària la confecció d'un estudi geotècnic del terreny.

Arbúcies, novembre 2012

L'ENGINYER

ANNEX 2

NORMATIVA D'APLICACIÓ

En aquesta annex del projecte s'enumera la normativa a complir que afecta l'edificació, i que per aquest motiu afecta el projecte que ens ocupa.

Es recull i s'enumera la normativa d'aplicació a un projecte de construcció d'una nau industrial i tot el que afecta al seu procés de construcció.

1.-COMPLIMENT DE LES DISPOSICIONS DEL C.T.E.

Segons s'estableix en R.D. 314/2006 de data 17 de Març, és d'aplicació a les noves obres que es projectin, lo establert en el C.T.E.

Segons el calendari d'entrada en vigor parcial de les prescripcions, a partir del 29 de Març del 2007, son de plena aplicació tots els Documents Bàsics

1.1-COMPLIMENT DB-SI

Al projecte que ens ocupa, atès que es sol·licita la llicència d'obres després del 29-3-07, li serien d'aplicació tots els Documents Bàsics, però per àmbit d'aplicació, no li correspon aplicar les prescripcions del DB SI, doncs al ser edificació industrial, cal acollir-se a lo establert en el RD 2267/2004, d'aplicació específica a locals industrials.

1.2-COMPLIMENT DB-SU

El locals d'ús industrial, aquest document bàsic afecta fonamentalment a escales, baranes, obertures de portes, disposició de sortides. Preval la normativa aprovada segons R.D. 2267/2004 RESIEI

En el disseny de la construcció que es descriu, s'ha considerat el compliment de la normativa DB-SU. Tot i que cal incidir que per raons de desconeixement de les funcions que tindran els altells, i al no disposar de dades de si es formaran parets o baranes, es deixa els altells construïts, però

sense baranes, tant a l'altell en sí com a les escales d'accés. Quan s'implanti l'activitat en cada nau, i en funció de les seves necessitats, es formaran els elements de protecció adients, i hauran de formar part del expedient d'activitats.

1.3.-CUMPLIMENT DB-HE

1.3.1-DB-HE-1.- LIMITACIÓ DE DEMANDA ENERGÈTICA

No li és d'aplicació, segons queda clarament reflectit en el camp de l'aplicació de norma, segons article 1.1.2.e

1.3.2.-DB-HE-2.- ESTALVI EN INSTAL·LACIONS DE CALEFACCIÓ

No li és d'aplicació, atès que aquest document bàsic no té actualment redactat, i es limita a remetre a la norma ja existent RITE, el qual és d'aplicació a les instal·lacions de calefacció. En l'edifici industrial que es descriu, no es preveu instal·lació de calefacció, i per tant no li serà d'aplicació

1.3.3.-DB-HE-3. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

No li és d'aplicació, segons queda clarament reflectit en el camp de l'aplicació de norma, segons article 1.1.2.c

1.3.4-DB-HE-4.- CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA D'A.C.S.

L'edifici que s'està projectant, és local de previsió per a ser acabat un cop s'hi instal·li el llogater amb la seva activitat, i no es disposa equipament d'aigua calenta ni per a lavabos, ni dutxes ni cap servei que requereixi aigua calenta, doncs no es construeixen lavabos ni equipaments, per desconèixer les necessitats de l'activitat a implantar-s'hi.

Segons requereix l'article 2.1.1, taula 2.1, als establiments amb consum inferior a 50 litres diaris, no li és d'aplicació aquest document bàsic. Com

que aquesta construcció, per la previsió dels serveis actuals, precisa menys de 50 litres diaris, no està afectat d'aquest requeriment

Per tant, no està subjecte al compliment del DB-HE-4

1.3.5.-DB-HE-5.- CONTRIBUCIÓ FOTOVOLTAICA MÍNIMA

No li és d'aplicació, segons queda clarament reflectit en el camp de l'aplicació de norma, segons article 1.1.1

1.3.6.-DB-SE SEGURETAT ESTRUCTURAL.

A l'hora de calcular l'estructura de la nova construcció, es tindrà en compte lo establert en l'apartat estructural.

2.-COMPLIMENT D'ALTRA NORMATIVA D'APLICACIÓ

Decret 124/1987, de 29 de gener, d'aïllament tèrmic en els edificis de nova construcció.

Orden 27-04-1987 de Norma reglamentaria de edificación sobre aislamiento térmico NRE-AT-87. DOGC.Nº 832 de 27-04-1987.

Modificada per:
- Modificato artículo 4.1 por la Orden 04-09-1989 (DOGC.Nº 1201. 02-10-1989).
- Corr.err. Orden 27-04-1987 (DOGC.Nº 899. 07-10-1987).

Derogat parcialment per:
- Derogats artículo 4.2 y el Anexo por la Orden 04-09-1989 (DOGC.Nº 1201. 02-10-1989).

Decreto 201/1994 de 26-07-1994 regulador de los escombros y otros residuos de la construcción. DOGC.Nº 1931 de 08-08-1994.

Modificada per:
- Decreto 161/2001 (DOGC.Nº 3414 de 21-06-2001)

Ley 20/1991, de 25-11-1991, de promoción de la accesibilidad y de supresión de barreras arquitectónicas. DOGC.Nº 1526 de 04-12-1991.

Modificada per:
- Corr.err. Ley 20/1991, de promoción de la accesibilidad y de supresión de barreras arquitectónicas (DOGC.Nº 1527. 09-12-1991). Corrige un error de texto.
- Decreto Legislativo 6/1994, de 13-07 que adecua la Ley20/1991, de 25-11, de promoción de la accesibilidad y de supresión de barreras arquitectónicas, a la Ley 30/1992, de 26-11, de regimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común (DOGC.Nº 1926. 27-07-1994).

Decreto 135/1995 de 24-03-1995 de desarrollo de la Ley 20/1991, de 25-11-1991, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, y de aprobación del Código de accesibilidad. DOGC.Nº 2043 de 28-04-1995.

Modifcada per:

- Corr.err. Decreto 135/1995, de 24-03, de desarrollo de la Ley 20/1991, de 25-11, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, y de aprobación del Código de accesibilidad (DOGC.Nº 2152. 10-01-1996).

Derogat parcialment per:

- Decreto 204/1999 de 27-07 por el que se da nueva redacción al capítulo 6 del Decreto 135/1995 de 24-03 de promoción de la accesibilidad y de supresión de barreras arquitectónicas y de aprobación del código de accesibilidad DOGC.Nº 2944. 03-06-1999) y su correspondiente corrección de errores (DOGC.Nº 3048. 03-01-2000).
- Decreto 312/2004 de 08-06-2004 por el cual se suprimen diversos órganos colegiados de la Administración de la Generalitat (DOGC.Nº 4151. 10-06-2004). Deroga los art. 61 y 62.

Decreto 375/1988 de 01-12-1988 sobre control de calidad de la edificación. DOGC.Nº 1086 de 28-12-1988.

Modificada per:
Corr.err. Decreto 375/1988 (DOGC.Nº 1111. 24-02-1989).

Decreto 241/1994 de 26-07 sobre condicionantes urbanísticos y de protección contra incendios en los edificios, complementarios en la NBE-CPI-91. DOGC.Nº 1954 de 30-09-1994.

Modifcada per:
Corr.err Decreto 241/1994 (DOGC. 2005. 30-01-1995).

Ley 38/1999, de 05-11-1999, de ordenación de la edificación. BOE.Nº 266 de 06-11-1999.

Modificada per:

- Ley 24/2001, de 27-12-2001, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (BOE.Nº 313. 31-12-2001), que mediante el art. 82 agrega una nueva circunstancia, la 4, a la letra a) del apartado 1 del art. 3,
- Ley 53/2002 de 30-12, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE.Nº 313. 31-12-2002). Modifica la Disposición adicional 2ª mediante el art. 105.

Normes bàsiques de l'edificació:

Orden 29-09-1988, que modifica la Norma Básica de Edificación NBE-CA-82, sobre condiciones acústicas en los edificios. Nueva denominación NBE-CA-88. BOE.Nº 242 de 08-10-1988.

Real Decreto 2115/1982, de 12-08, de modificación de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81, sobre condiciones acústicas en los edificios. Nueva denominación NBE-CA-82. BOE.Nº 211 de 03-09-1982.

Modificat per:
- Corr.err. Real Decreto 2115/1982, de 12-08, de modificación de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81, sobre condiciones acústicas en los edificios. Nueva denominación NBE-CA-82 (BOE.Nº 240. 07-10-1982).

Decreto 462/1971, de 11-03-1971, por el que se dictan normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. BOE.Nº 71 de 24-03-1971.

Modificada per:
Real Decreto 129/1985, de 23-01, por el que se modifican los Decretos 462/1971, de 11-03 y 469/1972, de 24-02, referentes a Dirección de Obras de Edificación y Cedula de Habitabilidad (BOE.Nº 33. 07-02-1985).

Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOENº 181 de 30-07-2001. Vigent

Modificada per:
- Corrección de erratas y errores del Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE.Nº 46 de 22-02-2002)

Real Decreto 2661/1998, de 11-12, por el que se aprueba la 'Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)'. BOE.Nº 11de 13-01-1999.

Modificada per:
- Real Decreto 996/1999 (BOE.Nº150. 24-06-1999).

Real Decreto 1627/1997, de 24-10, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. BOE.Nº 256 de 25-10-1997.

Modificada per:

- Real Decreto 2177/2004, 12-11-2004 (BOE.Nº 274. 13-11-2004) que da nuevo redactado al apartado C.5 del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24-10, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE.Nº 256. 25-10-1997)
- Real Decreto 604/2006, de 19-05-2006, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17-01-1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24-10-1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE.Nº 127. 29-05-2006)
- Real Decreto 1109/2007, de 24-08-2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18-10-2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE.Nº 204. 25-08-2007)

Real Decreto 2608/1996 y Corr.err. Real Decreto 2608/1996.

Derogat per:

- Real Decreto 642/2002, de 05-07, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE). BOE.Nº 187 de 06-08-2002.

Orden 04-07-1990 por la que se aprueba el pliego de prescripciones técnicas para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90. BOE.Nº 165 de 11-07-1990.

Real Decreto 556/1989, de 19-05-1989, de medidas mínimas de accesibilidad de los edificios. BOE.Nº 122 de 23-05-1989.

Ley 15/1995 de 30-05-1995, sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad. BOE.Nº 129 de31-05-1995.

Ley 10/1990 de 15-10-1990, de deportes. BOE.Nº 249 de17-10-1990.

Decreto 259/2003 de 21-10-2003, sobre requisitos mínimos de habitabilidad en los edificios de viviendas y de la cédula de habitabilidad. DOGC.Nº 3999 de 30-10-2003.

Modificat per:
Corr.err. Decreto 259/2003, de 21-10, sobre requisitos mínimos de habitabilidad en los edificios de viviendas y de la cédula de habitabilidad. DOGC.Nº 4065. 06-02-2004.

Ley 25/2009 de 22 de desembre de modificació de diferents lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i llur exercici (Llei OMNIBUS)

Ley 17/2009 de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i llur exercici (Llei PARAIGÜES)

Llei 3/2010 de 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats infraestructures i edificis

Arbúcies, a novembre 2012

ANNEX 3

CÀLCULS FONAMENTACIÓ

0.-INTRODUCCIÓ

En aquest annex del projecte es mostraran els càlculs realitzats per definir l'estructura de l'edifici a construir.

L'estructura de la nau industrial d'aquest projecte és una estructura mixta de formigó armat prefabricat i de formigó armat fabricat al lloc de l'edifici. Concretament, i com ja s'ha enunciat, la part visible de la nau serà de formigó prefabricat per l'empresa Hormipresa, mentre que la part estructural de fonamentació de l'edifici serà fabricada *in situ*.

Pel que fa a les bigues estructurals Ypsilon, els pilars i les jàsseres de coberta TF, s'han proporcionat les càrregues, sol·licitacions, especificacions i requeriments de l'edifici a l'empresa Hormipresa i aquesta ha calculat les dimensions i característiques dels elements. Pel que fa a les sabates de fonamentació a continuació es detallen els càlculs i comprovacions. Pel que fa a les riostes d'unió de les sabates s'ha usat formigó armat fabricat *in situ*. Per a aquest element estructural s'ha optat per un dimensionat i armat que compleixi els requeriments i la normativa sense realitzar càlculs.

Per simplificar l'estructura, unificar-la i fer-la més econòmica, s'ha optat perquè tots els pilars, jàsseres, bigues, riostes i sabates siguin de les mateixes dimensions i característiques. Per aquest motiu s'han considerat tots els elements estructurals de les mateixes característiques. No es diferenciarà quin element estructural o de fonamentació s'estudiarà en els càlculs.

Pel que fa a les sabates o elements de fonamentació, la nau a construir té dues tipologies de sabates en funció de les diferents sol·licitacions a les que estan sotmeses: les de cantonada i les de façana. Tot i això s'estudiarà només el cas de les sabates de coberta central, ja que és el cas sotmès a més sol·licitacions i per simplificar l'estructura, unificar-la i fer-la més econòmica, s'ha optat per fer tots els pilars i sabates de les mateixes dimensions.

Primerament s'estudiaran les càrregues a les que està sotmesa l'estructura: càrrega axial, sol·licitació a tallant i moment flector. Com s'ha dit, per simplificar, es farà un sol càlcul per a tots els pilars.

