

eman la zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO ATALA

SECCIÓN INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

--

FDO.: FECHA:	FDO.: FECHA:
-----------------	-----------------



## 3.DOKUMENTUA: ERANSKINAK

### Orri.

<b>3.1 KALKULUAK .....</b>	<b>1</b>
3.1.1 Sarrera .....	1
3.1.2 Hasierako datuak .....	2
3.1.3 Egituraren gaineko akzioak .....	4
3.1.3.1 Berezko pisua .....	4
3.1.3.2 Erabileragatiko gainkarga .....	6
3.1.3.3 Elurragatiko gainkarga .....	8
3.1.3.4 Haizearen eragina .....	12
3.1.3.5 Eragin termikoa .....	30
3.1.3.6 Lurrikara-eragina .....	31
3.1.3.7 Sute-eragina .....	32
3.1.3.8 Akzioen konbinaketak .....	32
3.1.4 Teilatuaren estalkiaren ikerketa .....	37
3.1.5 Alboko itxituren ikerketa .....	43
3.1.6 Kalkulu programen bidezko altzairuzko egituraren dimentsionaketa ...	47
3.1.6.1 Petralen ikerketa eta frogaketa .....	47
3.1.6.2 Portikoen osagaien ikerketa .....	55

3.1.6.3 Portikoen osagaien frogaketa .....	64
3.1.6.4 Portikoen osagaien loturen frogaketa .....	71
3.1.7 Kalkulu programen bidezko hormigoizko egituraren dimentsionaketa.....	165
3.1.7.1 Egituraren aurre-dimentsionamendu prozesua .....	165
3.1.7.2 Zimendapenaren ikerketa eta frogaketa .....	178
3.1.7.3 Zutabeen eta pantailen ikerketa eta frogaketa .....	220
3.1.7.4 Habeen eta portikoen ikerketa eta frogaketa .....	238
3.1.7.5 Eraikinaren euste-hormaren ikerketa eta frogaketa .....	263
3.1.7.6 Forjatuaren ikerketa eta frogaketa .....	266
3.1.7.7 Eskaileren ikerketa eta frogaketa .....	269
3.1.8 Kalkulu programen bidezko euste hormen dimentsionaketa .....	272
3.1.8.1 Hormen aurre-dimentsionamendua prozesua .....	272
3.1.8.2 Hormen frogaketa .....	277
3.1.9 Zolata .....	315
3.1.10 Zurgindegi metalikoa .....	318
3.1.10.1 Muntaketa-prozesua .....	318
3.1.10.2 Egituraren frogaketa .....	324
3.1.11 Saneamendu sistema .....	333
3.1.11.1 Euri-uren bilketaren instalazioak .....	334

3.1.11.2 Hondakin-uren bilketaren instalazioak .....	339
<b>3.2 ZIURTAGIRIAK ETA KATALOGOAK .....</b>	<b>340</b>

## **3.DOKUMENTUA: ERANSKINAK**

### **3.1 KALKULUA**

#### **3.1.1 SARRERA**

Eranskin honek proiektuan hartutako konponbideen justifikazioa bezala balio du. Bertan, abiapuntuko hipotesiak, kalkulu prozedurak eta irizpideak kontutan hartu dira beharrezkoak diren emaitzak lortzeko, hau da, proiektuaren barruan agertzen diren elementu (zimendapena, saneamendua sistema, estruktura...etab.) desberdinen dimentsionaketa edo frogaketa erresistentea lortzeko asmoarekin.

Hasiera batean abiapuntuko datuak eta egituraren gain eragina duten akzioak aurkezten dira. Behin baldintza hauek ezagututa, CYPE programaren laguntzarekin egituraren aurre-dimentsionaketa egingo da. CYPE programak behin-betiko emaitzetatik oso hurbil dauden behin-behineko emaitzak erabiltzen ditu aurre-dimentsionamendua egiteko. Modu honetan, azkeneko emaitza lortu arte iteratu behar izango ez denez, egituraren eskuzko aurre-dimentsio prozesu luzeak eta konplexuak ekiditen dira. Ondoren, eranskin honetan kontutan hartuko diren puntu desberdinak aipatuko dira:

- Hautatutako egituraren eta zimendapenaren emaitzen justifikazioa
- Aplikazio-araudia
- Segurtasun baldintzak
- Materialen ezaugarriak
- Kalkuluetan kontutan hartutako akzioak
- Karga hipotesiak
- Segurtasun koefizienteak
- Estrukturaren kalkulu metodoak
- Muga egoeren konprobaketa

### 3.1.2 HASIERAKO DATUAK

Hasierako datuak definitzeko momentuan, kontutan hartu behar den lehengo gauza egituraren konposizioa da. Kasu honetan, egitura bi motatako estruktura erabiliko ditu, bata altzairuzkoa eta bestea hormigoieiz osaturikoa.

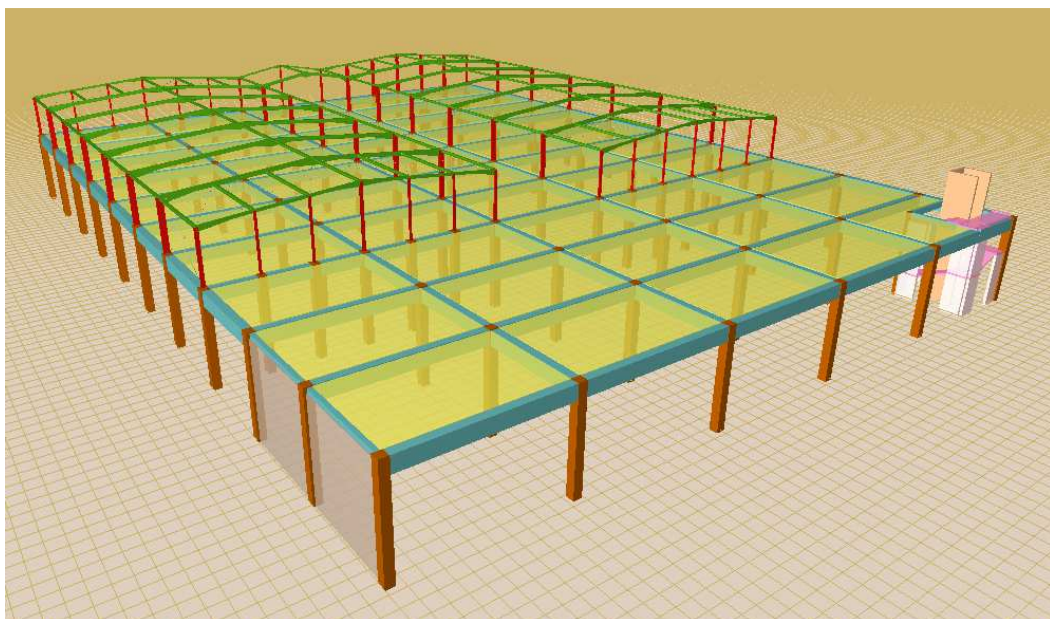
Beraz, hasierako hipotesiak egiteko bi estruktura independente bezala planteatuko dira.

#### a) Altzairuzko estruktura →

- Bi-uretako estalkia
- Luzera (alboetako/erdikoa): 52,5 m / 7,5 m
- Argia (alboetako/erdikoa): 22,7 m / 10,8 m
- Portikoen arteko distantzia: 7,5 m
- Altuera libre: 4 m.
- Gailurraren altuera: 5 m.
- Estalkiaren inklinazioa (alboetako/erdikoa): 5° / 10°
- Estalkiak: EUROPEFIL Nereo Elit
- Itxiturak: EUROPERFIL Olimpia 1100
- Zonalde eolikoa: C zonaldea (Anejo D del DB-SE-AE del Código Técnico de la Edificación)

**b) Hormigoizko estruktura →**

- Luzera: 75 m.
- Zabalera: 56,2 m.
- Altuera: 7 m.
- Itxiturak: Hormigoizko blokeak
- Komunikazio bideak: ibilgailuen arrapala, igogailua eta eskailerak.
- Industria lanetarako zolata
- Goiko solairuko aparkalekua
- Pabiloien arteko hormigoizko blokezko itxiturak



**3.1 Irudia: Eraikinaren egituren konbinaketa 3D-n**



### 3.1.3 EGITURAREN GAINEKO AKZIOAK

Ondoren, estrukturaren gain eragina duten akzioak banaka aztertuko dira. Akzioak egituraren gainean eragiten dituzten efektuak, indarrak eta hauen konbinaketak definitzeko balio dute. Gainera, egitura osatzeko beharrezkoak izango diren altzairuzko profilak eta hormigoizko habeak zehazteko ere balio egingo dute.

Akzio guztiak, karga iraunkorrak izan ezik, hasieratik ezagutzen dira hurrengo kalkuluen bitartez. Erabili beharko diren profilak eta habeak definitzean karga iraunkorrak (pisua) definitu ahal izango da.

#### 3.1.3.1 Berezko pisua

Berezko pisuaren kalkuluan, egituraosatzen duten elementuak determinatu behar dira, hori dela eta elementu bakoitza kalkulatu behar da, eta behin kalkulatu elementuaren berezko pisua ezagutuko da.

$$q_{\text{Pisua}} = A \cdot \rho$$

##### a) Estalkiaren eta itxituren berezko pisua

Estalkia, kalkulaturako hipotesien arabera, indar batzuk jasan egiteko kapaza izan beharko da. Beraz, estalkiaren berezko pisua kalkulatzeko tauletan agertzen diren ezaugarri teknikoetan begiratuko da eta indar horiek jasateko kapaza den lodiera jakin bateko estalkia aurkitzean, honek  $\text{kg/m}^2$ -ko duen pisua adieraziko du.

##### b) Petralen berezko pisua

Petralaren pisua kalkulatzeko, CYPE bitartez lortuko da. Kasu honetan, jakinda **ZF eta C** perfileko barrak erabili direla, hauen ebakiduraren azalera altzairuaren dentsitatearekin biderkatuz berezko pisua lortuko da kilogramo zentimetro bakoitzeko.

**c) Altzairuzko portikoaren berezko pisua**

Portikoaren pisua kalkulatzeko, petraletan erabilitako metodo berdina jarraituko da, baina kasu honetan perfil desberdinak izango dira.

**d) Forjatuaren berezko pisua**

Behin altzairuzko portikoa kalkulatuta eta definituta izanik, goiko solairuaren zorua osatuko duen forjatuaren pisua estimatuko da.