Seguidament s'estudiaran els elements de fonamentació; les sabates. Les comprovacions i càlculs que es realitzaran són:

- dimensionat de la sabata
- càlcul de tensions transmeses al terreny
- estabilitat a bolcada
- armadura de la sabata
- càlcul de l'esforç tallant de la sabata

En aquest cas també s'ha calculat i comprovat una sabata ja que totes són iguals i estan sotmeses a les mateixes sol·licitacions.

1.- CÀLCUL DE CÀRREGUES I SOL·LICITACIONS

En aquest apartat de l'annex de càlculs s'estudiaran les diferents càrregues, sol·licitacions axials, sol·licitacions a tallant i el moment flector que es transmeten al sòl. Sense entrar en els càlculs dels elements de fonamentació, que s'estudiaran en un altre apartat d'aquest annex.

La nau consta de dos tipologies de pilars diferents, tot i que es poden considerar molt semblants. Els pilars tipus 1 són els de les façanes llargues, mentre que els tipus 2 són els de les façanes curtes i que tenen com a funció principal suportar l'empenta o les accions provocades pel vent.

1.1.- CÀRREGA AXIAL(Pilars tipus 1)

En aquesta part de l'annex es calcularan les càrregues axials, des de la coberta fins als fonaments, és a dir, totes les càrregues que haurà de suportar el terreny degut a l'estructura i ús de la construcció.

Els càlculs s'han portat a terme considerant un dels pilars pilars de coberta central degut a que són les dues úniques tipologies de pilars de l'estructura. A termes pràctics i degut a la similitud entre els pilars s'ha calculat un sol pilar, ja que la resta estan sotmesos a les mateixes accions.

Pesos dels elements estructurals

COBERTA

La coberta escollida és una coberta "sandwitx" de dues capes de planxa metàl·lica amb aïllant intermedi del fabricant Hormipresa.

Accions Permanents:

- coberta + aïllament: 1'8kN/m^2
- bigues de coberta Ypsilon (110 x 90) 3'72kN/m
- jàsseres coberta TF (60 x 50): 4'5kN/m

El pilar en qüestió ha de suportar 6m de jàssera de coberta TF i la meitat de 2 bigues de coberta Ypsilon (2x10m).

La superfície de coberta que suporta és de 6m x 10m = 60m^2

.- Pes coberta: 108kN
- Pes bigues Ypsilon: 74'4kN

- Pes jàssera coberta TF: 27kN

Pes propi total coberta: 209'4kN

ELEMENTS ESTRUCTURALS

Els elements estructurals són els pilars de formigó armat de 50x50cm de m d'alçada. Fabricat per Hormipresa.

- pilars (50 x 50): 6'25kN/m

Els pilars a estudiar tenen una alçada de 7 metres comptabilitzant les orelles de subjecció.

pes pilar: 43'75kN

ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ

Els elements de fonamentació que afecten aquest pilar és una sabata de formigó armat de forma quadrada de 2 metres de costat i 1'6m de profunditat. Agafant la densitat del formigó armat 2500 Kg/m^3. Volum sabata = 6'4 m^3

- Pes sabata: 16.000kg 160'0kN

Pes propi total = (209'4kN + 43'75 kN + 160'0 kN) * γ = 557'75 kN.
γ=1.35 Valor obtingut de la Taula 4.1 del Documento Básico SE Seguridad Estructural.

Pesos no estructurals

COBERTA

Accions Variables:

Sobrecàrrega d'ús: Categoria d'ús G. Subcategoria d'ús G1.
Càrrega uniforme = 1 kN/m^2. (*)
Superfície de coberta que afecta el pilar: 6 x 10 m = 60 m2

(*) Valor obtingut de la Taula 3.1 del Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación.

- sobrecàrrega d'ús: 60kN

Sobrecàrrega de neu: Altitud = 142m. Zona de clima 2
Sobrecàrrega = 0.5 KN/m^2. (*)

(*) Valor obtingut de la Taula E.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación.

- sobrecàrrega de neu: 30kN

Pes sobrecàrrega d'ús total = (60 kN + ψ * 30 kN)* γ = 121'5 kN.
ψ=0.70 Valor obtingut de la Taula 4.2 del Documento Básico SE Seguridad Estructural.
γ=1.50 Valor obtingut de la Taula 4.1 del Documento Básico SE Seguridad Estructural.

Càrrega axial = 557'75 kN + 121'5 kN = **679'25 kN**

1.2.- CÀLCUL DE LA SOL·LICITACIÓ A TALLANT(Pilars tipus 1)

En aquest apartat de l'annex de càlculs de fonamentacions s'estudiaran les sol·licitacions a tallant que reben els elements de fonamentació degut a les càrregues calculades anteriorment.

Aquestes sol·licitacions a tallant venen determinades per la pressió que exerceix el vent sobre cada un d'ells en funció de la superfície de façana que els afecta en quant a forces.

Per a realitzar els citats càlculs s'ha pres com a valor una velocitat de 102 km/h que provoca una pressió dinàmica de 0'5 KN/m^2 sobre la façana a estudiar.

Sol·licitació per vent:

Les sabates i el pilar corresponent es veuen afectats per una superfície de façana de 6 metres de costat per 9 metres d'alçada.

Superfície de façana que afecta cada sabata: 6 x 9 =54 m^2

Usant la fórmula de pressió: P = F/s determinem el valor de la força:

0'5 kN/m^2 = F / 54m^2 ⟶ F = 54 * 0'5 = 27 kN

Sol·licitació a tallant = 27 **kN**

1.3.- CÀLCUL DEL MOMENT FLECTOR(Pilars tipus 1)

Pel càlcul del moment flector s'usa com a força el vent aplicat a 4'5m d'alçada.

Tenim 27kN aplicats a 4'5m, això fa un moment de 121'5kN/m

Moment flector = 121’5 kNm

1.4- TAULA RESUM DE SOL·LICITACIONS(Pilars tipus 1)

Vegem seguidament una taula resum on s’observen els diferents valors obtinguts de les càrregues axials calculades als apartats anteriors mitjançant els pesos específics de tots els elements que ha de suportar cada una de les sabates de fonamentació de l’edificació.

Pilars tipus 1

Càrrega axial	679’25 kN
Tallant	27 kN
Moment flector	121’5 kNm

De la taula es pot observar que la càrrega axial és una càrrega considerable sense tractar-se d’una càrrega excessiva. Això es pot atribuir en bona part a l’estructura de l’edifici.

L’estructura de la nau és força pesada ja que la coberta amb bigues Ypsilon requereix bigues de dimensions considerables i per tant de pes important. En tractar-se d’unes bigues pesades també requereix unes jàsseres i pilars de dimensions i pes considerables. Tot això fa que tant l’estructura en si, com els elements de fonamentació estiguin sobre dimensionades respecte una estructura de formigó d’una altra tipologia o respecte una estructura metàl·lica.

Amb tot, el client per estètica i per requeriments varis ha optat per la coberta amb biga Ypsilon amb tot el que això comporta.

Pilars tipus 2

1.5.- CÀRREGA AXIAL(Pilars tipus 2)

Pel que fa als pilars tipus 2, podem considerar que la càrrega axial que suporten és molt menor, doncs la seva funció no és la de suportar càrrega axial, aquesta la suporten els pilars tipus 1. La funció d’aquests pilars tipus 2 és la de suportar el moment flector causat per l’empenta del vent. Degut a la llum de 20m de les façanes laterals, s’ha cregut desapropiat no posar-hi pilars, doncs degut a la gran superfície de la façana el moment és

considerable i no posar un pilar a aquestes façanes no compliria la normativa.

Per aquest motiu s'ha projectat la col·locació d'un pilar a cada façana per poder aguantar l'eforç citat.

Pel que fa a la càrrega axial no es considerarà nul·la, doncs no seria correcte.

Per la càrrega axial d'aquests pilars s'ha considerat que:

Com que els pilars de cantonada suporten la meitat de càrrega que els de paret, degut a què la superfície que suporten és la meitat que els de paret, es considera que cada pilar de coberta suporta 679'25kN. Al tractar-se de càrregues repartides entre tres pilars en lloc de dos, es considera que cada pilar suportarà **452'8kN.**

No s'ha tingut en compte per aquests pilars que les sabates de fonamentació seran menors que les dels pilars tipus 1. Això afectaria al pes propi de la sabata i per tant a l'esforç axial al qual estan sotmesos els elements de fonamentació. En tot cas no s'ha tingut en compte perquè aquesta consideració està pel costat de la seguretat. A més s'ha considerat que els pilars de coberta suporten les mateixes càrregues que els de façana, però els de cantonada suporten menys càrrega. Així estarem pel costat de la seguretat en fer els càlculs.

Sabent que les sabates mínimes seran de 1'9m de costat i 1'6m d'alçada, podem determinar que el volum d'una sabata tipus 2 és:

V = 1'9 x 1'9 x 1'6 = 5'776m^3

Sabem que la densitat del formigó armat és de 2.500kg/m^3

Per tant: Pes sabata = 14.440kg/m^3

Pes sabata: 144'4kN

Sabem també que en el càlcul de les càrregues axials el pes de la sabata es majora per seguretat amb un coeficient γ=1'35. Per als càlculs de dimensionat de fonaments ho tindrem en compte per no sobre dimensionar la sabata, doncs ja hi ha altres aspectes majorats per la seguretat. Així doncs un cop minorat el pes de la sabata i restat a les càrregues totals la càrrega axial sense sabata serà de 257'86kN.

1.6.- CÀLCUL DE LA SOL·LICITACIÓ A TALLANT(Pilars tipus 2)

En aquest apartat s'estudiarà la sol·licitació a esforç tallant que reben els elements de fonamentació degut a l'empenta del vent.

Aquestes sol·licitacions a tallant venen determinades per la pressió que exerceix el vent sobre cada un d'ells en funció de la superfície de façana que els afecta en quant a forces.

Per a realitzar els citats càlculs s'ha pres com a valor una velocitat de 102 km/h que provoca una pressió dinàmica de 0'5 KN/m^2 sobre la façana a estudiar.

Sol·licitació per vent:

Les sabates i el pilar corresponent es veuen afectats per una superfície de façana de 6'6 metres de costat per 9 metres d'alçada.

Superfície de façana que afecta cada sabata: 10 x 9 =90 m^2

Usant la fórmula de pressió: P = F/s determinem el valor de la força:

0'5 kN/m^2 = F / 90m^2 ⟶ **F** = 90 * 0'5 = 45 kN

Sol·licitació a tallant = 45 **kN**

1.6.- CÀLCUL DEL MOMENT FLECTOR(Pilars tipus 2)

Pel càlcul del moment flector s'usa com a força el vent aplicat a 4'5m d'alçada.

Tenim 45kN aplicats a 4'5m, això fa un moment de 202'5kN/m

Moment flector = **202'5 kNm**

Pilars tipus 2

Càrrega axial	452'8 kN
Tallant	45 kN
Moment flector	202'5 kNm

D’aquesta taula s’extreu que els esforços als quals estan sotmesos no varien gaire dels pilars tipus 1 als pilars tipus 2. S’observa però, que l’esforç axial al qual estan sotmesos els pilars tipus 2, si que és força menor que el dels pilars tipus 1.

2.- CÀLCUL I DIMENSIONAT FONAMENTACIÓ

En aquest apartat de l'annex, els càlculs i estudis es basaran en els elements de fonamentació.

Es calcularan les dimensions de les sabates de fonamentació en funció de les sol·licitacions calculades fins al moment en aquest annex. A partir dels resultats obtinguts es faran les comprovacions i dimensionats corresponents tant de la sabata en general com de l'armat i els diferents esforços a suportar.

- dimensionat de la sabata
- càlcul de tensions transmeses al terreny
- estabilitat a bolcada
- armadura de la sabata
- càlcul de l'esforç tallant de la sabata

El formigó usat serà HA-25 i l'acer B500s.

Primer es realitzaran els càlculs pels pilars tipus 1 i seguidament pels pilars tipus 2.

2.1- DIMENSIONAT FONAMENTACIÓ (Pilars tipus 1)

En aquest apartat de l'annex es determinaran i calcularan les dimensions de les sabates de fonamentació per complir els requeriments de transmissió d'esforços.

Recordem els esforços que afecten els pilars tipus 1:

Pilars tipus 1

Càrrega axial	679'25 kN
Tallant	27 kN
Moment flector	121'5 kNm

Per als càlculs cal tenir present:

- tensió normal estructura (sense sabata): 463'25kN
- tensió admissible del terreny (σ_{adm}): 245kN/m^2

Dimensionat de la sabata (costat):

$$\sigma_{adm} \geq \frac{N}{a^2} \rightarrow 245kN \geq \frac{463'25kN}{a^2} \rightarrow a \geq 1'37m \rightarrow \underline{a = 1'4m} \rightarrow \underline{\underline{a = 2m}}$$

Segons els resultats obtinguts dels càlculs anteriors, les sabates haurien de fer com a mínim 1'4 metres de costat. Com que el pilar a empotar és de 0'5m de costat i degut a les càrregues que ha de suportar la sabata, ha recomanat el fabricant dels elements estructurals prefabricats, que les sabates siguin de secció quadrada de 2m de costat.