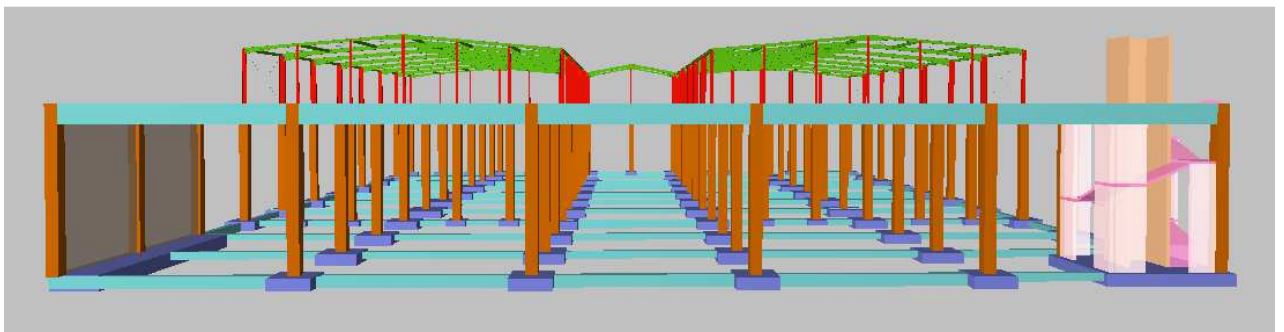
Plaka albeolarrak erabiliko direnez, hauek salerosten dituen enpresa batetik hartuko dira eta beharko den modeloa erabakiz, hauek sortuko duten gainkarga kalkulatu da.

**e) Hormigoizko egituraren berezko pisua**

Hormigoizko egituraren elementuen pisua kalkulatzeko, altzairuzko portikoetan erabilitako metodo berdina jarraituko da, elementuen dimentsioak eta datuak CYPE programaren bitartez lortuz. Pisu guztiak erabiliz egiturak beharko duen zimendapena (zapatak) dimentsionatu ahal izango dira.

**f) Saneamendu instalazioen pisua**

Euri-urak eta hondakin-urak eraikinetik ateratzeko instalazioen pisua (kolektoreak, hodia, kanaloiak...).



**3.2 Irudia: Eraikinaren elementu estrukturalak**

### 3.1.3.2 Erabileragatiko galkarga

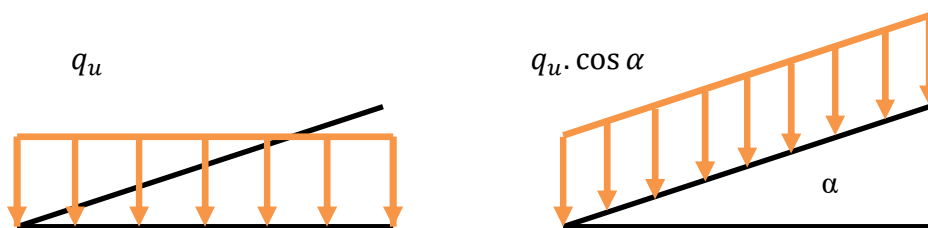
Erabileragatiko karga kontuan hartzekoa izango da egitura gainean konponketak egin behar badira, honetarako **3.1. Taula** hartu da karga hau determinatzeko. Egiturak ez du gune iragangarririk edukiko eta mantentze lanetarako bakarrik egongo da ahalbidetuta.

3.1 Taula: Erabileragatiko galkargaren balio tipikoak (SE-AE 5)

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

$$\left[ q_u = 0,4 \frac{kN}{m^2} \times \frac{1000 N}{1 kN} \times \frac{1 kg}{9,8 N} \times \frac{1 m^2}{10^4 cm^2} = 0,00407 kg/cm^2 \right]$$

CTE arautegiak karga uniforme hau proiektzio horizontalean ematen duela kontutan hartu behar da. Beraz, aukeratutako karga uniforme estalkiaren aurpegi inklinatura eraman beharko da.

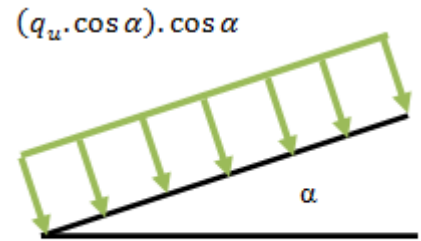


Gainera, norabide perpendikularrean eta paraleloan deskonposatuz.

**a) Perpendikularrean ⊥**

- Alboetako portikoa

$$q_u = \left(0,4 \frac{KN}{m^2} \cdot \cos 5^\circ\right) \cdot \cos 5^\circ = 0,397 \frac{KN}{m^2}$$



- Erdiko portikoa

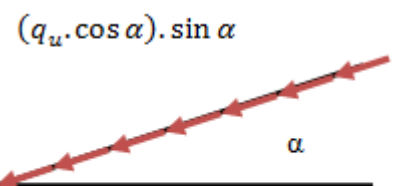
$$q_u = \left(0,4 \frac{KN}{m^2} \cdot \cos 10^\circ\right) \cdot \cos 10^\circ = 0,388 \frac{KN}{m^2}$$

Estalkiarekiko perpendikular

**b) Paralelo ||**

- Alboetako portikoa

$$q_u = \left(0,4 \frac{KN}{m^2} \cdot \cos 5^\circ\right) \cdot \sin 5^\circ = 0,034 \frac{KN}{m^2}$$



- Erdiko portikoa

$$q_u = \left(0,4 \frac{KN}{m^2} \cdot \cos 10^\circ\right) \cdot \sin 10^\circ = 0,068 \frac{KN}{m^2}$$

Estalkiarekiko paralelo

CTE arautegiaren arabera, karga uniformearekin batera 1 KN/m-ko karga puntual bat ere kontsideratu beharko da estalkiaren punturik kritikoenean.

Hala ere, estalkiaren kasuan metro karratu bat eredu bezala hartzen ari denez, karga puntuala ez da kontutan hartuko eta karga uniformearen eragina bakarrik aztertuko da. Hala ere, diseinatzen ari den egiturak ez ditu konponketarako elementu garrantzitsurik eta horregatik karga hau errefusatu egingo da. Gainera, aipatzekoa da, konponketak burutu behar direnean mantentze garabi baten bidez egingo direla.

### 3.1.3.3 Elurragatiko gainkarga

Elurraren eragina estalkiaren gainean guztiz aldatu egin daiteke geografiaren arabera, kokatuta dagoen eremu geografikoaren klimaren arabera, prezipitazio moten arabera edo estalkiaren formaren arabera.

Beraz, egitura arinen kasuan, koefizienteak honen arabera baldintzatuta egongo dira. Koefizienteak ateratzeko, lehenengoz kokapena erabili beharko da, honek koefizienteak baldintzatu egingo dituelako, hurrengo adierazpenean ikus daitekeenez:


$$q_n = \mu \cdot S_k$$

Non,

$q_n$   $\Rightarrow$  Elurraren karga balorea da. Beti bertikala izango da. Bere unitatea:  $kN/m^2$

$\mu$   $\Rightarrow$  Aterpearen edo teilatuaren formaren arabeko koefizientea da. Teilatua "Cubierta a dos aguas" izango da, elurrari ez dio oztopatuko eta honek sortutako angelua  $10^\circ$ -koa denez, hau da,  $30^\circ$  baino txikiagoa, koefizientea 1 izango da.

$$\mu = 1$$

$S_k$   Lursail horizontal baten gainean dagoen elur kargaren balore karakteristikoa da.

Lursail horizontal baten gainean dagoen elur kargaren balorea kalkulatzeko ( $S_k$ ), gure eraikuntza Bilbo hiritik gertu egongo dela kontutan izanda, honako taulatik balioa aterako dugu. Herria, Abanto eta Zierbana, Euskal Herriko herri bat da, Bizkaia-ko probintziaren barruan dagoena:

**3.2 Taula: Hirien eta probintzien arabeko elurraren gainkarga (SE-AE 11)**

Capital	Altitud m	$s_k$ kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	$s_k$ kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	$s_k$ kN/m <sup>2</sup>
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / <i>Alacant</i>	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas- tían/ <i>Donostia</i>	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	1.000	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / <i>Lleida</i>	150	0,5	Sevilla	1.090	0,2
<b>Bilbao / <i>Bilbo</i></b>	860	<b>0</b>	Logroño	380	0,6	Soria	0	0,9
Burgos	440	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	0	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	950	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	550	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	0	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / <i>Ourense</i>	130	0,4	Valencia/ <i>València</i>	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña / <i>A Coruña</i>	0	0,2	Palencia	740	0,5	Vitoria / <i>Gasteiz</i>	520	0,7
Cuenca	1.010	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Zamora	650	0,4
Gerona / <i>Girona</i>	70	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,4	Pamplona/ <i>Iruña</i>	450	0,2	Ceuta y Melilla	0	0,7
		0,5			0,7			0,2

Aurreko taulan Abando eta Zierbana agertzen ez denez, lurralde honi gehien parekatzen zaion hiria Bilbo da. Herria Bilbotik 12 km-ra eta Muskiz eta Ortuella herrien artean kokatuta dago. Hortaz, neguan jausten den elur kopurua ez da hain garrantzitsua izango:

Honen altitudea 0 m-takoa da, zonalde hau kostaldetik hurbil baitago. Honen ondorioz, CTE-ean “Acciones en la Edificación” atalean beste taula eta grafiko baten laguntzaz,  $S_k$  koefiziente zehatzago bat lortu daiteke.

Koefizientea 0,3 baino pixka bat handiago izan beharko litzateke, beharbada 0.32, baina balio orokorra hartuko dugu, kalkuluak hobeto egiteko. Azken finean, koefiziente honek ez ditu gure kalkuluak asko aldatuko.

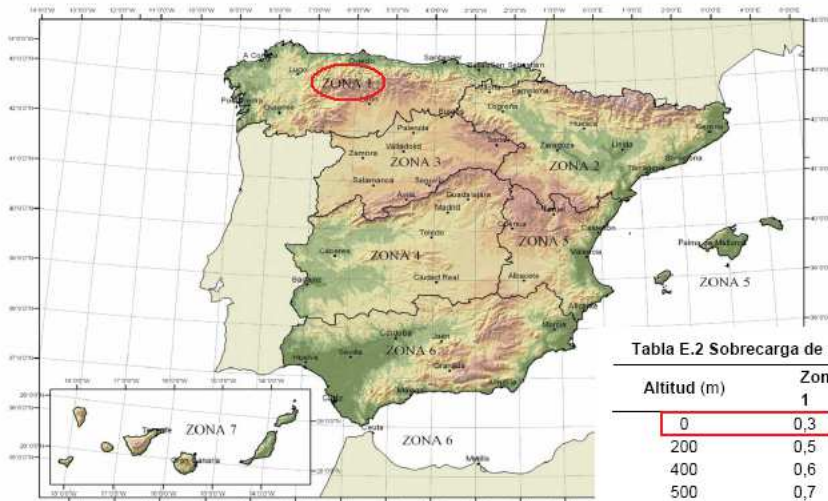


Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m<sup>2</sup>)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)			
	1	2	3	4
0	0,3	0,4	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3
500	0,7	0,7	0,3	0,4
600	0,9	0,9	0,3	0,5
700	1,0	1,0	0,4	0,6
800	1,2	1,1	0,5	0,8
900	1,4	1,3	0,6	1,0
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6
1.800	-	4,6	4,0	-
2.200	-	8,0	-	-

### 3.3 Irudia: Espainiako zonaldeen arabeko elurraren gainkarga

Koefiziente guztiak ezagunak direlarik, elurraren karga kalkulatu daiteke, non balioa konstante mantentzen da egituraren egoera eta gune guztientzako:

- $\mu = 1$
- $S_k = 0,3 \frac{kN}{m^2}$

$$\left[ q_n = 1 \times 0,3 \frac{kN}{m^2} = 0,3 \frac{kN}{m^2} \right]$$

CTE-ren arabera, egitura agerian dagoenean elurraren kargaren balioaren %20-an handitu beharko litzateke, eta egitura haizearen eraginaren kontra ondo babestuta badago, berriz, kargaren balioaren %20 kendu beharko litzaioke. Kasu honetan, ez da faktore hau kontutan hartuko.