Dimensionat de la sabata (alçada):

Volem una sabata rígida, per tant

$$2h \geq v \rightarrow 2h \geq \frac{a}{2} - \frac{c}{2} \rightarrow h \geq \frac{\frac{a}{2} - \frac{c}{2}}{2} \rightarrow h \geq \frac{\frac{2}{2} - \frac{0'5}{2}}{2} \rightarrow h \geq 0'375 \rightarrow \underline{h = 0'6m}$$

on: a és la dimensió del costat de la sabata
c és la dimensió del costat del pilar
h és l'alçada de la sabata

Per requeriments del fabricant dels pilars prefabricats, aquests han d'estar empotats com a mínim 0'9m. S'ha optat per una alçada de les sabates de 0'6m+1m.

L'alçada de les sabates serà de 1'6 metres.
Cantell efectiu: d = h - r; d = 1'6 - 0'05; d = 1'55 metres

Per tant les dimensions de les sabates seran: 2x2x1'6 metres

2.2- COMPROVACIÓ TENSIONS TRENSMESES (Pilars tipus 1)

En aquest apartat de l'annex de càlcul dels elements de fonamentació, s'estudiarà si les tensions que les sabates transmeten al terreny són majors o menors que les que aquest pot admetre.

Amb això es determinarà si el terreny pot suportar les càrregues que se li aplicaran o pel contrari no podrà suportar-les, i per tant en cas d'aplicar-les, es provocarien assentaments molt grans o enfonsaments inadmissibles per a l'edificació.

recordem:

- tensió normal estructura (sense sabata): 463’25kN
- esforç tallant (V): 27kN
- moment flector (M): 121’5kNm
- costat de la sabata (a i b): 2m
- alçada de la sabata (h): 1’6m
- densitat del formigó: 25kg/m^3
- tensió admissible del terreny (σ_{adm}): 245kN/m^2

La tensió admissible del terreny ve donada per l’estudi geotècnic.

calculem l’<u>excentricitat</u> sabent:

$$\left.\begin{array}{l} e \geq \dfrac{b}{6} \rightarrow distribució\ triangular \\ e \leq \dfrac{b}{6} \rightarrow distribució\ trapezoidal \end{array}\right\} e = \frac{M + V \cdot h}{N_{total}} = \frac{121'5 + 27 \cdot 1'6}{679'25} = 0'24m$$

Com que $e = 0'24 < \frac{2}{6} = 0'\widehat{3}$; la distribució d’esforços serà trapezoïdal

Calculem la <u>tensió màxima i mínima</u> ($\sigma_{màx}$ i σ_{min}) a què està sotmesa la sabata:

$$\sigma_{\max,\min} = \frac{N_{total}}{A} \pm \frac{M}{W}$$

$$W = \frac{I}{y} = \frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot a^3}{\frac{b}{2}} = \frac{\frac{1}{12} \cdot 2 \cdot 2^3}{\frac{2}{2}} = 1'\widehat{3}m^3$$

$$\sigma_{\max,\min} = \frac{N_{total}}{A} \pm \frac{M}{W} \rightarrow \sigma_{\max,\min} = \frac{623'25}{2 \cdot 2} \pm \frac{121'5}{1'\widehat{3}} \left\{ \begin{array}{l} \sigma_{\max} = 246'94 kN/m^2 \\ \sigma_{\min} = 64'69 kN/m^2 \end{array} \right.$$

<u>Comprovem que el terreny admet les tensions transmeses</u>:

$1'25 \cdot \sigma_{adm} \geq \sigma_{\max} \rightarrow 1'25 \cdot 245 \geq 246'94 \rightarrow \underline{306'25 \geq 246'94}$ **Compleix**

D’aquests càlculs s’extreu que amb uns elements de fonamentació de 2m de costat i 1’6m d’alçada, el terreny és capaç de suportar les sol·licitacions que se li transmeten.

2.3- <u>COMPROVACIÓ d’ESTABILITAT A BOLCADA (Pilars tipus 1)</u>

En aquest apartat dels càlculs es comprovarà l'estabilitat de les sabates i si és possible que bolquin degut als esforços transmesos a la sabata i/o al terreny.

recordem:

- tensió normal estructura (N): 679'25kN
- esforç tallant (V): 27kN
- moment flector (M): 121'5kNm
- costat de la sabata (a i b): 2m
- alçada de la sabata (h): 1'6m
- coeficient minoració resistència formigó γ_s: 1'5

$$\frac{M_{estabilitzador}}{M_{desestabilitzador}} \geq \gamma_s \rightarrow \begin{cases} M_{est} = N \cdot \frac{b}{2} = 679'25 \cdot \frac{2}{2} = 679'25kNm \\ M_{desest} = V \cdot h + M = 27 \cdot 1'6 + 121'5 = 164'7kNm \end{cases}$$

$$M_{est} \geq \gamma_s \cdot M_{desest} \rightarrow 679'25 \geq 1'5 \cdot 164'7 \rightarrow 679'25kNm \geq 247'05kNm$$ **Compleix**

Amb això es demostra que la sabata no bolcarà degut a les tensions a les quals està sotmesa.

2.4- CÀLCUL ARMADURA SABATA (Pilars tipus 1)

En aquest últim apartat de l'annex de càlculs dels elements de fonamentació es procedirà a determinar quina és la millor armadura o armat que ha de tenir cada un, l'àrea d'acer que ha de tenir la sabata, el nombre de barres d'acer, la distribució i les característiques vàries que hi fan referència: distància entre elles, diàmetre de les barres, longitud de solapament, radi de gir de les barres...

Els càlculs de l'armadura es duen a terme usant el mètode de bieles i tirants.

Per determinar aquests paràmetres usarem els resultats obtinguts fins ara de les càrregues i sol·licitacions a què es veuen sotmesos els elements de fonamentació.

Pel que respecte a la procedència, característiques i altres paràmetres de les barres corrugades que s'usaran per a la fonamentació, es descriuen a la memòria explicativa d'aquest projecte. Aquestes seran B500s del fabricant CELSA.

A l'apartat de plànols del projecte hi ha dos plànols on s'especifiquen les dimensions i la quantia de barres d'acer que contenen les sabates de fonamentació de forma gràfica. (plànol 14: detall fonamentació i plànol 15: detall sabates).

Recordem:

- tensió normal estructura (sense sabata): 463'25kN
- esforç tallant (V): 27kN
- moment flector (M): 121'5kNm
- cantell pilar (c): 0'5m
- costat de la sabata (a i b): 2m
- alçada de la sabata (h): 1'6m
- recobriment acer (r): 0'05m
- cantell efectiu sabata (d), (d=h-r): 1'55m
- densitat del formigó: 25kN/m^3
- tensió admissible del terreny (σ_{adm}): 245kN/m^2
- coeficient minoració resistència formigó γ_s: 1'5
- coeficient minoració resistència acer γ_f: 1'15

sabem que el càlcul de l'àrea d'acer necessària, ve determinada per l'expressió:

$$T_d = \frac{R_{1d}}{0'85 \cdot d} \cdot \left(x_1 - \frac{c}{4} \right) \quad on \begin{cases} x_1 = \dfrac{\frac{b}{2}}{3} \cdot \dfrac{2 \cdot (\sigma_{\max} + \sigma_m)}{\sigma_{\max} + \sigma_m} \\ T_d = A_s \cdot f_{yd} \end{cases}$$

on:

- A_s és l'àrea de l'acer necessari
- f_{yd} és la resistència de l'acer un cop minorada

calculem σ_m:

$$\frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{b} = \frac{\sigma_{m'}}{\frac{b}{2}} \rightarrow \frac{246'94 - 64'69}{2} = \frac{\sigma_{m'}}{\frac{2}{2}} \rightarrow \sigma_{m'} = 91'13 kN/m^2$$

$$\sigma_m = \sigma_{m'} + \sigma_{\min} \rightarrow \sigma_m = 91'13 + 64'69 \rightarrow \sigma_m = 155'82 kN/m^2$$

calculem x_c:

$$x_c = \frac{\frac{b}{2}}{3} \cdot \frac{2 \cdot (\sigma_{\max} + \sigma_m)}{\sigma_{\max} + \sigma_m} \rightarrow x_c = \frac{\frac{2}{2}}{3} \cdot \frac{2 \cdot (246'94 + 155'82)}{246'94 + 155'82} \rightarrow x_c = 0'\widehat{6}m$$

calculem R_{1d} :

$$R_{1d} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_m}{2} \cdot a \cdot \frac{b}{2} \rightarrow R_{1d} = \frac{246'93 + 155'82}{2} \cdot 2 \cdot \frac{2}{2} \rightarrow R_{1d} = 402'75 kN/m^2$$

calculem T_d a partir de l'expressió inicial:

$$T_d = \frac{402'75}{0'85 \cdot 1'55} \cdot \left(0'\widehat{6} - \frac{0'5}{4}\right) \rightarrow \quad T_d = 165'58 kN$$

ara podem procedir a calcular l'àrea d'acer que farà falta:

$$T_d = A_s \cdot f_{yd} \quad \left(on\ f_{yd} = {f_{yk}}/{1'15} = {500}/{1'15}\right) \rightarrow \underline{A_s} = \frac{165'58 \cdot 10^3}{434'78} = 380'84 mm^2 = \underline{3'81 cm^2}$$

calculem ara l'armat segons la quantia mínima:

$$A_s \geq \rho_{\min} \cdot a \cdot h \quad on \{\rho_{\min} = 0'0018$$

$$A_s \geq 0'0018 \cdot 2 \cdot 10^2 \cdot 1'6 \cdot 10^2 \rightarrow \underline{A_s \geq 57'6 cm^2}$$

Com que l'àrea major la dóna el càlcul de la quantia mínima, aquest serà l'àrea d'acer que s'haurà de posar a la sabata.

Aquest valor és elevat degut a l'alçada que han de tenir les sabates per poder-hi empotar el pilar prefabricat.

S'han realitzat els càlculs amb una alçada de la sabata h = 0'6m i com que les tensions transmeses i els pesos específics de les sabates són menors A_s pren un valor mínim de A_s = 21'6 cm^2. Això fa que hi hagi d'haver més acer.

Usant els valors de les taules d'àrees de les barres d'acer del fabricant s'obté:

A_{barra} de diàmetre 20mm = 3'14cm^2

per tant: $A_s \geq 3'14 \cdot n \quad on\ n = nombre\ de\ barres$

$$57'6 \geq 3'14 \cdot n \rightarrow n \geq 18'3 \rightarrow \underline{n = 19\ barres}$$

Calculem ara la separació entre les barres:

$$separació = \frac{a - 2 \cdot r}{n - 1} \rightarrow separació = \frac{2 - 2 \cdot 0'05}{19 - 1} \rightarrow separació = 0'11m$$

Comprovem si compleix la normativa, que diu que la separació ha de ser major a 10cm i menor a 30cm.

$10 \leq s \leq 30 \rightarrow 10 \leq 11 \leq 30$ compleix però per molt poc

Realitzem els mateixos càlculs amb barres de diàmetre 25mm:

A_{barra} de diàmetre 25mm = 4'91cm^2

per tant: $A_s \geq 4'91 \cdot n \quad on\ n = nombre\ de\ barres$

$57'6 \geq 4'91 \cdot n \rightarrow n \geq 11'7 \rightarrow \underline{n = 12\ barres}$

Calculem ara la separació entre les barres:

$$separació = \frac{a - 2 \cdot r}{n - 1} \rightarrow separació = \frac{2 - 2 \cdot 0'05}{12 - 1} \rightarrow separació = 0'17m$$

Comprovem si compleix la normativa, que diu que la separació ha de ser major a 10cm i menor a 30cm.

$\underline{10 \leq s \leq 30 \rightarrow 10 \leq 17 \leq 30}$ **compleix**

Per tant l'armat de les sabates serà de 12 barres de diàmetre 25mm disposades cada 17cm.

Com que els dos costats de les sabates tenen la mateixa dimensió, l'armat serà una quadrícula de barres perpendiculars de 12 barres en cada direcció i una separació entre elles de 17cm de 25mm de diàmetre. Tot i això, com que hi ha el calze d'empotrament del pilar i 2 barres de 12mm de diàmetre per evitar el punxonament, l'armat de la sabata podria ser menor, ja que les barres de 25mm tenen un diàmetre molt elevat.

Veure plànols de fonamentació.

Calculem els ancoratges:

Segons normativa, la longitud de la patilla ha de ser de 5 vegades el diàmetre i el radi de curvatura de 3'5 vegades. Per tant:

$L_{bn} = 0'7 \cdot l_b \quad on\ l_b = m \cdot d^2$

on:

- m = 15 en tractar-se de formigó HA-25
- d és el diàmetre de les barres d'acer

Per tant:

$L_{bn} = 0'7 \cdot m \cdot d^2 \rightarrow L_{bn} = 0'7 \cdot 15 \cdot 2'5^2 \rightarrow L_{bn} = 65'63cm$

Patilla = 5·d = 5·2'5; Patilla = 12'5cm

Radi curvatura = 3'5·d = 3'5·2'5; R = 8'75cm

2.5- <u>COMPROVACIÓ d'ESFORÇOS TALLANTS (Pilars tipus 1)</u>

Calculem la distància on s'aplica l'esforç tallant respecte el límit de la sabata:

$$b_0 = \left(\frac{a-c}{2}\right) - d \rightarrow b_0 = \left(\frac{a-0'5}{2}\right) - 1'55 \rightarrow b_0 = 0'8m$$

On:

- b_0 és la distància del límit de la sabata fins al punt on s'aplica el tallant
- b és el costat de la sabata (2m)
- c és el cantell del pilar (0'5m)
- d és el cantell efectiu de la sabata (d = h-r) (d = 1'6-0'05 = 1'55m)

Calculem l'esforç tallant que ha de suportar la sabata:

$$V_d = \sigma_{\max} \cdot b_0 \cdot a \rightarrow V_d = 205'53 \cdot 0'8 \cdot 2 \rightarrow V_d = 328'85kN$$

Segons normativa: $V_d \leq V_{\mu 2}$

Aquesta condició ve a dir que l'esforç que ha de suportar la sabata ha de ser menor o igual al que pot suportar.

Calculem ara l'esforç que pot suportar la sabata:

$$V_{\mu 2} = f_{cv} \cdot a \cdot d \quad on \quad \begin{cases} a = \cos tat\ sabata\ (2m) \\ d = cantell\ efectiu\ (1'55m) \\ f_{cv} = 0'12 \cdot \zeta \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck}) \end{cases} \qquad on \begin{cases} f_{ck} = 25kN/m^2 \\ \zeta = \sqrt{\frac{200}{h} + 1} \\ \rho = \frac{A_s}{a \cdot h} \end{cases}$$

Calculem el valor de ζ:

$$\zeta = \sqrt{\frac{200}{h} + 1} \rightarrow \zeta = \sqrt{\frac{200}{1600} + 1} \rightarrow 1'48$$

Calculem el valor de ρ:

$$\rho = \frac{A_s}{a \cdot h} \rightarrow \rho = \frac{57'6}{2000 \cdot 1600} \rightarrow \rho = 1'8 \cdot 10^{-5} < \rho_{\min} = 1'8 \cdot 10^{-3} \text{ usarem } \rho_{\min}$$

Calculem el valor de f_{cv}:

$$f_{cv} = 0'12 \cdot \zeta \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck}) \rightarrow f_{cv} = 0'12 \cdot 1'48 \cdot (100 \cdot 1'8 \cdot 10^{-3} \cdot 25) \rightarrow f_{cv} = 0'799$$

Calculem ara $V_{\mu 2}$:

$$V_{\mu 2} = f_{cv} \cdot a \cdot d \rightarrow V_{\mu 2} = 0'799 \cdot 2000 \cdot 1600 \rightarrow V_{\mu 2} = 2.556'8kN$$

Comparem els resultats obtinguts:

$V_d \leq V_{\mu 2} \rightarrow 328'85kN \leq 2.556'8kN$ **Compleix les especificacions**

<u>Per tant:</u>
Les sabates seran de 2m de costat i 1'6m d'alçada.
Tindran un recobriment de 5cm.
L'armat serà una quadrícula de 12 barres cada 17cm de diàmetre 25mm.
Formigó HA-25
Acer B500s
El calze on s'empotarà el pilar ve definit pel fabricant dels elements prefabricats de formigó segons esforços transmesos.

(Veure plànols detall fonamentació, plànols 14, 15 i 16).

2.6- <u>DIMENSIONAT FONAMENTACIÓ (Pilars tipus 2)</u>

En aquest apartat de l'annex es determinaran i calcularan les dimensions de les sabates de fonamentació per complir els requeriments de transmissió d'esforços.

Recordem els esforços que afecten els pilars tipus 2:

<u>Pilars tipus 2</u>

Càrrega axial	452’8 kN
Tallant	45 kN
Moment flector	202’5 kNm

Recordem que el pes propi de les sabates tipus 2 = 144’4kN

Per als càlculs cal tenir present:

- tensió normal estructura (sense sabata): 257’86kN
- tensió admissible del terreny (σ_{adm}): 245kN/m^2

<u>Dimensionat de la sabata (costat):</u>

$$\sigma_{adm} \geq \frac{N}{a^2} \rightarrow 245kN \geq \frac{257'86kN}{a^2} \rightarrow a \geq 1'02m \rightarrow \underline{a = 1'1m} \rightarrow \underline{\underline{a = 1'9m}}$$

Segons els càlculs anteriors, les sabates haurien de fer com a mínim 1’1 metres de costat. Com que el pilar a empotar és de 0’5m de costat i degut a les càrregues que ha de suportar la sabata, ha recomanat el fabricant dels elements estructurals prefabricats, que les sabates siguin de secció quadrada de 1’9m de costat.

<u>Dimensionat de la sabata (alçada):</u>

Volem una sabata rígida, per tant

$$2h \geq v \rightarrow 2h \geq \frac{a}{2} - \frac{c}{2} \rightarrow h \geq \frac{\frac{a}{2} - \frac{c}{2}}{2} \rightarrow h \geq \frac{\frac{1'9}{2} - \frac{0'5}{2}}{2} \rightarrow h \geq 0'35 \rightarrow \underline{h = 0'6m}$$

on: a és la dimensió del costat de la sabata
c és la dimensió del costat del pilar
h és l’alçada de la sabata

Per requeriments del fabricant dels pilars prefabricats, aquests han d’estar empotats com a mínim 0’9m. S’ha optat per una alçada de les sabates de 0’6m+1m.

L’alçada de les sabates serà de 1’6 metres.
Cantell efectiu: d = h - r; d = 1’6 - 0’05; d = 1’55 metres

Per tant les dimensions de les sabates seran: 1’9x1’9x1’6 metres

2.7- COMPROVACIÓ TENSIONS TRENSMESES (Pilars tipus 2)

En aquest apartat de l'annex de càlcul dels elements de fonamentació, s'estudiarà si les tensions que les sabates transmeten al terreny són majors o menors que les que aquest pot admetre.

Amb això es determinarà si el terreny pot suportar les càrregues que se li aplicaran o pel contrari no podrà suportar-les, i per tant en cas d'aplicar-les, es provocarien assentaments molt grans o enfonsaments inadmissibles per a l'edificació.

recordem:

- tensió normal estructura (sense sabata): 257'86kN
- esforç tallant (V): 45kN
- moment flector (M): 202'5kNm
- costat de la sabata (a i b): 1'9m
- alçada de la sabata (h): 1'6m
- densitat del formigó: 25kN/m^3
- tensió admissible del terreny (σ_{adm}): 245kN/m^2

La tensió admissible del terreny ve donada per l'estudi geotècnic.

calculem l'<u>excentricitat</u> sabent:

$$\left.\begin{array}{l} e \geq \dfrac{b}{6} \rightarrow distribució\ triangular \\ e \leq \dfrac{b}{6} \rightarrow distribució\ trapezoidal \end{array}\right\} e = \frac{M + V \cdot h}{N_{total}} = \frac{202'5 + 45 \cdot 1'6}{452'8} = 0'6m$$

Com que $e = 0'6 > \frac{1'9}{6} = 0'32$; la distribució d'esforços serà triangular.

Calculem la <u>tensió màxima i mínima</u> ($\sigma_{màx}$ i σ_{min}) a què està sotmesa la sabata:

$$\sigma_{\max} = \frac{2 \cdot N_{total}}{3 \cdot t \cdot a} \text{ on t = a/2 - e}$$

$$t = \frac{a}{2} - e \rightarrow t = \frac{1'9}{2} - 0'6 \rightarrow t = 0'35$$ **Equació 1**

$$\sigma_{\max} = \frac{2 \cdot N_{total}}{3 \cdot c \cdot a} \rightarrow \sigma_{\max} = \frac{2 \cdot 452'8}{3 \cdot 2 \cdot 2} \qquad \sigma_{\max} = 75'46 kN/m^2$$

Comprovem que el terreny admet les tensions transmeses:

$$1'25 \cdot \sigma_{adm} \geq \sigma_{\max} \rightarrow 1'25 \cdot 245 \geq 75'46 \rightarrow \underline{306'25 \geq 75'46}$$ **Compleix**

D'aquests càlculs s'extreu que amb uns elements de fonamentació de 1'9m de costat i 1'6m d'alçada, el terreny és capaç de suportar les sol·licitacions que se li transmeten.

2.8- COMPROVACIÓ d'ESTABILITAT A BOLCADA (Pilars tipus 2)

En aquest apartat dels càlculs es comprovarà l'estabilitat de les sabates i si és possible que bolquin degut als esforços transmesos a la sabata i/o al terreny.

recordem:

- tensió normal estructura (N): 452'8kN
- esforç tallant (V): 45kN
- moment flector (M): 202'5kNm
- costat de la sabata (a i b): 1'9m
- alçada de la sabata (h): 1'6m
- coeficient minoració resistència formigó γ_s: 1'5

$$\frac{M_{estabilitzador}}{M_{desestabilitzador}} \geq \gamma_s \rightarrow \begin{cases} M_{est} = N \cdot \frac{b}{2} = 452'8 \cdot \frac{1'9}{2} = 430'16 kNm \\ M_{desest} = V \cdot h + M = 45 \cdot 1'6 + 202'5 = 274'5 kNm \end{cases}$$

$$M_{est} \geq \gamma_s \cdot M_{desest} \rightarrow 430'16 \geq 1'5 \cdot 274'5 \rightarrow 430'16 kNm \geq 411'75 kNm$$ **Compleix**

Amb això es demostra que la sabata no bolcarà degut a les tensions a les quals està sotmesa.

2.9- CÀLCUL ARMADURA SABATA (Pilars tipus 2)

En aquest últim apartat de l'annex de càlculs dels elements de fonamentació es procedirà a determinar quina és la millor armadura o armat que ha de tenir cada un, l'àrea d'acer que ha de tenir la sabata, el nombre

de barres d'acer, la distribució i les característiques vàries que hi fan referència: distància entre elles, diàmetre de les barres, longitud de solapament, radi de gir de les barres...

Els càlculs de l'armadura es duen a terme usant el mètode de bieles i tirants.

Per determinar aquests paràmetres usarem els resultats obtinguts fins ara de les càrregues i sol·licitacions a què es veuen sotmesos els elements de fonamentació.

Pel que respecte a la procedència, característiques i altres paràmetres de les barres corrugades que s'usaran per a la fonamentació, es descriuen a la memòria explicativa d'aquest projecte. Aquestes seran B500s del fabricant CELSA.

A l'apartat de plànols del projecte hi ha dos plànols on s'especifiquen les dimensions i la quantia de barres d'acer que contenen les sabates de fonamentació de forma gràfica. (plànol 14: detall fonamentació i plànol 15: detall sabates).

Recordem:

- tensió normal estructura (sense sabata): 257'86kN
- esforç tallant (V): 45kN
- moment flector (M): 202'5kNm
- t (calculada a **Equació 1)**: 0'35m
- cantell del pilar (c): 0'5
- costat de la sabata (a i b): 1'9m
- alçada de la sabata (h): 1'6m
- recobriment acer (r): 0'05m
- cantell efectiu sabata (d), (d=h-r): 1'55m
- densitat del formigó: 25kN/m^3
- tensió admissible del terreny (σ_{adm}): 245kN/m^2
- coeficient minoració resistència formigó γ_s: 1'5
- coeficient minoració resistència acer γ_f: 1'15

sabem que el càlcul de l'àrea d'acer necessària, ve determinada per l'expressió:

$$T_d = \frac{R_{1d}}{0'85 \cdot d} \cdot \left(x_1 - \frac{c}{4} \right) \quad on \begin{cases} x_1 = \frac{\frac{b}{2}}{3} \cdot \frac{(2 \cdot \sigma_{\max} + \sigma_m)}{\sigma_{\max} + \sigma_m} \\ T_d = A_s \cdot f_{yd} \end{cases}$$

on:

- A_s és l'àrea de l'acer necessari
- f_{yd} és la resistència de l'acer un cop minorada

calculem σ_m:

$$\frac{\sigma_{\max}}{3 \cdot t} = \frac{\sigma_m}{3 \cdot t - \frac{b}{2}} \rightarrow \frac{75'46}{3 \cdot 0'35} = \frac{\sigma_m}{3 \cdot 0'35 - \frac{1'9}{2}} \rightarrow \sigma_m = 7'19 kN/m^2$$

calculem x_c:

$$x_c = \frac{\frac{b}{2}}{3} \cdot \frac{(2 \cdot \sigma_{\max} + \sigma_m)}{\sigma_{\max} + \sigma_m} \rightarrow x_c = \frac{\frac{1'9}{2}}{3} \cdot \frac{(2 \cdot 75'46 + 7'19)}{75'46 + 7'19} \rightarrow x_c = 0'6m$$

calculem R_{1d} :

$$R_{1d} = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_m}{2} \cdot a \cdot \frac{b}{2} \rightarrow R_{1d} = \frac{75'46 + 7'19}{2} \cdot 1'9 \cdot \frac{1'9}{2} \rightarrow R_{1d} = 74'56 kN/m^2$$

calculem T_d a partir de l'expressió inicial:

$$T_d = \frac{74'56}{0'85 \cdot 1'55} \cdot \left(0'6 - \frac{0'5}{4} \right) \rightarrow \quad T_d = 26'88 kN$$

ara podem procedir a calcular l'àrea d'acer que farà falta:

$$T_d = A_s \cdot f_{yd} \quad \left(on\ f_{yd} = {f_{yk}}/{1'15} = {500}/{1'15} \right) \rightarrow \underline{A_s} = \frac{26'88 \cdot 10^3}{434'78 \cdot 100} = \underline{0'62 cm^2}$$

calculem ara l'armat segons la quantia mínima:

$$A_s \geq \rho_{\min} \cdot a \cdot h \quad on \{ \rho_{\min} = 0'0018$$

$$A_s \geq 0'0018 \cdot 1'9 \cdot 10^2 \cdot 1'6 \cdot 10^2 \rightarrow \underline{A_s \geq 54'7 cm^2}$$

Com que l'àrea major la dóna el càlcul de la quantia mínima, aquest serà l'àrea d'acer que s'haurà de posar a la sabata.