Erabileran bezala, karga proiektzio horizontalean dagoenez, lehenengo estalkiaren maldara pasatuko da eta ondoren estalkiarekiko perpendikular eta paralelo kokatuko da:

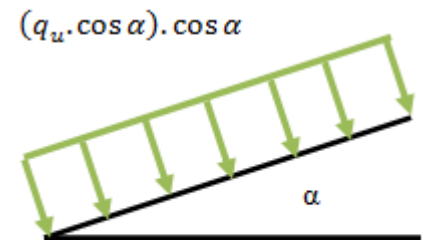
**a) Perpendikularrean ⊥**

- Alboetako portikoa

$$q_n = \left(0,3 \frac{KN}{m^2} \cdot \cos 5^\circ\right) \cdot \cos 5^\circ = 0,297 \frac{KN}{m^2}$$

- Erdiko portikoa

$$q_n = \left(0,3 \frac{KN}{m^2} \cdot \cos 10^\circ\right) \cdot \cos 10^\circ = 0,29 \frac{KN}{m^2}$$



Estalkiarekiko perpendikular

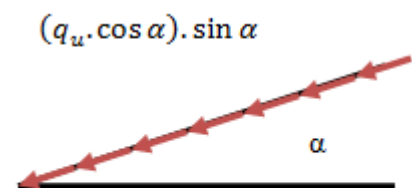
**b) Paralelo ||**

- Alboetako portikoa

$$q_n = \left(0,3 \frac{KN}{m^2} \cdot \cos 5^\circ\right) \cdot \sin 5^\circ = 0,087 \frac{KN}{m^2}$$

- Erdiko portikoa

$$q_n = \left(0,3 \frac{KN}{m^2} \cdot \cos 10^\circ\right) \cdot \sin 10^\circ = 0,173 \frac{KN}{m^2}$$



Estalkiarekiko paralelo



### 3.1.3.4 Haizearen eragina

CTE araudiaren arabera kontutan hartu dira haizearen indarrak. Lehenengoz, haizearen indarraren formula hartu eta koefizienteak aurkitu dira CTE-ean. Haizearen eragina kalkulatzeko formula honako hau da:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Non,

$q_e$   $\Rightarrow$  Haizearen indar erresultantea izango da eta honen eragina gainazalarekiko elkarzuta izango da.

$q_b$   $\Rightarrow$  Haizearen presio dinamikoa da.

$c_e$   $\Rightarrow$  Esposiziorako koefizientea da, haizeak jotzen duen eraikuntzaren kokapenaren eta altueraren arabera izango da. Honen balioa taula batetatik ateratzen da lehen aipatutako parametroen arabera.

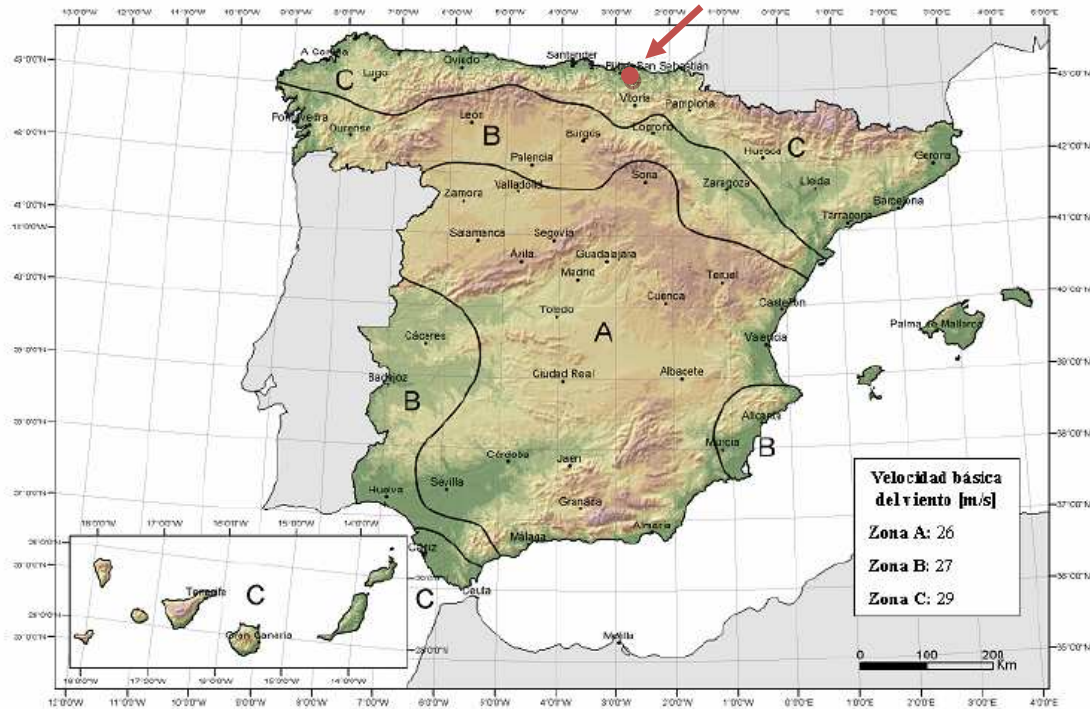
$c_p$   $\Rightarrow$  Koefiziente eolikoa edo presioko koefizientea da, gunearen, egituraren itxuraren eta haizearen norabidearen arabera da. Koefiziente hau positibo edo negatibo izan daiteke.

Formulan dauden parametroak kalkulatzeko hasiko gara, jakiteko zenbatekoa den haizearen indar erresultantea ( $q_e$ ).

#### a) Presio dinamikoa $q_b$

Koefiziente hau egoera guztietan berdina izango da. CTE-aren arabera kalkulatu dugu, formula hau erabiliz:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} v_b : \text{Batez besteko abiadura} \\ \delta : \text{Haizearen dentsitatea} = 1.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{array} \right.$$



**3.4 Irudia: Espainiako zonaldeen arabeko haizearen presio dinamikoa**

Zerbitzu muga egoeren konprobaketetarako, D.1 taularen koefizienteei esker, egituraren iraupen diseinuaren arabera, handitu edo mantendu ahal da lehen lortutako batez besteko abiaduraren balioa. Egitura 50 urtetarako gutxi gorabehera diseinatuta egongo da. Ondorioz, korrekzio koefizientea 1 izango da taula honen arabera:

**3.3 Taula: Zerbitzu aldiaren arabeko zuzenketa faktorea (SE-AE 11)**

Periodo de retorno (años)	1	2	5	10	20	50	200
Coefficiente corrector	0,41	0,78	0,85	0,90	0,95	1,00	1,08

Definitutako balioak aurreko formularen ordezkatuz ondorengo balioa lortzen da, kontuan izateko da adierazpen honen unitateko N eta m<sup>2</sup> direla:

$$q_b = 0.5 \cdot 1.25 \cdot (29)^2 = 525,625 \text{ N/m}^2$$

$$\left[ q_b = 525,625 \text{ N/m}^2 = 0,525 \text{ kN/m}^2 \right]$$

## b) Esposiziorako koefiziente $C_e$

Esposiziorako koefizientea haizeak jotzen duen altueraren eta eraikuntzaren kokapenaren arabera izango da. CTE-aren **DB SE-AE 3.3.3** atalean agertzen den taula honen bidez lortuko da koefizientea:

**3.4 Taula:  $C_e$  koefizientearen balioen taula**

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Kasu honetan, egitura gune industrial batetan egongo denez, laugarren taldearen barnean egongo da. Egituraren punturik altuera 12 m-ko altuera du, beraz, zuzenean 12 m-ko altuera ematen duen koefizientea hartuko da.

Modu berean, alboetako itxiturak izango duten altuera maximorako koefizientea kalkulatu beharko litzateke. Itxitura hauen altuera maximoko puntua 11 m-koa da, altuera maximoa baino metro bat gutxiago.

Ondorioz, lortuko den koefiziente ez da askoz txikiagoa izango (1,83) teiltuaren altuerarekin konparatzen bada (1,9). Beraz, bi koefiziente desberdin erabili beharrean, teiltuak ematen duen altuera maximoaren koefizientea erabiliko da kalkulua guztietarako, kontserbakorragoa izanik.

$$C_e = 1,9$$

**c) Presioko koefizientea  $C_p$** 

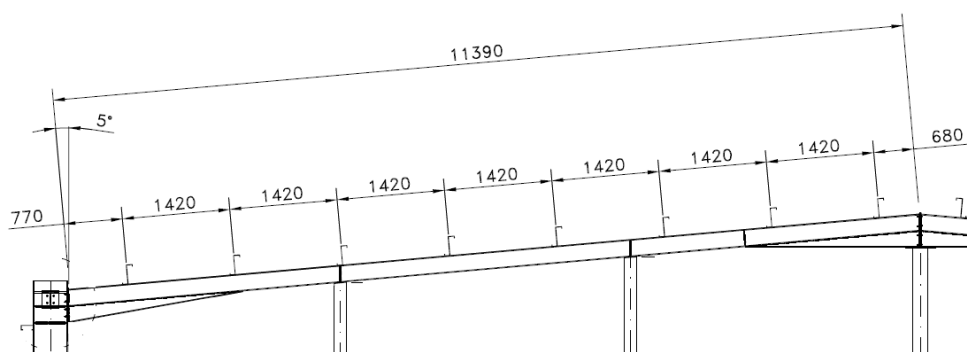
Presioko koefizientea egituraren itxura, haizearen norabidea eta gunearen arabera da. Koefiziente hau positiboa ala negatiboa izan daiteke. Haizea egitura bultzatzen ari bada presioan dagoela suposatuko da, ondorioz, koefizientea positiboa izango da.

Haizea egituratik tiraka badabil berriz, estalkia igotzeko joerarekin, haizea sukzioan dagoela suposatuko da eta koefizientea negatiboa izango da. Koefiziente hau zehazteko hainbat parametro eta haizearen egoera desberdinak kontutan hartu beharko dira. Normalean, koefizientearen balio erreala kalkulatzeko barne presioa eta kanpo presio kontutan hartu behar dira. Barne presioa egitura hutsune handiak dituenean kontutan hartzen da, baina kasu honetan egitura guztiz estalita egongo da itxiturak, teilatua eta ateak erabiliz. Beraz, kanpo presioa bakarrik kalkulatu da.

Teilatuaren estalkia eta alboetako itxiturak izango dituzten balioak desberdinak izango dira, beraz, banaka kalkulatu dira:

**➤ Haizearen  $C_p$  koefizientea teilatuan**

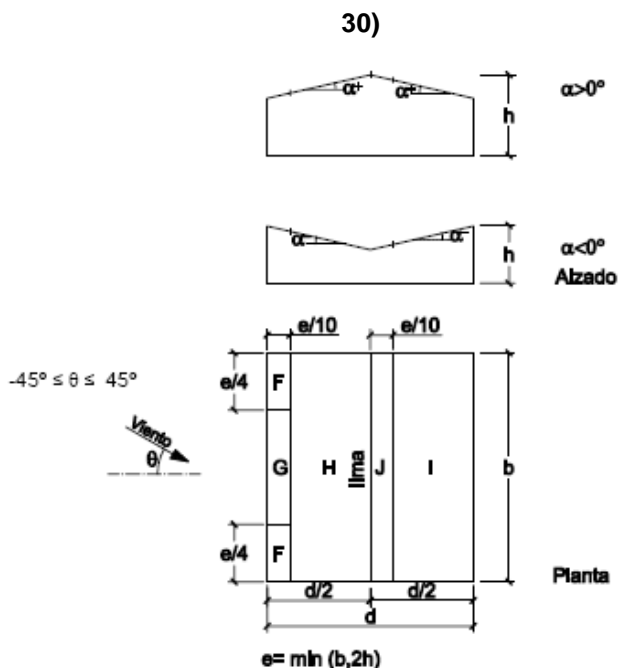
Kasu honetan, teilatuak "Cubierta a dos aguas" motakoa izango dira, 5° (alboetako egituretan) eta 10°-ko (erdiko egituretan) angeluak positiboak izanik eta guztiz itxita daudela kontsideratuko da. Ondorioz, haizearen norabidea eta haizearen eragin gunea kontutan hartu beharko da.

**3.5 Irudia: Teilatuaren banaketa**

ALBOETAKO HAIZEA TEILATUAN

Hurrengo taulan haizea albotatik estalkian jotzen duenean sortutako efektua aztertuko da, gune desberdinetan erabili beharreko koefizienteak adieraziz, F, G, H, I eta J guneen koefizienteak hain zuzen ere:

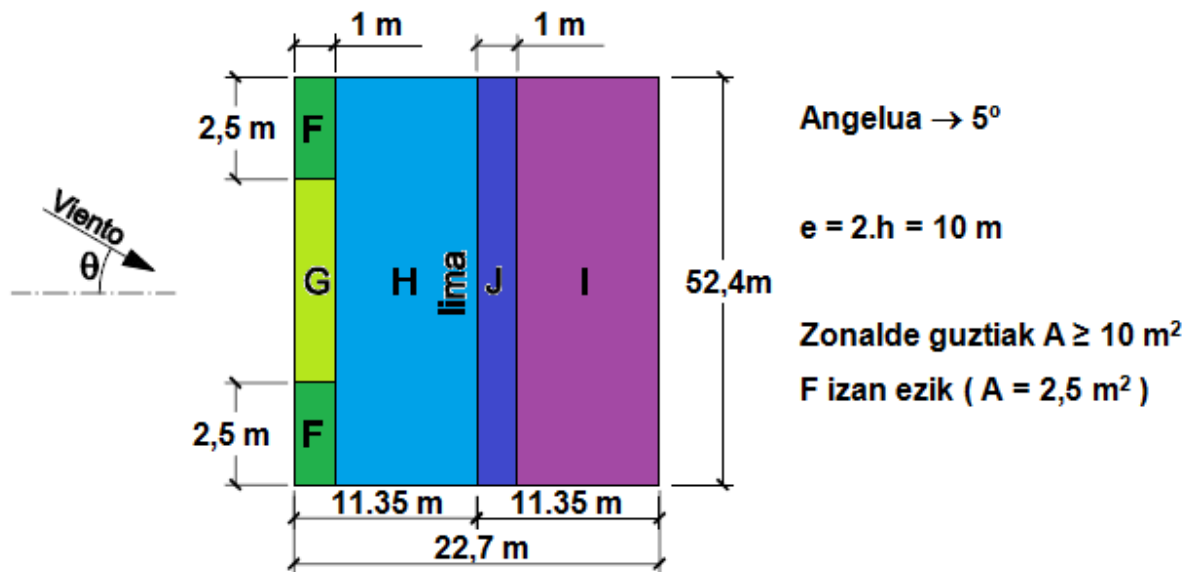
3.5 Taula: Bi uretako teilatuaren zonaldeak eta koefizienteak (Haizea albotik D.6 taula / SE-AE



Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	-0,6	-0,6
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	-2	-1,6	-0,3	-0,4	-1,5
30°	≥ 10	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
45°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
60°	≥ 10	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
75°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
80°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
85°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
90°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Aurretik azaldu den moduan, altzairuzko portikoen teilatua desberdina izango da alboetako eta erdiko portikoak konparatzen badira. Alboetako portikoak neurri handiagoak dituzte eta bere angelua  $5^\circ$ -koa da. Erdiko portikoa, berriz, txikiagoa da eta  $10^\circ$  angelua mantentzen du. Beraz, banaka kalkulatu dira.

➤ Hegaleko portikoak →



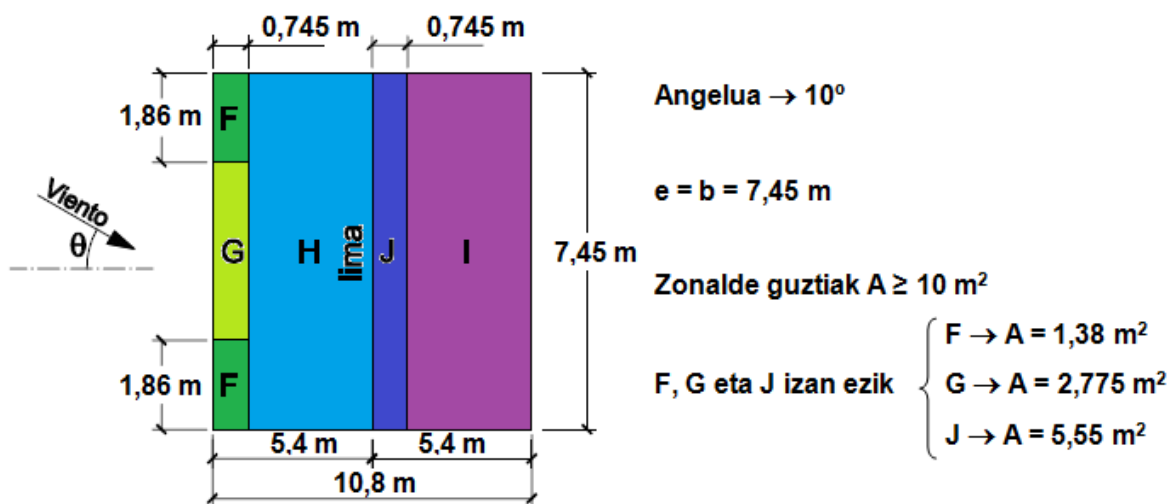
### 3.6 Irudia: Estalkiaren zonaldeen neurriak haize albotik jotzean (hegaleko portikoak)

Orain, lortutako neurriak, zonaldeak eta teilatuen angeluaren bidez hautatu beharreko adieraziko dira. Azalera desberdinak dituzten zonaldeen koefizienteak lortzeko iterazioa erabiliko da.

### 3.6 Taula: Albotik jotzen duen haizearen koefizienteak teilatuan (hegaleko portikoetan)

PRESIOAN		SUKZIOAN	
F zonaldea	0	F zonaldea	-2,18
G zonaldea	0	G zonaldea	-1,2
H zonaldea	0	H zonaldea	-0,6
J zonaldea	-0,6	J zonaldea	0,2
I zonaldea	-0,6	I zonaldea	-0,6

➤ Erdiko portikoa →



### 3.7 Irudia: Estalkiaren zonaldeen neurriak haize albotik jotzean (erdiko portikoa)

Aurreko kasuan bezala, lortutako neurriak, zonaldeak eta teiltuaren angeluaren bidez hautatu beharreko adieraziko dira. Azalera desberdinak dituzten zonaldeen koefizienteak lortzeko iterazioa erabiliko da.

### 3.7 Taula: Albotik jotzen duen haizearen koefizienteak teiltuan (erdiko portikoan)

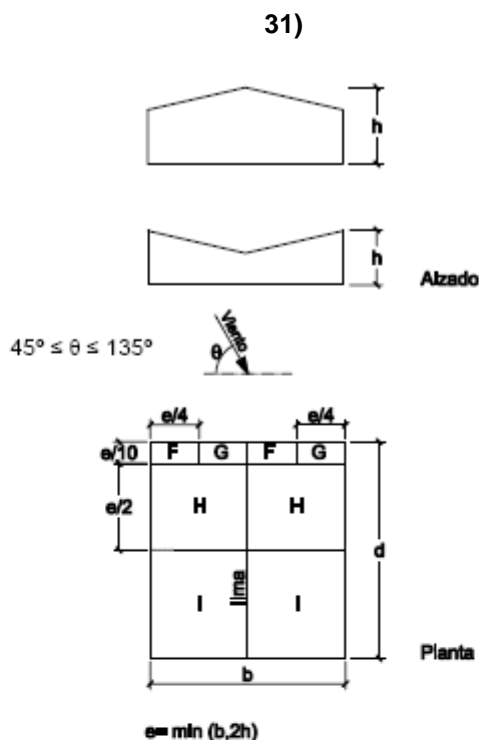
PRESIOAN		SUKZIOAN	
F zonaldea	0,1	F zonaldea	-2,21
G zonaldea	0,1	G zonaldea	-1,6
H zonaldea	0,1	H zonaldea	-0,45
J zonaldea	-0,3	J zonaldea	-0,52
I zonaldea	-0,3	I zonaldea	-0,5

Datu hauek izanda, haizeak eragiten duen indarra kalkulatu daiteke haizea albo batetik jotzen duen kasuetarako, baina lehenengoz haize aurretik jotzen duen kasuak aztertuko dira balio handienak non ateratzen diren ikusteko asmoarekin.