Aquest valor és elevat degut a l'alçada que han de tenir les sabates per poder-hi empotar el pilar prefabricat.

A_{barra} de diàmetre 20mm = 3’14cm^2

per tant: $A_s \geq 3'14 \cdot n \quad on\ n = nombre\ de\ barres$

$57'6 \geq 3'14 \cdot n \rightarrow n \geq 18'3 \rightarrow \underline{n = 19\ barres}$

Calculem ara la separació entre les barres:

$$separació = \frac{a - 2 \cdot r}{n - 1} \rightarrow separació = \frac{1'9 - 2 \cdot 0'05}{19 - 1} \rightarrow separació = 0'1m$$

Comprovem si compleix la normativa, que diu que la separació ha de ser major a 10cm i menor a 30cm.

$10 \leq s \leq 30 \rightarrow 10 \leq 11 \leq 30$ no compleix però per molt poc

Realitzem els mateixos càlculs amb barres de diàmetre 25mm:

A_{barra} de diàmetre 25mm = 4’91cm^2

per tant: $A_s \geq 4'91 \cdot n \quad on\ n = nombre\ de\ barres$

$54'7 \geq 4'91 \cdot n \rightarrow n \geq 11'14 \rightarrow \underline{n = 12\ barres}$

Calculem ara la separació entre les barres:

$$separació = \frac{a - 2 \cdot r}{n - 1} \rightarrow separació = \frac{1'9 - 2 \cdot 0'05}{12 - 1} \rightarrow separació = 0'16m$$

Comprovem si compleix la normativa, que diu que la separació ha de ser major a 10cm i menor a 30cm.

$\underline{10 \leq s \leq 30 \rightarrow 10 \leq 17 \leq 30}$ **<u>compleix</u>**

Per tant l’armat de les sabates serà de 12 barres de diàmetre 25mm disposades cada 16cm.

Com que els dos costats de les sabates tenen la mateixa dimensió, l’armat serà una quadrícula de barres perpendiculars de 12 barres en cada direcció i una separació entre elles de 16cm de 25mm de diàmetre. Tot i això, com que hi ha el calze d’empotrament del pilar i 2 barres de 12mm de diàmetre per evitar el punxonament, l’armat de la sabata podria ser menor, ja que les barres de 25mm tenen un diàmetre molt elevat.

Veure plànols de fonamentació.

Calculem els ancoratges:

Segons normativa, la longitud de la patilla ha de ser de 5 vegades el diàmetre i el radi de curvatura de 3'5 vegades. Per tant:

$$L_{bn} = 0'7 \cdot l_b \quad on\ l_b = m \cdot d^2$$

on:

- m = 15 en tractar-se de formigó HA-25
- d és el diàmetre de les barres d'acer

Per tant:

$$L_{bn} = 0'7 \cdot m \cdot d^2 \rightarrow L_{bn} = 0'7 \cdot 15 \cdot 2'5^2 \rightarrow L_{bn} = 65'63cm$$

Patilla = 5·d = 5·2'5; Patilla = 12'5cm

Radi curvatura = 3'5·d = 3'5·2'5; R = 8'75cm

2.10- <u>COMPROVACIÓ d'ESFORÇOS TALLANTS (Pilars tipus 2)</u>

Calculem la distància on s'aplica l'esforç tallant respecte el límit de la sabata:

$$b_0 = \left(\frac{a-c}{2}\right) - d \rightarrow b_0 = \left(\frac{1'9-0'5}{2}\right) - 1'55 \rightarrow b_0 = \left|-0'85m\right| \rightarrow b_0 = 0'85m$$

On:

- b_0 és la distància del límit de la sabata fins al punt on s'aplica el tallant
- b és el costat de la sabata (1'9m)
- c és el cantell del pilar (0'5m)
- d és el cantell efectiu de la sabata (d = h-r) (d = 1'6-0'05 = 1'55m)

Calculem l'esforç tallant que ha de suportar la sabata:

$$V_d = \sigma_{\max} \cdot b_0 \cdot a \rightarrow V_d = 75'46 \cdot 0'85 \cdot 2 \rightarrow V_d = 128'28kN$$

Segons normativa: $V_d \leq V_{\mu 2}$

Aquesta condició ve a dir que l'esforç que ha de suportar la sabata ha de ser menor o igual al que pot suportar.

Calculem ara l'esforç que pot suportar la sabata:

$$V_{\mu 2} = f_{cv} \cdot a \cdot d \quad on \quad \begin{cases} a = \cos tat\ sabata\ (1'9m) \\ d = cantell\ efectiu\ (1'55m) \\ f_{cv} = 0'12 \cdot \zeta \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck}) \end{cases} \qquad on \begin{cases} f_{ck} = 25kN/m^2 \\ \zeta = \sqrt{\dfrac{200}{h} + 1} \\ \rho = \dfrac{A_s}{a \cdot h} \end{cases}$$

Calculem el valor de ζ:

$$\zeta = \sqrt{\frac{200}{h} + 1} \rightarrow \zeta = \sqrt{\frac{200}{1600} + 1} \rightarrow 1'06$$

Calculem el valor de ρ:

$$\rho = \frac{A_s}{a \cdot h} \rightarrow \rho = \frac{54'7}{1900 \cdot 1600} \rightarrow \rho = 1'79 \cdot 10^{-5} < \rho_{\min} = 1'8 \cdot 10^{-3} \text{ usarem } \rho_{\min}$$

Calculem el valor de f_{cv}:

$$f_{cv} = 0'12 \cdot \zeta \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck}) \rightarrow f_{cv} = 0'12 \cdot 1'06 \cdot (100 \cdot 1'8 \cdot 10^{-3} \cdot 25) \rightarrow f_{cv} = 0'57$$

Calculem ara $V_{\mu 2}$:

$$V_{\mu 2} = f_{cv} \cdot a \cdot d \rightarrow V_{\mu 2} = 0'57 \cdot 1900 \cdot 1600 \rightarrow V_{\mu 2} = 1740kN$$

Comparem els resultats obtinguts:

$V_d \leq V_{\mu 2} \rightarrow 128'28kN \leq 1740kN$ **Compleix les especificacions**

<u>Per tant:</u>

Les sabates seran de 1'9m de costat i 1'6m d'alçada.

Tindran un recobriment de 5cm.

L'armat serà una quadrícula de 12 barres cada 16cm de diàmetre 25mm.

Formigó HA-25

Acer B500s

El calze on s'empotarà el pilar ve definit pel fabricant dels elements prefabricats de formigó segons esforços transmesos.

(Veure plànols detall fonamentació, plànols 14, 15 i 16).

ANNEX 4

DISTÀNCIA DE L'EDIFICACIÓ A CARRETERES O FLUXOS FLUVIALS

Pel present projecte, no s'aprecia la proximitat de cap curs fluvial ni cap carretera de domini de la Generalitat, o cap altra administració, a suficient distància de l'emplaçament de l'obra que pugui causar cap afectació al projecte.

Per tant, no es preveu que estigui afectada de cap requeriment per distàncies a aquests afectes i com a tal, no es preveu la necessitat d'informes previs al respecte.

Arbúcies, a novembre del 2012

ANNEX 5

GENERACIÓ DE RUNES I RESIDUS

DOCUMENTACIÓ PEL COMPLIMENT DEL DECRET 201/1994 REGULADOR DELS ENDERROCS I D'ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

Peticionari: RECUPERACIÓ DE PALETS, PALET 9 S.L.
Emplaçament: CARRER DE LES AGUDES S/N
CAMPLLONG (Girona)

ABOCAMENT DE RUNES:

En el tipus d'obra a construir no es preveu una important formació de runes atès que l'obra és exclusivament de nova construcció i una gran part d'aquesta és de tipus prefabricat.

Es tracta d'una construcció a base d'estructura de formigó prefabricada a la planta de producció com a part d'un procés industrial. D'aquesta manera no es produeixen residus o runes a l'obra. Pel que fa a parets de tancament i coberta, serà construïda amb pannells de diferents materials, de manera que els residus a generar seran mínims.

En qualsevol cas, les runes que s'hagin generat al llarg de l'obra, hauran de ser abocades a abocadors degudament controlats i autoritzats per part de l'ajuntament de Campllong.

MOVIMENTS DE TERRES

Es preveuen moviments de terres procedents de la fonamentació i altres excavacions per instal·lacions diverses. Pel tipus de terreny de la parcel·la, es generaran terres d'alta capacitat portant, concretament de sorres granítiques i greses, que poden ser reutilitzades en qualsevol terraplenat. Per tant, no es generaran terres com a residu pròpiament dit, sinó terres reutilitzables i de bona qualitat. Cal afegir que al llarg de les obres a efectuar, caldrà reomplir alguna zona de la parcel·la per complir amb els nivells establerts i evitar, on sigui possible, usar formigó. Per tant, no es retiraran totes les terres però si la major part d'aquestes.

VOLUM DE RUNES

Les runes es preveu que tindran tres blocs fonamentals.

- Moviment de terres i fonamentacions
- Runes d'obra
- Runes d'embalatges

Les terres de fonamentació seran transportades usant camions destinats a aquest afecte. Els bolquets dels camions hauran d'anar coberts amb lones per evitar la pèrdua de càrrega i l'emissió de pols i terra a la carretera i a l'ambient.

Pel que fa a les runes d'obra, s'ha previst:

	Volum aparent m^3	Pes Tm
Formigó	4	9'5
Altres	2'25	1'15

Pel que fa a runes d'embalatge, es preveu la formació de residus com fustes, plàstics, papers i metalls.

La quantitat previsible és d'entre 10 i 15 m^3. Cal destacar que el residu més voluminós que es produirà són els palets de fusta. Aquests seran retornats per a la seva reutilització, amb la qual cosa a termes pràctics no representen un problema i no es consideraran com un residu.

La gestió de residus a peu d'obra comporta que la major part de runes no es puguin reutilitzar en la mateixa obra, i que calgui transportar-les o bé a d'altres obres com és el cas de les terres, o a abocadors, com és el cas de les diferents classes de runes.

En qualsevol cas, les runes que es formin al llarg de l'obra, hauran de ser abocades a abocadors degudament controlats i autoritzats per part de l'Ajuntament de Campllong. L'empresa constructora encarregada de les obres, haurà de sol·licitar autorització l'abocador controlat que tingui contractat.

Arbúcies, a novembre de 2012

ANNEXES

Projecte d’instal·lacions d’una nau industrial

1-DETERMINACIÓ DEL NOMBRE DE PIQUETES
2- QUADRE DE POTÈNCIES I SECCIONS
3- NORMATIVA D’APLICACIÓ
4-DIMENSIONAT DE LES CANONADES D’AIGUA
5- XARXA D’INCENDIS
6- ARMARIS ELÈCTRICS

ANNEX 1

DETERMINACIÓ DEL NOMBRE DE PIQUETES DE LA CONNEXIÓ A TERRA

En aquest annex es pretén calcular el nombre de piquetes necessàries per a la connexió del cablejat a terra i la resistència d'aquestes en la instal·lació elèctrica a estudiar per a la protecció de la instal·lació en cas de fuites de corrent elèctric.

La resistència a terra segons indica la MI-BT, no podrà ser superior a 37 Ohms, ja que s'ha optat per usar un sistema de protecció contra contactes indirectes usant interruptors diferencials.

Suposant el cas més desfavorable tindrem la següent resistència màxima admissible:

Rt = 24/0'3 = 80 Ohms

La llargada de cable enterrat serà d'uns 30 metres, i el cable serà de coure nu, i constarà de 5 piquetes de 2 metres cada una.

Considerant que la resistivitat del terreny és de 800 Ohms per tractar-se d'un terreny de sorra silícica, la resistència del cable serà:

Rc = 2x800/30 = 53'33 Ohms

La resistència d'una piqueta serà:

Rp = 800/2 = 400 ohms

Així, la resistència total serà:

$$Rt = \frac{Rc\ x\ Rp}{n\ x\ Rc + Rp} = \frac{53'33\,x\,400}{5\,x\,53'33 + 400} = 32\ ohms$$

Per tant es pot preveure que per obtenir 37 ohms amb 5 piquetes i 30 metres de conductor és molt ajustat. Per aquest motiu un cop s'hagin col·locat les 5 piquetes, s'efectuarà "in situ" una medició per determinar si cal col·locar una sisena piqueta, ja que el valor final de la resistència vindrà determinat bàsicament pel valor real de la resistivitat del terreny.