### LUZETARAKO HAIZEA TEILATUAN

Hurrengo taula ikusten denez, estalkiaren norabide tangenzialean haizea egituraren aurretik edo atzetik jotzen duenean sortutako indar guneak adierazten ditu:

3.8 Taula: Bi uretako teilatuaren zonaldeak eta koefizienteak (Haizea luzetara D.6 taula / SE-AE



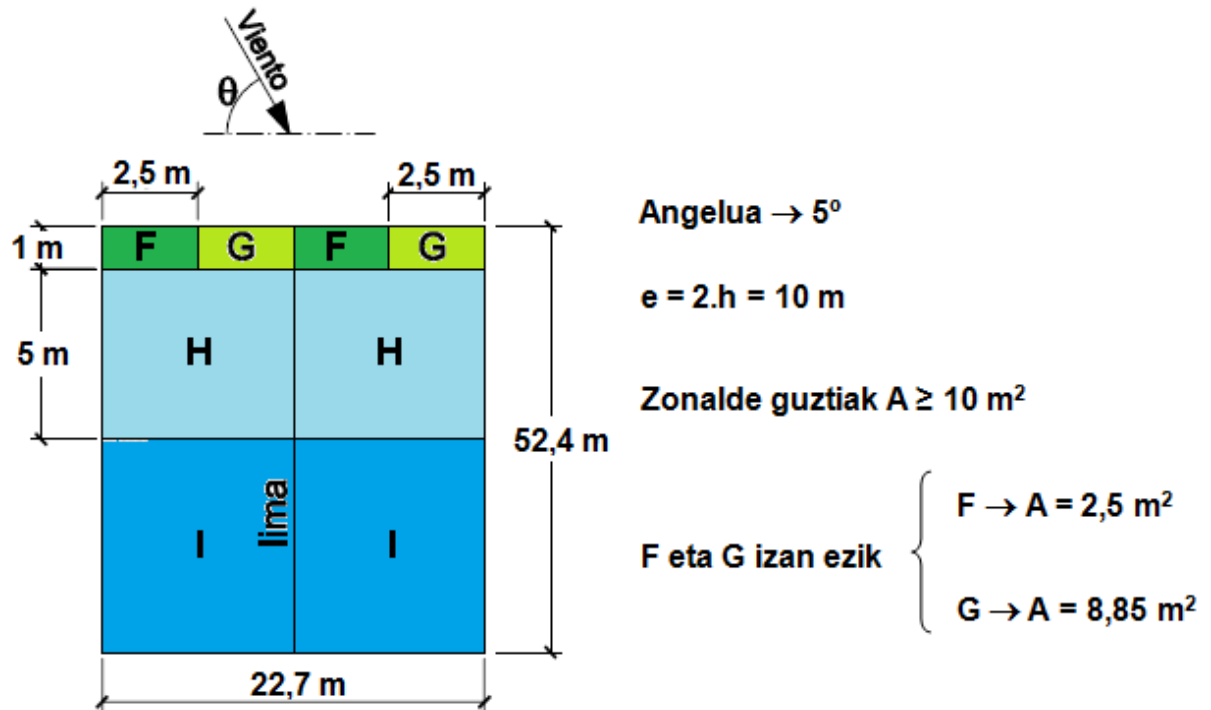
Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura), $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$			
		F	G	H	I
-45°	$\geq 10$	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	$\leq 1$	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
-30°	$\geq 10$	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	$\leq 1$	-2,1	-2,0	-1,3	-1,2
-15°	$\geq 10$	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	$\leq 1$	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
-5°	$\geq 10$	-1,8	-1,2	-0,7	-0,6
	$\leq 1$	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
5°	$\geq 10$	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
	$\leq 1$	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6
15°	$\geq 10$	-1,3	-1,3	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-2,0	-2,0	-1,2	-0,5
30°	$\geq 10$	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
45°	$\geq 10$	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
60°	$\geq 10$	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5
75°	$\geq 10$	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5

Nota:

- No se deben mezclar valores positivos y negativos en una sola cara.



➤ Hegaleko portikoa →



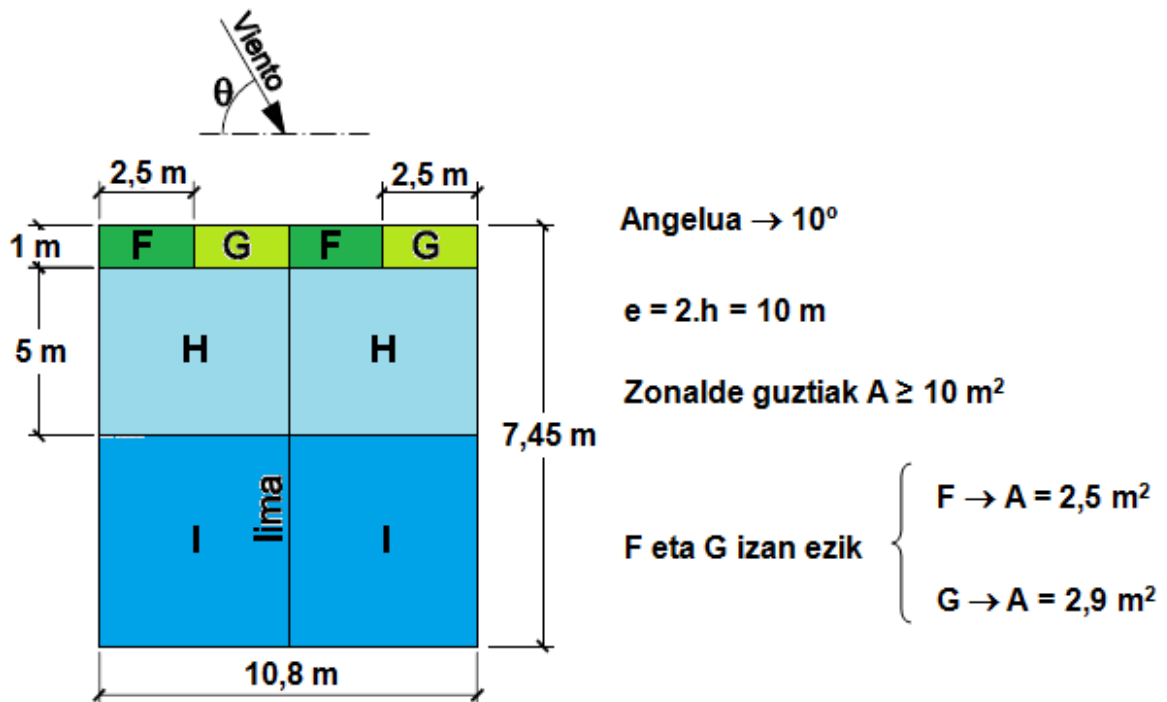
3.8 Irudia: Estalkiaren zonaldeen neurriak haizea aurretik jotzean (hegaleko portikoak)

Aurreko puntuan bezala, lortutako neurriak, zonaldeak eta teilatuaren angeluaren bidez hautatu beharreko adieraziko dira. Azalera desberdinak dituzten zonaldeen koefizienteak lortzeko iterazioa erabiliko da ( F eta G zonaldeak).

3.9 Taula: Aurretik jotzen duen haizearen koefizienteak teilatuan (hegaleko portikoetan)

PRESIOAN		SUKZIOAN	
F zonaldea	0	F zonaldea	-2,05
G zonaldea	0	G zonaldea	-1,38
H zonaldea	0	H zonaldea	-0,7
I zonaldea	0	I zonaldea	-0,6

➤ Erdiko portikoa →



### 3.9 Irudia: Estalkiaren zonaldeen neurriak haizea aurretik jotzean (erdiko portikoak)

Aurreko puntuan bezala, lortutako neurriak, zonaldeak eta teilatuen angeluaren bidez hautatu beharreko adieraziko dira. Azalera desberdinak dituzten zonaldeen koefizienteak lortzeko iterazioa erabiliko da ( F eta G zonaldeak).

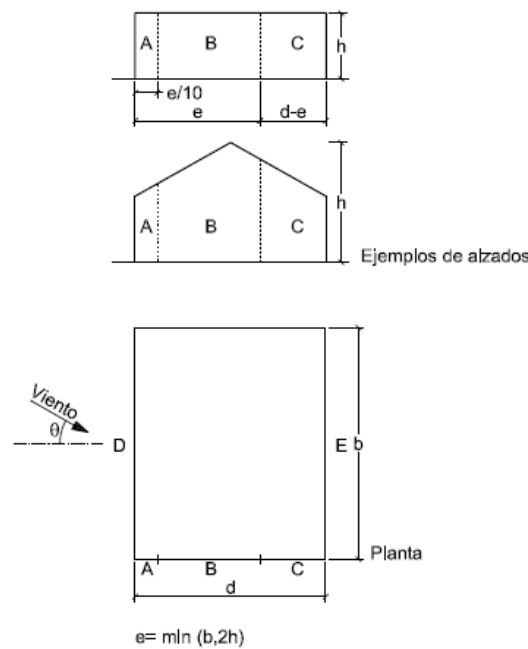
### 3.10 Taula: Aurretik jotzen duen haizearen koefizienteak teilatuan (erdiko portikoetan)

PRESIOAN		SUKZIOAN	
F zonaldea	0	F zonaldea	-1,94
G zonaldea	0	G zonaldea	-1,8
H zonaldea	0	H zonaldea	-0,65
I zonaldea	0	I zonaldea	-0,55

➤ **Haizearen  $C_p$  koefizientea itxituretan**

Teilatuko estalkiotaz aparte, egitura alboetan ere itxiturak eramango ditu, kanpotik diseinu itxura hobeto izateko eta barruko gunea kanpoko egoeren eragina ez jasateko. Beraz, CTE-n begiratzen bada, hurrengo kasuan agertzen diren estalkiaren gune desberdinetan erabili beharreko koefizienteak, A, B, C, D eta E dira hain zuzen ere:

3.11 Taula: Egituren itxituren zonaldeak eta koefizienteak (D.3 taula / SE-AE 25)

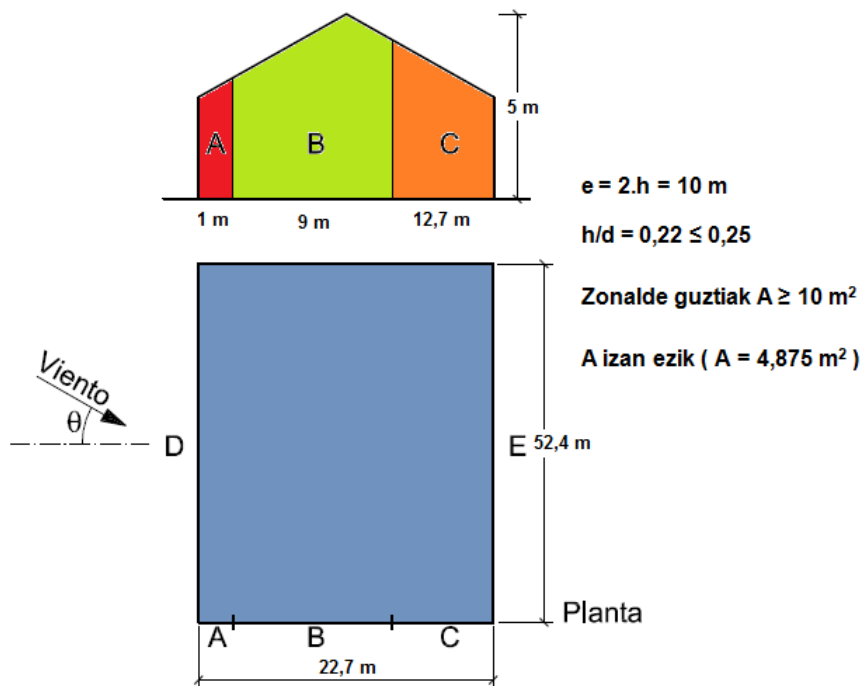


A (m <sup>2</sup> )	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

ALBOETAKO HAIZEA ITXITURETAN

Haizea alboetatik jotzean hegaletako portikoetan bakarrik eragina izango du, erdiko portikoa beste bien artean dagoenez, ez du haizearen eragina jasango norabide honetan. Gainera, dimentsioak hain handiak izanik ( $h/d \leq 0,25$ ), ez da C zonalderik egongo, bakarrik A eta B.