ANNEX 2

QUADRE DE POTÈNCIES I SECCIONS DELS CONDUCTORS

LINIA	Cos φ	L (m)	I (A)	P (W)	SECCIÓ Cu mm^2			I max adm	CAIGUDA DE TENSIÓ		
					FASE	NEUTRE	TERRA		PARCIAL	%	% acumula
L0	0,85	80	160	30.000	90	50	0	310	3,17	0,79	0,79
L1	0,8	45	5'2	1.600	2,5	2,5	2,5	18	2,31	0,57	
L2	0,8	60	5'2	1.600	2,5	2,5	2,5	18	3,08	0'77	1,56
L3	0,8	55	3'9	1.200	2,5	2,5	2,5	18	2,12	0'53	
L4	0,8	60	3'9	1.200	2,5	2,5	2,5	18	2,31	0'37	
L5	0,8	45	2'6	800	1,5	1,5	1,5	13,5	1,92	0'48	
L6	0,85	45	17	8.000	6	6	6	36	3,34	0'83	
L7	0,85	65	25	15.000	16	16	16	59	2,72	0'68	
L8	0,85	80	2'7	300	1,5	0	1,5	13,5	1,47	1'94	2'73
L9	0,8	45	2	200	2,5	0	2,5	18	1	0'43	
L10	0,8	30	4'9	500	2,5	0	2,5	18	1,67	0'72	
L11	0,95	60	6	4.000	2,5	2,5	2,5	18	4,28	1'07	
L12	0,95	55	15	8.000	10	10	10	44	2,45	0'61	
L13	0,95	8	9	2.000	2,5	0	2,5	18	1	0'43	2'29
L14	0,95	8	9	2.000	2,5	0	2,5	18	1	0'43	
L15	0,8	8	2	200	1,5	0	1,5	13,5	0,29	0'12	
L16	0,85	5	8'6	1.700	2,5	0	2,5	18	0,52	0'22	
L17	0,8	8	2	200	1,5	0	1,5	13,5	0,29	0'12	
L18	0,8	8	7	1.500	2,5	0	2,5	18	0,74	0'32	

ANNEX 3

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Per realitzar aquest projecte d'instal·lacions s'ha aplicat la següent normativa:

Reglament de Baixa Tensió i les corresponents Instruccions Tècniques Complementàries segons Real decret 842/2002:

ENLLUMENAT D'EMERGENCIA
En qualsevol cas, cal disposar-ne, i l'enllumenat d'emergència cumplirà el que s'estableix en la I.T.C.-.B.T. 028, de manera que es seguirà lo que estableix aquesta instrucció.

CAIXA GENERAL DE PROTECCIO I UNITAT FONAMENTAL DE MESURA
En qualsevol cas, s'adaptarà a la ITC-BT-13.

INSTAL.LACIO D'ENLLAÇ
Es la part d'instal.lació que va des de la C.G.P. als comptadors, i serà d'acord a la ITC-BT-14.

DERIVACIO INDIVIDUAL
Serà d'acord a la ITC-BT-015.

INTERRUPTOR GENERAL
En qualsevol cas, s'adaptarà a la ITC-BT-017.

LINIES DE DISTRIBUCIO
Caldrà seguir el que estableix en Reglament Baixa Tensió per a instal.lacions receptores i caldrà adaptar-se a lo prescrit en ITC-BT-19/20/21.

TIPUS D'INSTAL.LACIO
S'estarà en tot moment a lo establert en la part que afecta a aquestes instal.lacions de la ITC-BT-029.

LINIES EN ZONA HUMIDA
Totes les instal.lacions exteriors o en zones d'aigües, seran confeccionades d'acord a normativa vigent com a instl.lacions en local humit o mullat, segons prescripcions de la ITC-BT-30.

INSTAL.LACIO DE POSADA A TERRA

Es disposaran aquestes instal.lacions d'acord al que estableix en la ITC-BT-018.

RESISTENCIA D'AILLAMENT I RIGIDESA DIELECTRICA

La instal.lació presentarà una resistència d'aillament tal que es respecti el que estableix en la ITC-BT-019, apartat 2.9, i igualment caldrà que la rigidesa dielèctrica, s'ajusti al que estableix la ITC-BT en el mateix apartat.

ANNEX 4

DIMENSIONAT DE LES CONDUCCIONS D'AIGUA

La taula mostra els consums calculats a partir de la taula 2.1 del CTE-DB Salubritat secció HS 4:

	Consum instantani aigua freda (l/s)	Consum instantani aigua calenta (l/s)
3 aixetes3	0,30	0,11
2 dutxes	0,2	0,1
2 inodors amb cisterna	0,1	-
Consums totals	0,6	0,21

Per tan el consum total és de 0,81 l/s, usarem per a més seguretat 1 l/s.

Aplicant el coeficient de simultaneïtat:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{7-1}} = 0{,}40$$

S'obté el cabal per a fer el dimensionat: Q=0,4 l/s

Per tal que les canonades no facin soroll al pas de l'aigua la velocitat de circulació d'aquesta es limita a 0,5 m/s, per tant el diàmetre a utilitzar per la canonada principal és:

$$s = \frac{Q}{v} = 800mm^2 \Rightarrow D = 15{,}96mm \approx 25mm$$

Tot i que es podria usar un tub de 15mm, usarem tub de 25mm en previsió que s'edifiqui a les naus veïnes i la instal·lació pugui perdre pressió.

Comprovació que les derivacions individuals no faran soroll amb canonada de diàmetre 25mm, utilitzant el màxim consum: Q=0,2 l/s

$$v = \frac{Q}{s} = \frac{2}{4{,}91} = 0{,}41m/s$$

$$s = \frac{\pi \cdot 25}{4} = 491mm^2$$

No farà soroll

ANNEX 5

DIMENSIONAT DE LA XARXA D'INCENDIS

Tot i que el càlcul d'aquest tipus d'instal·lació el fa l'empresa especialitzada en instal·lacions contra incendis, s'ha cregut oportú calcular les pèrdues de càrrega a partir de les dades facilitades per la companyia subministradora d'aigua. D'aquesta manera s'assegura que el cabal de les mànegues contra incendis sigui el mínim que estableix la llei.

Com es descriu a la memòria explicativa, la instal·lació consta de dues ramificacions en paral·lel on van instal·lades a cada una de les branques 2 BIE 25mm. Això fa un total de 4 mànegues antiincendis.

Les mànegues aniran dintre un armari senyalitzat amb un rodet on hi haurà enrotllada la mànega que tindrà una longitud de 25m.

Les mànegues s'hauran de sotmetre a una revisió anual per part d'un tècnic especialitzat i a una prova hidràulica cada 5 anys, també efectuada per un tècnic que hi tingui competències.

Segons la normativa vigent, les mànegues han de donar una pressió mínima entre 3 i 6 bars funcionant simultàniament dues de les quatre mànegues.

Informació facilitada per la companyia subministradora d'aigua i el fabricant de les conduccions d'aigua:

-Velocitat subministrament (v):	1 m/s
-Rugositat canonada (ε):	$4 \cdot 10^{-3}$
-Pressió subministrament (P):	5 bars
-Coeficient γ:	$101 \cdot 10^{-8}$

Per als càlculs es considera una temperatura de l'aigua T = 15ºC-

La longitud de la instal·lació és de 50 m cada branca. I cada branca té els següents accessoris. Vegem-ne la longitud equivalent:

Taula 1: Longitud equivalent accessoris

Accessori	**L_{eq} (m)**
Colze de 90º	30 m
Bifurcació T	30 m
Bifurcació T	30 m
Colze 90º	30 m
Vàlvula de volant	100m

Comencem calculant el cabal a partir del diàmetre i la velocitat de subministrament:

$$Q = A \cdot v = \pi \cdot r^2 \cdot v = \pi \cdot 0'063^2 \cdot 1 = 0'0125\ m^3 / s$$

On: v velocitat en m/s
A secció del conductor en m^2

Calculem ara el nombre de Reynolds de la instal·lació:

$$\mathrm{Re} = \frac{v \cdot D}{\gamma} = \frac{1 \cdot 0'063}{101 \cdot 10^{-8}} = 62.376$$

On: v velocitat en m/s
D diàmetre del conductor en m^2
γ coeficient de viscositat

Calculem a continuació el valor del coeficient de pèrdues de càrrega primàries:

$$\lambda = \frac{64}{\mathrm{Re}} = \frac{64}{62376} = 1'03 \cdot 10^{-3}$$

Calculem seguidament les pèrdues de càrrega totals, les primàries i les secundàries (causades pels accessoris de la instal·lació):

$$\Delta h = \lambda \frac{L + L_{eq}}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 1'03 \cdot 10^{-3} \frac{50 + 220}{0'063} \cdot \frac{1^2}{2 \cdot 9'8} = 0'23\ mca$$

On: v velocitat (m/s)
D diàmetre del conductor en (m^2)
γ coeficient de viscositat
λ coeficient de pèrdua de càrrega
L Longitud de la instal·lació en (m)
L_{eq} Longitud equivalent accessoris (m)
veure taula 1 d'aquest annex

Un cop calculada la pèrdua de càrrega en metres columna d'aigua, fem el canvi d'unitats pertinent per tenir aquesta pèrdua de càrrega en bars:

$$0'23\ mca \cdot \frac{1\ bar}{10'2\ mca} = 0'02 bars$$

Així doncs, les pèrdues de càrrega són de 0'02 bars.

Per tant, la pressió que arriba a l'entrada de la mànega és de 4'98 bars.

Tenint en compte que la normativa estableix que han d'arribar entre 3 i 6 bars amb dues mànegues funcionant alhora, podem dir que funcionant dues mànegues simultàniament es garanteix la pressió que estableix la normativa.

Per tant, podem dir que la instal·lació proposada per l'empresa instal·ladora compleix els requeriments necessaris.

ANNEX 6

ARMARIS ELECTRICS

Es disposaran els armaris de comptadors elèctrics, incorporats a la façana.

La nau disposarà de l'armari a la façana d'aquesta, a més de la C.G.P. i els dispositius seccionadors.

Amb el sistema actual de comptadors digitals, es precisa un element de comptatge TMF-10, per tant, l'armari de comptadors estarà preparat per a aquest model. S'adjunta esquema de muntatge de FECSA amb les dimensions reglamentàries per aquest model de comptador.

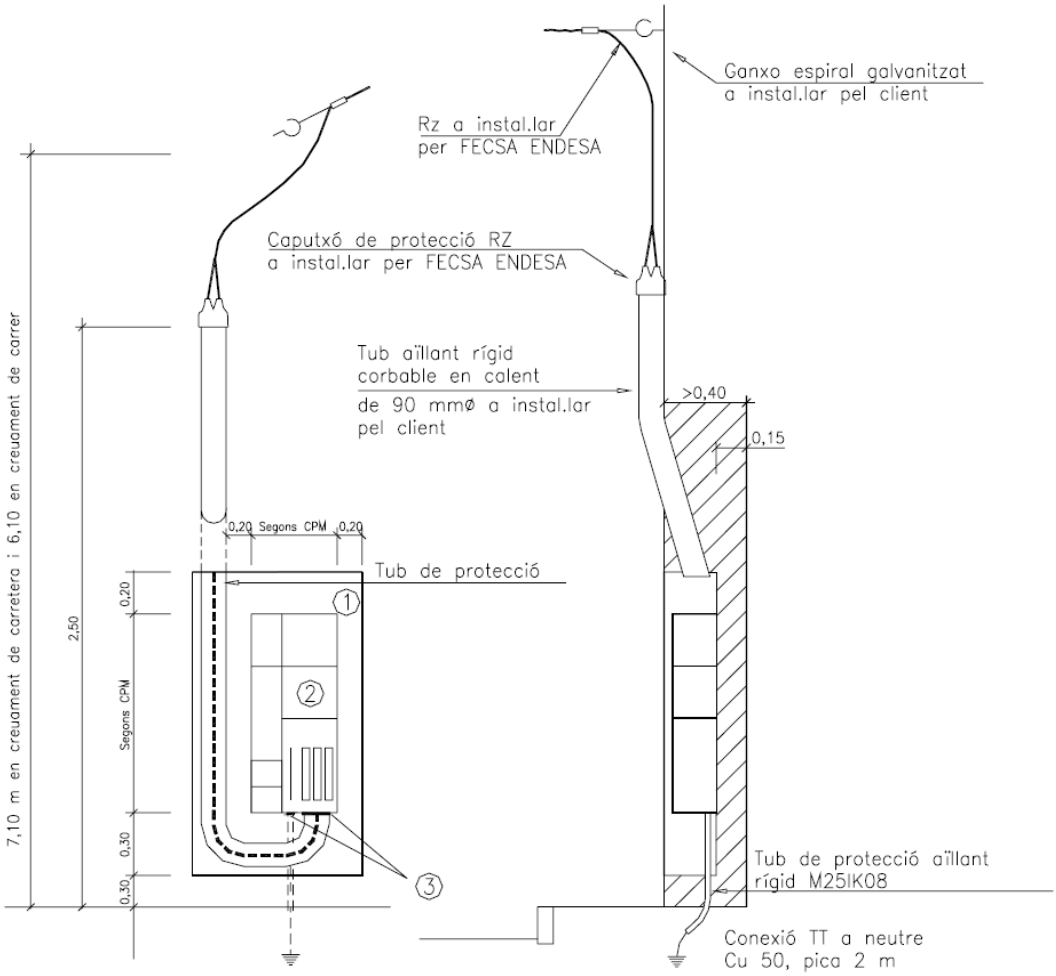
Pel que fa a les C.G.P., s'adjunta detall de dimensions i muntatge, segons especificacions del Vademecum de FECSA

S'adjunta documentació FECSA-ENHER amb les dimensions necessàries dels armaris.

Arbúcies, novembre 2012

DETALLS CONSTRUCTIUS	3.14

Escomesa aèria a instal·lar per FECSA ENDESA amb mesura en armari situat a la façana exterior de l'edifici

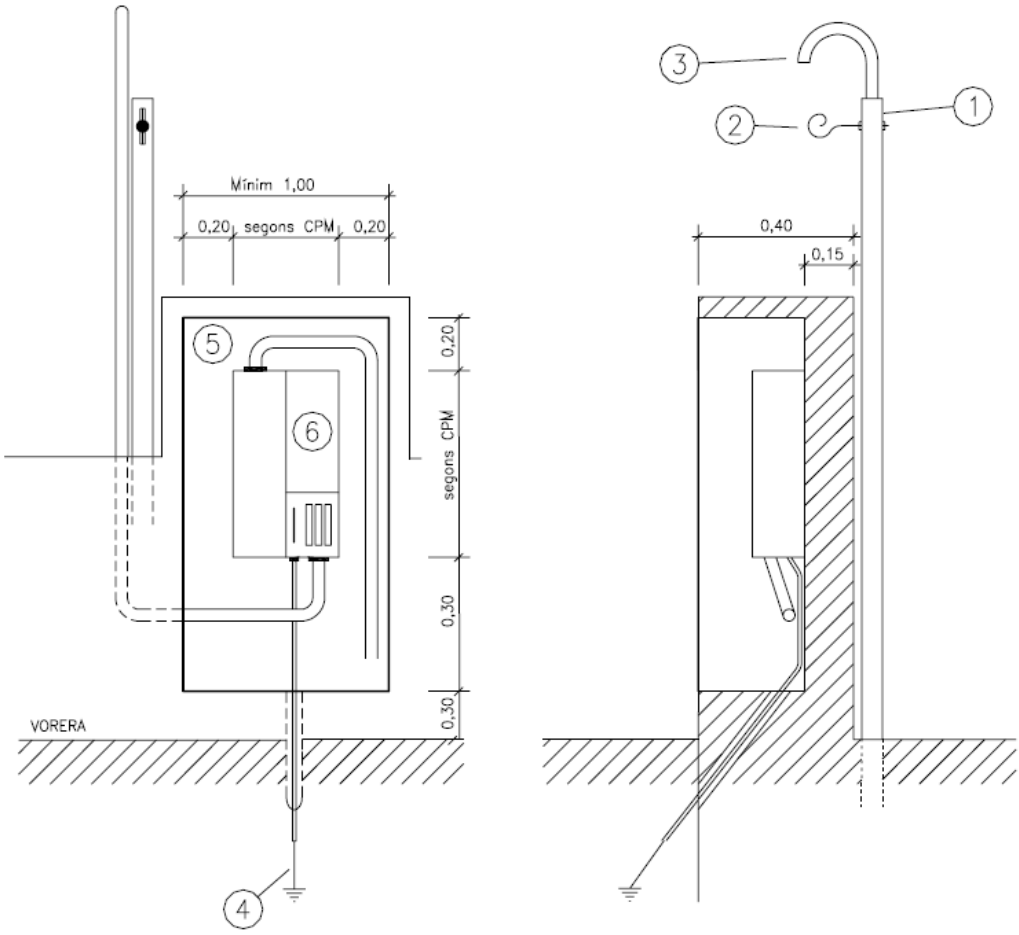


1 Armari amb porta metàl·lica de com a mínim 2 mm d'espessor, grau de protecció IK10 i pany JIS ref. CFE
2 Conjunt de protecció i mesura TMF10. Vegeu DC–3.22
3 Orificis d'unió segellats amb premsaestopes o cons elàstics

fecsa endesa DIRECCIÓ D'EXPLOTACIÓ I QUALITAT DE SUBMINISTRAMENT	**GUIA VADEMÈCUM PER A INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ EN BAIXA TENSIÓ**	FDNGL002 2ª Edició Desembre 2006 Full 30 de 107

DETALLS CONSTRUCTIUS	3.15

Escomesa aèria i conjunt de protecció i mesura en armari situat a la tanca

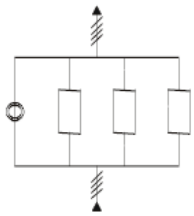
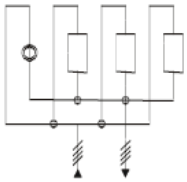


1 Suport metàl·lic. Vegeu DC–3.1
2 Ganxo espiral galvanitzat
3 Tub aïllant rígid corbable en calent. El ∅ anirà en funció de la secció del cable a instal·lar
4 Cable Cu connectat a neutre, protegit amb tub aïllant rígid M25 IK08 més pica
5 Armari amb porta metàl·lica d'almenys 2 mm d'espessor, grau de protecció IK10 i pany JIS ref. CFE
6 Conjunt de protecció i mesura: TMF1 o TMF10. Vegeu DC–3.22

DETALLS CONSTRUCTIUS	3.16

CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ (CGP)

Esquemes elèctrics

TIPUS CGP	ESQUEMA CGP – 9 (1)	TIPUS CGP	ESQUEMA CGP – 7 (2)
160 A		100 A	
250 A		160 A	
400 A		250 A	
630 A		400 A	

(1) D'ús **prioritari** i **preferent**.

(2) S'utilitzarà només amb l'**autorització** prèvia de FECSA ENDESA i en aquells casos en què per les condicions del subministrament, la configuració constructiva de l'edifici, o d'altres circumstàncies, **impossibilitin** la instal·lació de les CGP del tipus "Esquema 9".

Models seleccionats

A la taula s'indiquen els tipus de CGP seleccionats, la seva designació, el nombre i la mida dels curtcircuits fusibles i els punts de connexió dels connectors externs.

DESIGNACIÓ DE LA CGP	CURTCIRCUITS FUSIBLES			CONNEXIONS D'ENTRADA I SORTIDA
	BASES		FUSIBLES	
	NOMBRE	MIDA	I màx. (A)	
CGP-7-160	3	0	160	Cargol M10
CGP-7-250	3	1	250	
CGP-7-400	3	2	400	Cargol M10
CGP-9-160	3	0	160	Cargol M10
CGP-9-250	3	1	250	
CGP-9-400	3	2	400	Cargol M10
CGP-9-630	3	3	630	2 cargols M10 en fases i neutre distants més de 40 mm

NOTA:

Les CGP de 400 i 630 A s'utilitzaran exclusivament per a subministraments individuals.

CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ (CGP)

Fabricants acceptats i les seves referències

FABRICANTS	CGP ESQUEMA 9			CGP ESQUEMA 7	
	REFERÈNCIES *	In (A)	REFERENCIA (*) CANAL PROTEC. CABLES	REFERÈNCIES *	In (A)
CAHORS	445.204-EN	160	901360	445.201-EN	160
	446.335-EN	250		446.334-EN	250
	446.122-EN	400		446.113-EN	400
	448.000-EN	630	901255	-	-
CRADY	GL-160 E.9	160	CR-CP3900	GL-160 E.7	160
	GL-250 E.9	250		GL-250 E.7	250
	GL-400 E.9	400		GL-400 E.7	400
	GL-630 E.9	630	-	-	-
HIMEL	CGPH -160/9-EN	160	-	CGPH – 160/7-EN	160
	CGPH -250/9-EN	250		CGPH – 250/7-EN	250
	CGPH -400/9-EN	400		CGPH – 400/7-EN	400
	CGPH -630/9-EN	630	-	-	-
CLAVED	CGPC 160/9C	160	CA-250-400	CGPC 160/7C	160
	CGPC 250/9C	250		CGPC 250/7C	250
	CGPC 400/9C	400		CGPC-400/7C	400
	CGPC 630/9C	630	CA-630	-	-
BOXTAR, SL	CGPB -160/9	160	-	CGPB - 160/7	160
	CGPB - 250/9	250		CGPB - 250/7	250
	CGPB - 400/9	400		CGPB - 400/7	400
	CGPB - 630/9	630		-	-
CAYDETEL	CGP - 160/9CYD	160	-	CGP - 160/7CYD	160
	CGP - 250/9CYD	250		CGP - 250/7CYD	250
	CGP - 400/9CYD	400		CGP - 400/7CYD	400
	-	-		-	-
HAZEMEYER	CGP – 160/9	160	-	CGP – 160/7	160
	CGP – 250/9	250		CGP – 250/7	250
	CGP – 400/9	400		CGP – 400/7	400
	CGP – 630/9	630		-	-
URIARTE	GLE – 160A-9	160	-	GLE – 160A-7	160
	GLE – 250A-9	250		GLE – 250A-7	250
	GLE – 400A-9	400		GLE – 400A-7	400
	GLE – 630A-9	630		-	-
CONDICIONS D'ÚS	PREFERENT			NOMÉS AMB AUTORITZACIÓ PRÈVIA DE FECSA ENDESA	

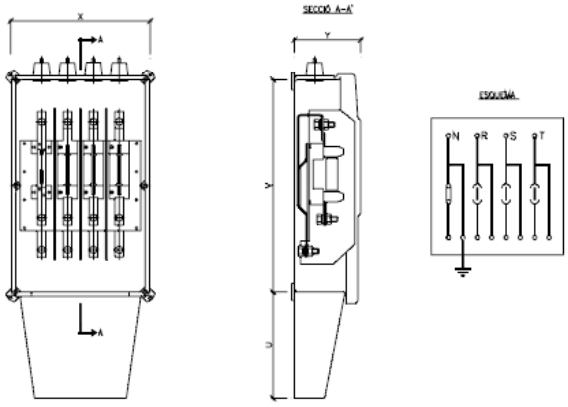
* Aquestes referències són les dels fabricants

DETALLS CONSTRUCTIUS	3.17

CAIXES DE SECCIONAMENT (CS)

Sortida a CGP per part superior i sortida línia de distribució part inferior

FABRICANTS	REFERÈNCIES	REFERÈNCIA NORMA MATERIAL
BOXTAR	CGP-400/ED	6700034
CAHORS	446.154	
CAYDETEL	CGS 400 CYD	
CLAVED	CGPC-400C	
CRADY	120785	
HAZEMEYER	CGS-400	
HIMEL	CS-400/EN	
URIARTE	UR-CSS-E-400-A	

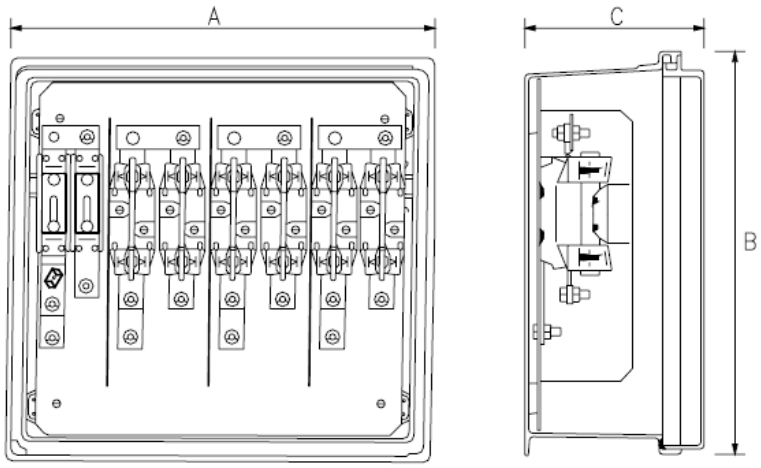


NOTA: La forma representada en el dibuix és orientativa.

FABRICANTS	DIMENSIONS (mm)			
	U	V	X	Y
BOXTAR	-	584	292	155
CAHORS	200	560	277	158
CAYDETEL	-	652	410	131
CLAVED	225	543	343	161
CRADY	-	584	292	155
HAZEMEYER	158	540	360	163
HIMEL	-	623	235	163
URIARTE	-	540	360	195

CAIXES DE SECCIONAMENT (CS)
Sortida a CGP i línia de distribució per part inferior

FABRICANTS	REFERÈNCIES	REFERÈNCIA NORMA MATERIAL
CAHORS	446.547	6704985
CLAVED	AR-2-400/12 SC	
CRADY	01 10650	
HAZEMEYER	CS-400/SI	
HIMEL	PN55/S400-EN	
URIARTE	UR-CSI-E-400A	

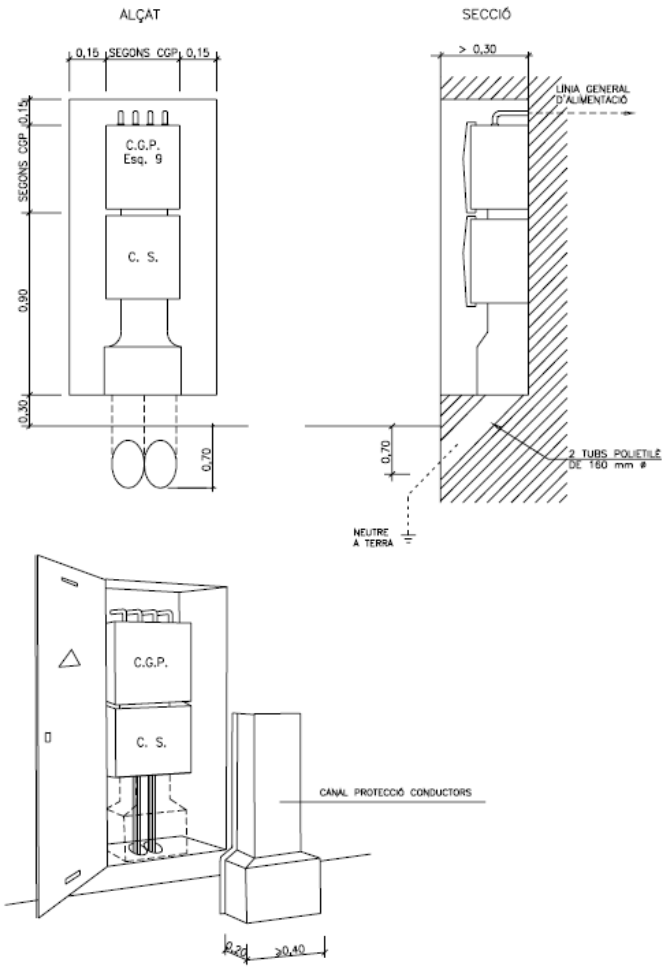


NOTA - La forma representada en el dibuix és orientativa.