➤ Hegaleko portikoak →



3.10 Irudia: Itxituren zonaldeen neurriak haizea albotik jotzean (hegaleko portikoak)

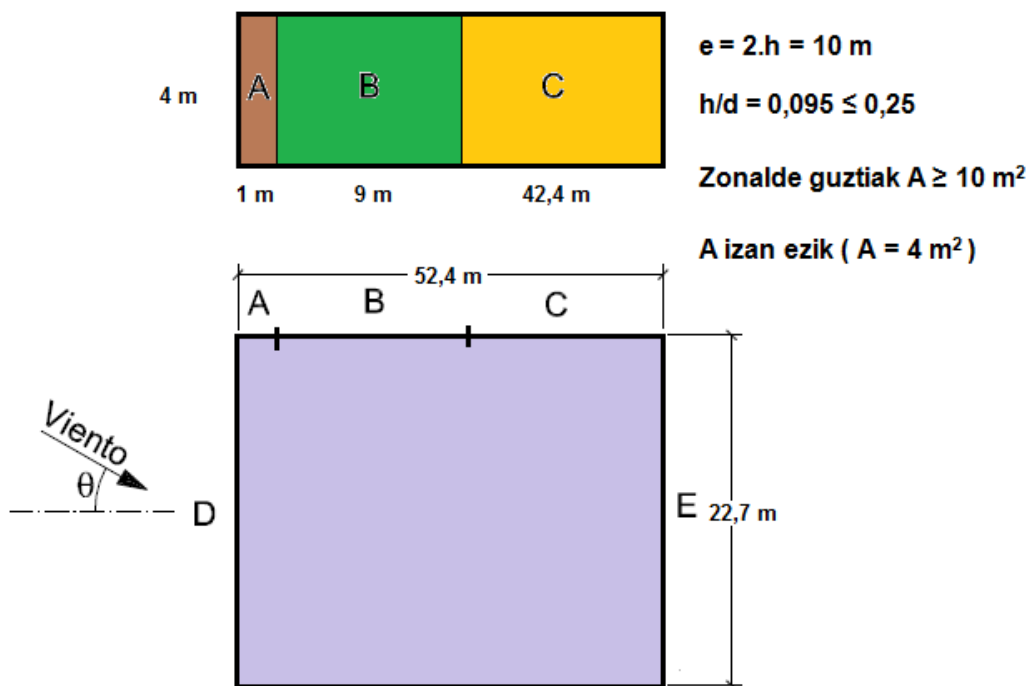
3.12 Taula: Albotik jotzen duen haizearen koefizienteak itxituretan (hegaleko portikoetan)

PRESIOAN		SUKZIOAN	
A zonaldea	0	A zonaldea	-1,3
B zonaldea	0	B zonaldea	-0,8
C zonaldea	0	C zonaldea	X
D zonaldea	0,7	D zonaldea	0
E zonaldea	0	E zonaldea	-0,3

### LUZETARAKO HAIZEA ITXITURETAN

Aurreko eskemak haizea albo batetik jotzen duen egoerarako pentsatuta dago, baina aurretik jotzen badu ere kontutan hartu behar da. Horretarako, aurreko marrazkiaren distribuzioa aldatuko da, aurreko aurpegiak alboetakoak izanik eta alboetakoak aurrekoak ( D eta E aurrean eta atzean, A, B eta C alboetan).

➤ Hegaleko portikoak →



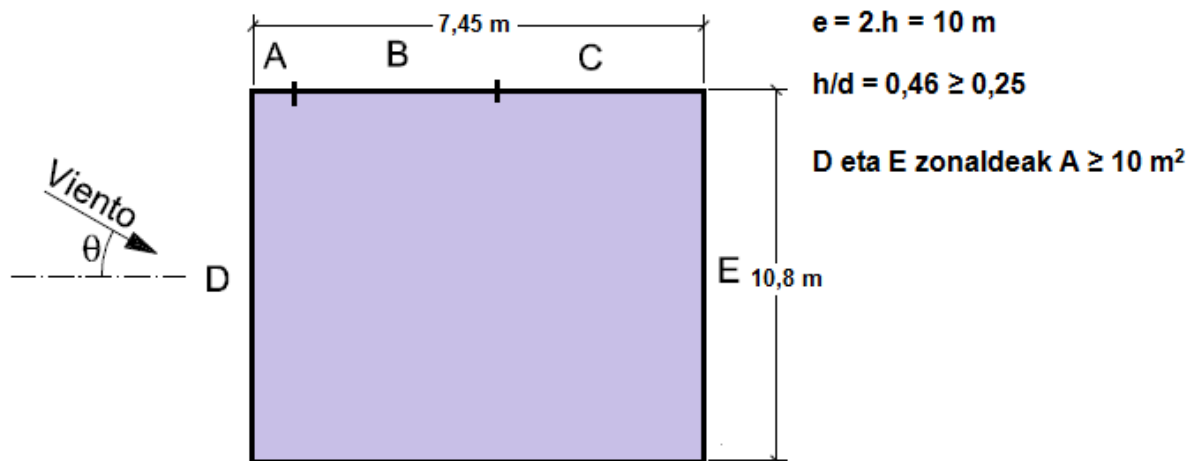
3.11 Irudia: Itxituren zonaldeen neurriak haizea aurretik jotzean (hegaleko portikoak)

3.13 Taula: Aurretik jotzen duen haizearen koefizienteak itxituretan (hegaleko portikoetan)

PRESIOAN		SUKZIOAN	
A zonaldea	0	A zonaldea	-1,3
B zonaldea	0	B zonaldea	-0,8
C zonaldea	0	C zonaldea	X
D zonaldea	0,7	D zonaldea	0
E zonaldea	0	E zonaldea	-0,3

➤ Erdiko portikoa →

Kasu honetan A, B eta C zonaldeetan ez da haizeak sortutako indarririk egongo estalita daudelako. Beraz, D eta E zonaldeak kontutan hartuko dira soilik.



### 3.12 Irudia: Itxituren zonaldeen neurriak haizea aurretik jotzean (erdiko portikoan)

Ondorioz, hurrengo taulan A, B eta C koefizienteen balioak nuluak izango dira, eta beste biak taulan interpolatuz lortuko dira.

### 3.14 Taula: Aurretik jotzen duen haizearen koefizienteak itxituretan (erdiko portikoan)

PRESIOAN		SUKZIOAN	
A zonaldea	X	A zonaldea	X
B zonaldea	X	B zonaldea	X
C zonaldea	X	C zonaldea	X
D zonaldea	0,8	D zonaldea	0
E zonaldea	0	E zonaldea	-0,35

#### d) Haizeak sortutako indar tangentialak

Haizearen eragina, indar tangentialak sortzen ditu gainazalarekiko norabide paraleloan. Hauek kalkulatu dira presio indarraren eta marruskadura koefizientearen biderkadura eginez, non, gainazala oso leuna bada marruskadura koefizientea 0,01 izango da.

Egitura honen kasuan "tapajuntas" motako sandwich panela jarri da, hori dela eta, gure egituraren gainazala leuna izango da, marruskaduraren balioa oso txikia izanik. Indar hauek portikoek arriostamendurik behar duten kalkulatzeko balio dute. Tentsioak onargarriak baino handiagoak badira arriostamenduak jarri beharko dira egitura zurrunagoa izan dadin, bestela egitura apurtu egingo litzatekeelako. Indar hau txikiagoa bada elkarzutean eragiten dutenena baino %10 ez dira kontsideratuko kalkuluetarako.

Azkenengo azalpen hau CTE "Acciones de Edificación"-ean aurkitu daiteke **3.3.2. puntuko 3. atalean.**

#### e) Kalkuluak

Behin koefiziente guztiak izanik, eremu bakoitzean agertuko diren indarren balioa azalera unitateko kalkulatu da. Taulan agertzen diren haizearen indarrak aplikatzerako orduan, gainazalekiko elkarzut aplikatu beharko dira.

$$q_e = (0,525) \cdot (1,9) \cdot c_p \left[ \frac{kN}{m^2} \right]$$

$$q_e = (0,9975) \cdot c_p \cong c_p \left[ \frac{kN}{m^2} \right]$$

Ikusi daitekeenez, presio dinamikoaren eta espozizio koefizientearen biderkadura ia unitatea ematen dute. Beraz, haizearen indarraren balioa presio koefizientearen balioa izango da gutxi gora behera.

ALBOETAKO HAIZEA TEILATUAN

3.15 Taula: Haizearen indarra albotik jotzean hegaleko portikoen teilatuan

GUNEA (Hegaleko portikoak)	AKZIOA (Haizea albotik)	INDARRAK (kN/m <sup>2</sup> ) $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
F	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 2,17 kN/m <sup>2</sup>
G	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 1,2 kN/m <sup>2</sup>
H	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,6 kN/m <sup>2</sup>
J	Presioan	- 0,6 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	0,2 kN/m <sup>2</sup>
I	Presioan	- 0,6 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,6 kN/m <sup>2</sup>

3.16 Taula: Haizearen indarra albotik jotzean erdiko portikoaren teilatuan

GUNEA (Erdiko portikoa)	AKZIOA (Haizea albotik)	INDARRAK (kN/m <sup>2</sup> ) $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
F	Presioan	0,1 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 2,2 kN/m <sup>2</sup>
G	Presioan	0,1 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 1,6 kN/m <sup>2</sup>
H	Presioan	0,1 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,45 kN/m <sup>2</sup>
J	Presioan	- 0,3 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,52 kN/m <sup>2</sup>
I	Presioan	- 0,3 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,5 kN/m <sup>2</sup>



LUZETARAKO HAIZEA TEILATUAN

3.17 Taula: Haizearen indarra luzetara jotzean hegaleko portikoen teilatuan

GUNEA (Hegaleko portikoak)	AKZIOA (Haizea luzetara)	INDARRAK (kN/m <sup>2</sup> ) $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
F	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 2,04 kN/m <sup>2</sup>
G	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 1,37 kN/m <sup>2</sup>
H	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,7 kN/m <sup>2</sup>
I	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,6 kN/m <sup>2</sup>

3.18 Taula: Haizearen indarra luzetara jotzean erdiko portikoaren teilatuan

GUNEA (Erdiko portikoa)	AKZIOA (Haizea luzetara)	INDARRAK (kN/m <sup>2</sup> ) $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
F	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 1,935 kN/m <sup>2</sup>
G	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 1,8 kN/m <sup>2</sup>
H	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,648 kN/m <sup>2</sup>
I	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,548 kN/m <sup>2</sup>

ALBOETAKO HAIZEA ITXITURETAN

Haizea egituraren itxituretan sortutako efektua kontutan izateko momentuan aurpegiaren neurriak direla eta ez da C eremua egongo, bakarrik A eta B.

3.19 Taula: Haizearen indarra albotik jotzean hegaleko portikoaren itxituretan

GUNEA (Hegaleko portikoak)	AKZIOA (Haizea albotik)	INDARRAK (kN/m <sup>2</sup> ) $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
A	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 1,296 kN/m <sup>2</sup>
B	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,8 kN/m <sup>2</sup>
C	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	X
D	Presioan	0,7 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	0 kN/m <sup>2</sup>
E	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,3 kN/m <sup>2</sup>

LUZETARAKO HAIZEA ITXITURETAN

3.20 Taula: Haizearen indarra luzetara jotzean hegaleko portikoaren itxituretan

GUNEA (Hegaleko portikoak)	AKZIOA (Haizea luzetara)	INDARRAK (kN/m <sup>2</sup> ) $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
A	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 1,3 kN/m <sup>2</sup>
B	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,8 kN/m <sup>2</sup>
C	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	X
D	Presioan	0,7 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	0 kN/m <sup>2</sup>
E	Presioan	0 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	- 0,3 kN/m <sup>2</sup>

3.21 Taula: Haizearen indarra luzetara jotzean erdiko portikoaren itxituretan

GUNEA (Erdiko portikoa)	AKZIOA (Haizea luzetara)	INDARRAK (kN/m <sup>2</sup> ) $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
A	Presioan	X
	Sukzioan	X
B	Presioan	X
	Sukzioan	X
C	Presioan	X
	Sukzioan	X
D	Presioan	0,8 kN/m <sup>2</sup>
	Sukzioan	0
E	Presioan	0
	Sukzioan	- 0,35 kN/m <sup>2</sup>

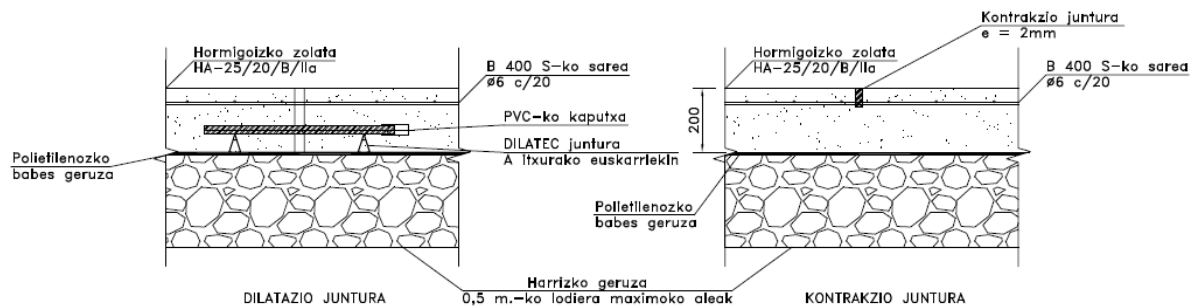
### 3.1.3.5 Eragin termikoa

Eragin termikoei dagokienez, kontuan hartu behar da eraikinak deformazioetara eta kanpoko giro-tenperaturaren aldaketek zor izandako aldaketa geometrikoen mende dagoela. Akzio hauen magnitudea egitura kokatuko den lekuaren baldintza klimatikoaren, orientazioaren eta esposizio graduaren menpe dago, hala nola isolamendu termikoko graduaren menpe.

Eraikinarekiko tenperaturaren aldaketek elementu eraikitzaile guztien deformazioetara eramaten dute, baina bereziki egiturazkoetatik, finko dauden kasuetan, elementuetan tentsioak eragingo dituztelako. Eraikin honetarako, elementu finko hauen tenperaturaren aldaketek sortutako tentsioen efektuak gutxitzera laguntzeko, zabalkuntza-juntura bat jartzea aukeratu da. Normalean, hormigoiz edo altzairuz osaturiko egituretan, 40 m-ko luzera baino gehiago duten elementu

jarraiturik ez badaude, ez dira elementuetan akzio termikoak kontuan hartuko eta ez da juntura bat erabiltzea kontsideratuko.

Kasu honetan, eragin hau zolataren distribuzio egiteko kontutan hartuko da, zolataren dilatazio, banaketa eta kontrakzio junten posizioa non egongo den definitzeko.



3.13 Irudia: Dilatazio eta kontrakzio junturak

### 3.1.3.6 Lurrikara-eragina

Eragin sismikoak NSCE-an (**Norma de Construcción Sismorresistente**) dokumentuan doitu daude. Beraz, dokumentuan azaltzen den moduan, arautegi hau ez da aplikatu behar izango eraikuntza honetan, garrantzi normaleko eraikina delako, hurrengo puntuengatik:

- Berain artean ondo lotuta dauden portikoak dituelako.
- Bere kokalekuaren oinarrizko azelerazio sismikoa ez du grabitatearena gainditzen (0,08 G).
- Lurrikaragatik sortuko den suntsiketa hilketak eta hirugarrenei kalte ekonomikoak sortu ditzake, baina ez da garrantzizko zerbitzu bat eta ez du efektu katastrofikorik sortuko.

### 3.1.3.7 Sute-eragina

Sutearen eraso termikoari zor izandako akzioak 8.Dokumentuan definitzen dira: **Berezko entitatearekiko ikerketa, 8.1 Dokumentuan** zehazki.

### 3.1.3.8 Akzioen konbinaketak

Behin egituraren gain eragina duten akzioak kalkulaturik izanik, haien arteko konbinaketak planteatu behar dira, errealitatean jasan dezakeen egoerak irudikatuz. Konbinaketak definitzeko **CTE-SE dokumentuaren 4.2.2 atalean (SE-9/10 orrialdeak)** agertzen diren pausuak jarraituko dira. Hurrengo puntuak gerta daitezkeen hiru kasuen erreferentzia orokor bat bakarrik izango dira, ezaugarri guztiak dokumentuan agertzen baitira:

- I. Egoera iraunkor edo aldi baterako baten akzioen efektuaren kalkularen balioa adierazteko, hurrengo akzio konbinazioen bitartez zehaztuko da:

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

- II. Ohikoa ez den egoera baten akzioen efektuaren kalkularen balioa adierazteko, hurrengo akzio konbinazioen bitartez zehaztuko da:

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

- III. Ustekabeko akzioa sismikoa den kasuetan, aldibereko akzio aldakor guztiak bere balio iraunkorarekin kontuan hartuko dira. Hurrengo akzio konbinazioen bitartez zehaztuko da:

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

Lehenengo hipotesia iraunkorrak edo aldi baterako akzioak jasaten dituzten egoerak kontutan hartzen ditu, hau da, berezko pisua, haizea, elurra eta erabilera kontutan hartzen dituen hipotesia da.

Bigarren eta hirugarren hipotesiak, berriz, ohikoak ez diren egoera baten edo ustekabeko akzioen kasuetarako erabiltzen dira, hurrenez hurren. Azken bi hipotesi hauek ez dira lehenengo hipotesiak planteatuko dituen kasuak baino txarragoak izango, beraz, lehenengo hipotesia erabiliko da.

Aplikaturako diren akzioak jakinda eta hautatutako hipotesiaren planteamendua ezagutuz, bederatzi akzio konbinaketa kasu aterako dira, non berezko pisua, erabileragatik gaitortasuna, elurra eta haizea agertuko dira, azken hau bai presioan eta depresioan planteatuta egonik:

1)  $\gamma_G \cdot Q_{PP}$

2)  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_U \cdot Q_U$

3)  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N$

4)  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P}$

5)  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_S} \cdot Q_{V_S}$

6)  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N + \psi_0 \cdot \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P}$

7)  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N + \psi_0 \cdot \gamma_{V_S} \cdot Q_{V_S}$

8)  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P} + \psi_0 \cdot \gamma_N \cdot Q_N$

9)  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_S} \cdot Q_{V_S} + \psi_0 \cdot \gamma_N \cdot Q_N$

Ikusi daitekeenez, erabileragatiko gainkarga berezko pisuarekin bakarrik planteatuko da. Gainkarga hori norbait teiltatura igoko den momenturako kontutan hartzen da, beraz, elurra, haizea edo beste motako egoera klimatiko ematen bada ez da inor igoko (pertsonearen segurtatea ziurtatzeko asmoarekin) eta ez da besteekin konbinatuko.

Jarraian, hipotesien koefizienteen balioak definituko dira **CTE-SE dokumentua 4.1 eta 4.2 tauletan (SE-11 orrialdea)** agertzen diren taulak erabiliz. Bi motako koefiziente agertzen dira, alde batetik segurtasun koefizienteak, akzioen eragina handitzeko edo txikitzeko erabiliak, eta beste aldetik aldibereko koefizienteak, akzioa bat baino gehiago aldi berean ematen den kasuetarako.

$\gamma$  koefizientearen kasuan lehenengoz akzio mota definitu behar da. Iraunkorra bada, aurkako egoera bat sortzen badu 1,35 balioa izango du eta aldeko egoera batean 0,8 izango da. Akzio aldakor bat bada, berriz, aurkako egoera bat sortzen badu 1,5 balioa izango du eta aldeko egoera batean 0 izango da. Koefiziente honen balio guztiak **4.1 Taulan** adierazten dira:

**3.22 Taula: Akzioetarako segurtasun koefiziente partzialak ( $\gamma$ )**

Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

$\psi$  akzio aldakor bat baino gehiago kontutan hartzen bada erabiliko da, hau da, haizea eta elurra daudenean planteatuko diren hipotesiak. Erabileragatiko gainkarga

konbinatzen ez denez, ez da kontutan hartuko. Koefiziente honen balio guztiak **4.1 Taulan** adierazten dira:

**3.23 Taula: Aldibereko koefizienteak ( $\psi$ )**

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Akzio bat aurkakoa izango da bi baldintza betetzean: beste akzioekin konparatuz karga kantitate handiagoa bat denean eta bere zentzua egituraren egonkortasunean eragin txarra izango duenean, edo sinpleki aurkako kargen zentzu bera duenean. Beraz, akzio bat aldekoa izango da bere zentzua aurkako kargen aurkakoa bada.