FABRICANT	DIMENSIONS (mm)		
	A	B	C
CAHORS	536	516	227
CLAVED	536	520	234
CRADY	532	515	234
HAZEMEYER	532	515	236
HIMEL	536	521	231

DETALLS CONSTRUCTIUS	3.18

Nínxol en paret o tanca per CS i CGP

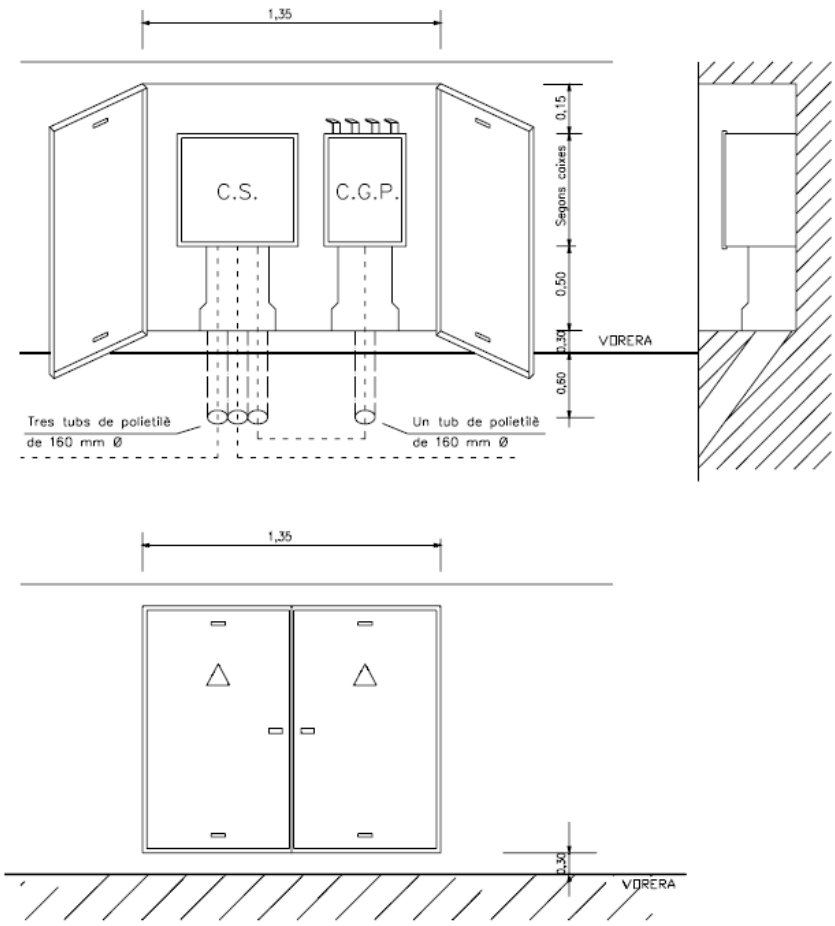


NOTA: La porta del nínxol serà metàl·lica de com a mínim 2 mm d'espessor, amb grau de protecció IK10 segons UNE-EN 50102, podrà estar revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió, disposarà d'un sistema de ventilació que impedeixi la penetració de l'aigua de pluja i les frontisses no seran accessibles des de l'exterior.

El dispositiu de tancament haurà d'estar compost per un pany homologat JIS, referència CFE. Els conductors fins arribar a l'accés a la caixa de seccionament hauran de quedar **sempre** protegits mitjançant canal (Ref.: 6703826) o conducte d'obra.

DETALLS CONSTRUCTIUS	3.19

Nínxol en tanca per CS (amb sortides part inferior) i CGP



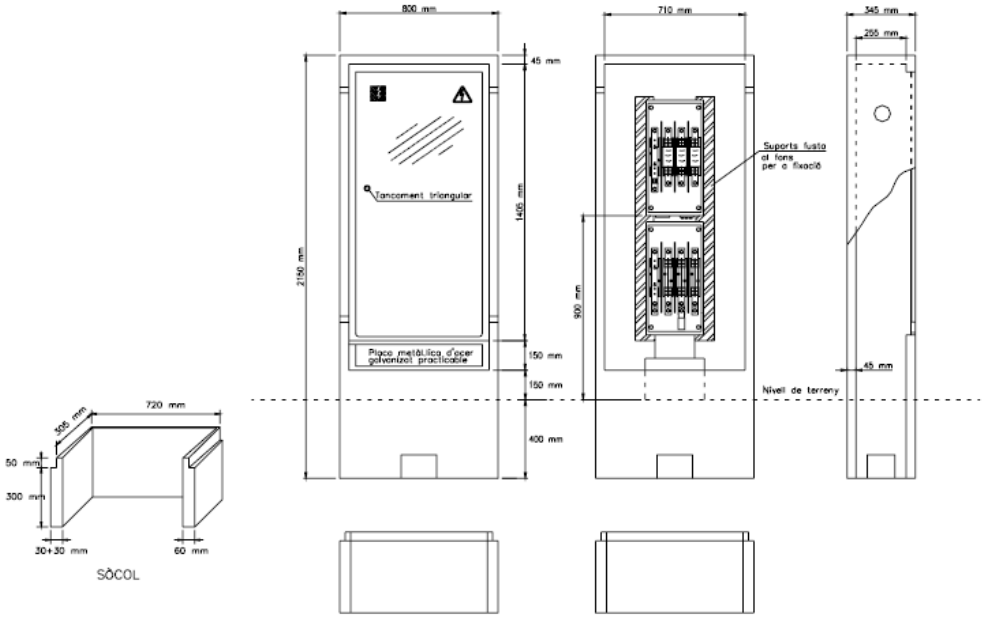
NOTA: La porta del nínxol serà metàl·lica d'almenys 2 mm d'espessor, amb grau de protecció IK10 segons UNE-EN 50102, podrà estar revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió, disposarà d'un sistema de ventilació que impedeixi la penetració de l'aigua de pluja i les frontisses no seran accessibles des de l'exterior.

El dispositiu de tancament haurà d'estar compost per un pany homologat JIS, referència CFE. Els conductors fins arribar a l'accés a la caixa de seccionament hauran de quedar **sempre** protegits mitjançant canal (Ref.: 6703826) o conducte d'obra.

fecsa endesa DIRECCIÓ D'EXPLOTACIÓ I QUALITAT DE SUBMINISTRAMENT	GUIA VADEMÈCUM PER A INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ EN BAIXA TENSIÓ	FDNGL002 2ª Edició Desembre 2006 Full 37 de 107

DETALLS CONSTRUCTIUS	3.20

Caixa de seccionament i CGP en armari prefabricat monobloc més sòcol, amb porta metàl·lica

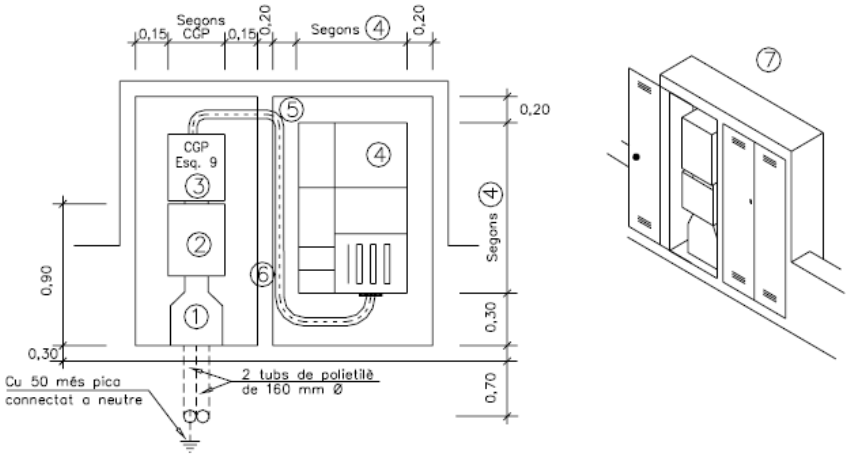


Referència:	6703951	
Composició:	GRC (UNE-EN 1169)	
Tipus de ciment:	CEM I 52,5 R	
Tipus de fibra de vidre:	AR	
Materials acceptats:	GET, SL	(GR-A)

DETALLS CONSTRUCTIUS	3.21

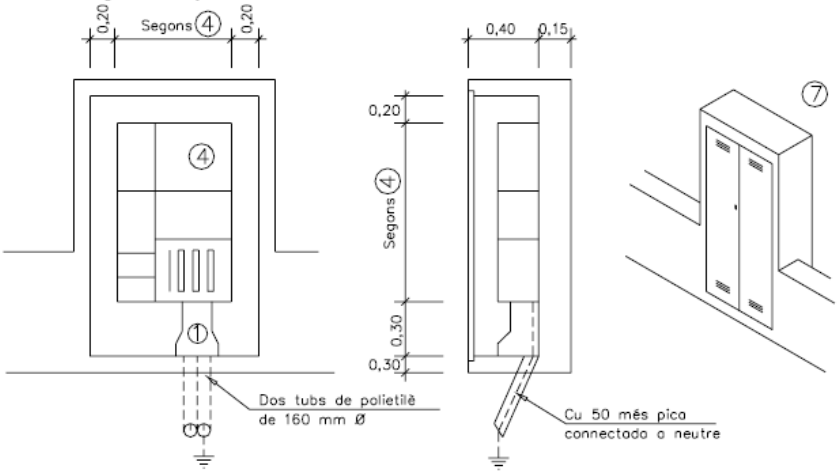
Emplaçament del conjunt de protecció i mesura en una tanca o en paret de la via pública amb escomesa subterrània

A través de caixa de seccionament i CGP:



1 Canal protectora. Vegeu full 32
2 Caixa de seccionament. Vegeu DC–3.17
3 Caixa general de protecció (esquema 9). Vegeu DC–3.16
4 Conjunt de protecció i mesura TMF1 o TMF10. Vegeu DC–3.22
5 Tub aïllant rígid per a protecció conductors
6 Separació opcional
7 Armari que pot ser de compartiment únic, disposarà de porta metàl·lica d'almenys 2 mm d'espessor, grau de protecció IK10 i pany JIS ref.:CFE

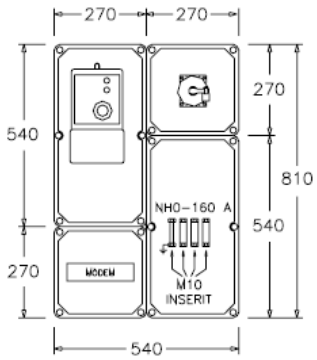
Directe a conjunt de protecció i mesura:



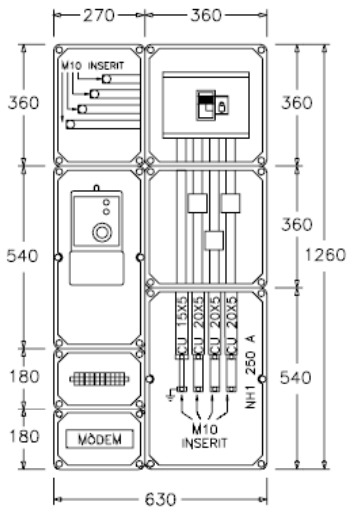
DETALLS CONSTRUCTIUS	3.22

Conjunts de Protecció i Mesura fins a 630 A

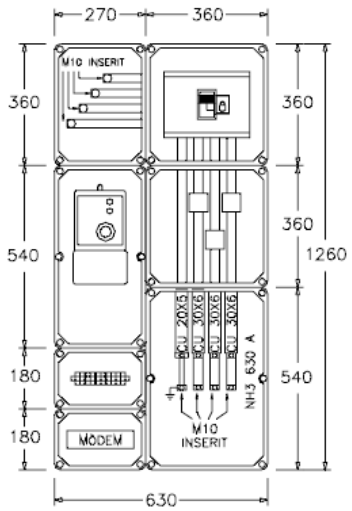
TMF1



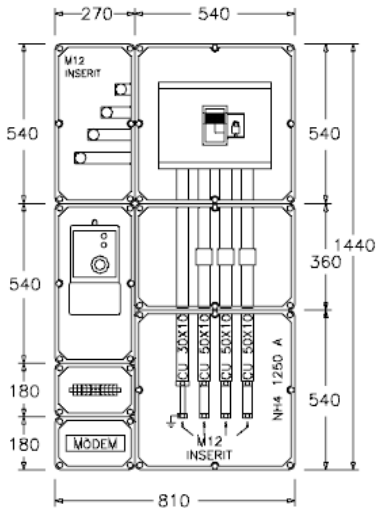
TMF10
80-160 A



TMF10
200-400 A



TMF10
500-630 A



NOTA - Si hi ha CGP els fusibles s'han de substituir per ganivetes.