Orain, koefizienteak definituta izanik, planteatutako 9 hipotesien artean kritikoenak zeintzuk diren definitu beharko da kalkuluak egin baino lehen. Beraz, aurreko zerrenda erabiliz eragin txikiago dutenak kenduko dira:

$$1) \gamma_G \cdot Q_{PP}$$

$$2) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_U \cdot Q_U$$



$$3) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N$$

$$4) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P}$$

$$5) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_S} \cdot Q_{V_S}$$

$$6) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N + \psi_0 \cdot \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P}$$

$$7) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N + \psi_0 \cdot \gamma_{V_S} \cdot Q_{V_S}$$

$$8) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P} + \psi_0 \cdot \gamma_N \cdot Q_N$$

$$9) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_S} \cdot Q_{V_S} + \psi_0 \cdot \gamma_N \cdot Q_N$$

Ikusi daitekeenez, 4 hipotesi nagusi geratzen dira. Lehenengoa erabileragatiko gainkarga kontutan hartzen du, bigarrena haizea depresioan (sukzioan) duen eragina, presioan duena baino handiagoa delako. Hirugarren eta laugarren hipotesiak haizea presioan eta elurra dute barne, bi balioen konbinaketa irizpidea aldatuz.

$$1) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_U \cdot Q_U$$

$$2) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_S} \cdot Q_{V_S}$$

$$3) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N + \psi_0 \cdot \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P}$$

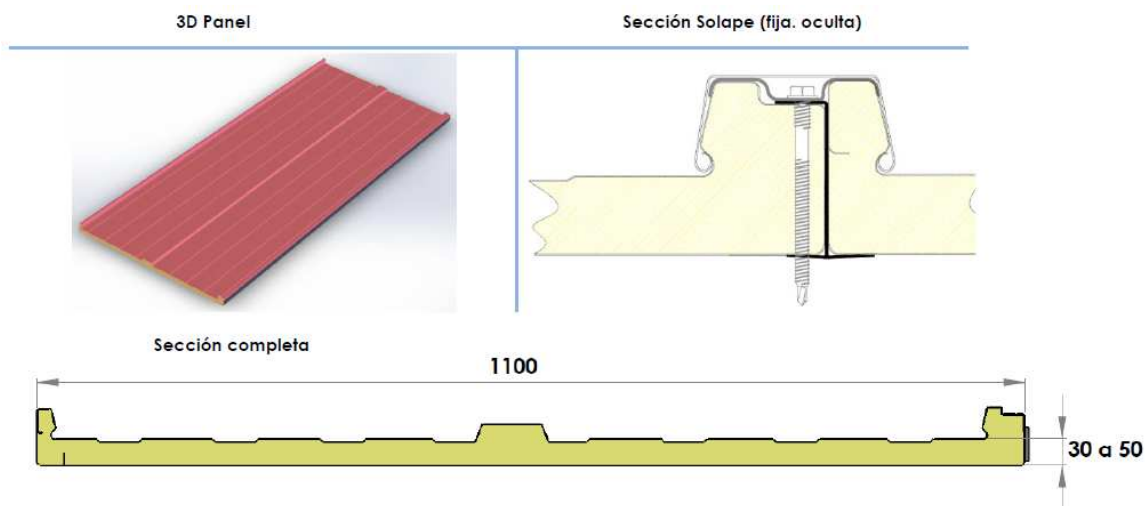
$$4) \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P} + \psi_0 \cdot \gamma_N \cdot Q_N$$

### 3.1.4 TEILATUAREN ESTALKIAREN IKERKETA

Atal honetan, eraikinaren teilatua osatuko duen estalki mota aukeratuko da, aurreko puntuetan kalkulatu diren indar baldintzak frogatuz. Jada esan denez, sandwich motako panelak erabiliko dira.

Babesteko erabiliko den estalkia aukeratzeko orduan, enpresa anitzen produktuei so egin da. Kasu honetan "EUROPERFIL" enpresak eskaintzen duen "Nereo Elit" modeloa, beharrezkoak diren baldintzak betetzen dituela suposatzen delako.

3.24 Taula: "Nereo Elit" panelaren propietateak



#### Propiedades de la cobertura exterior:

Concepto	Norma de ref.
Tolerancias dimensionales	EN 10143
Aceros con recubrimientos por inmersión en caliente	EN 10346
Aceros con recubrimiento orgánico (prelacados)	EN 10169

Características físicas panel:		
Peso Panel (kg/m <sup>2</sup> )	Espesor del panel (mm)	
Esp. Ext: 0,50 mm	30	40
A. Útil: 1.100 mm	6,58	6,98
		7,38

Estalkia eta petralak torlojuen bitartez egongo dira lotuak. Panel pieza bakoitzak 1100 mm izango du zabaleran, 50 mm lodiera izango dute eta bere luzera portikoaren arabera aukeratuko da. Beraz, hasierako datuak hurrengoak izango dira:

- "Nereo Elit" modeloa
- $e = 50 \text{ mm}$
- 8 euskarri (petral) hegaleko portikoetan / 4 euskarri erdikoan
- 1,424 m. euskarrien artean hegaleko portikoetan / 1,37 m erdikoan
- Panelaren pisua =  $7,38 \text{ kg/m}^2 = 0,0724 \text{ kN/m}^2$

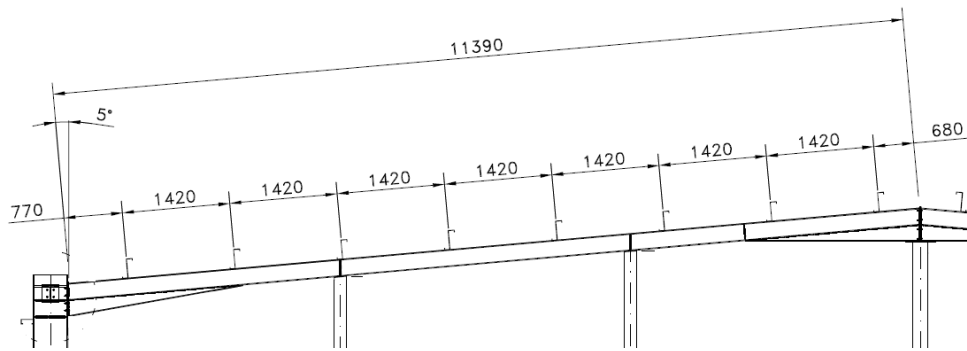
Orain, 3.1.3.8 Atalean kalkulaturako konbinaketa txarrenak erabiliko dira estalkia frogatzeko. Horretarako, kalkuluak bi puntutan banatuko dira: hegaletako portikoen estalkia eta erdiko portikoaren estalkia.

➤ **Hegaletako portikoak** →

Lehenengoz, lortutako indarrak deskonposatuta adieraziko dira eta jarraian akzioen konbinaketak planteatuko dira:

**3.25 Taula: Panela jasan beharreko kargak**

INDARRAK	NORABIDEA	INDARRAK ( $\text{kN/m}^2$ )
Pisua	Perpendikular	$0,0721 \text{ kN/m}^2$
	Paralelo	$6,31 \times 10^{-6} \text{ kN/m}^2$
Erabilera	Perpendikular	$0,397 \text{ kN/m}^2$
	Paralelo	$0,034 \text{ kN/m}^2$
Elurra	Perpendikular	$0,297 \text{ kN/m}^2$
	Paralelo	$0,087 \text{ kN/m}^2$
Haizea Presioan	Perpendikular	$0,1 \text{ kN/m}^2$
	Paralelo	$0 \text{ kN/m}^2$
Haizea Sukzioan	Perpendikular	$- 2,17 \text{ kN/m}^2$
	Paralelo	$0 \text{ kN/m}^2$



3.14 Irudia: Hegaletako portikoen estalkiaren geometria

1.  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_U \cdot Q_U$

$\perp \rightarrow 1,35 \cdot (0,0721) + 1,5 \cdot (0,397) = 0,693 \text{ kN/m}^2$

$\parallel \rightarrow 1,35 \cdot (6,31 \times 10^{-6}) + 1,5 \cdot (0,034) = 0,051 \text{ kN/m}^2$

2.  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{VS} \cdot Q_{VS}$

$\perp \rightarrow 0,8 \cdot (0,0721) + 1,5 \cdot (-2,17) = -3,197 \text{ kN/m}^2$

$\parallel \rightarrow 0,8 \cdot (6,31 \times 10^{-6}) + 1,5 \cdot (0) = 5,048 \times 10^{-6} \text{ kN/m}^2$

3.  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N + \psi_0 \cdot \gamma_{VP} \cdot Q_{VP}$

$\perp \rightarrow 1,35 \cdot (0,0721) + 1,5 \cdot (0,297) + 0,6 \cdot 1,5 \cdot (0,1) = 0,6328 \text{ kN/m}^2$

$\parallel \rightarrow 1,35 \cdot (6,31 \times 10^{-6}) + 1,5 \cdot (0,087) + 0,6 \cdot 1,5 \cdot (0) = 0,13 \text{ kN/m}^2$

4.  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{VP} \cdot Q_{VP} + \psi_0 \cdot \gamma_N \cdot Q_N$

$\perp \rightarrow 1,35 \cdot (0,0721) + 1,5 \cdot (0,1) + 0,6 \cdot 1,5 \cdot (0,297) = 0,514 \text{ kN/m}^2$

$\parallel \rightarrow 1,35 \cdot (6,31 \times 10^{-6}) + 1,5 \cdot (0) + 0,5 \cdot 1,5 \cdot (0,087) = 0,0652 \text{ kN/m}^2$

Lortutako emaitzak aztertzen badira, argi ikusten da kasu txarrean haizea sukzioan jotzen duenean izango dela, beste balioekin konparatuz ia 5 aldiz handiagoa delako.

Beraz, kasu honetarako estalkia zenbat karga jasan dezakeen aterako da hurrengo taula erabiliz:

**3.26 Taula: "Nereo Elit" panelaren karga limiteak**

Carga a presión (daN/m <sup>2</sup> ):		Ancho apoyo: 100 mm							
		Luz máxima admisible a vano simple (m)							
Esp. Panel (mm):	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
30	334	212	146	106	80	63	50	40	33
40	352	223	154	112	84	66	52	43	35
50	395	251	173	126	95	74	59	48	40
		Luz máxima admisible a vano doble (m)							
Esp. Panel (mm):	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
30	593	376	259	188	142	112	88	71	58
40	625	396	273	199	149	117	92	76	62
50	702	446	307	224	168	131	104	85	71

Carga a depresión <sup>(3)</sup> (daN/m <sup>2</sup> ):		Luz máxima admisible a vano simple o doble (m)							
Esp. Panel (mm):	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
30	664	423	293	214	163	128	103	84	70
40	726	463	320	234	178	140	112	92	77
50	775	494	342	250	190	149	120	98	82

Ikusten denez, bi kasu eman daiteke, karga presioan edo depresioan (sukzioan) ematen denean.

Esan denez, kasu txarrena depresioan ematen denez, honen limitea kalkulatu da, presioan ematen diren karga limite balioak indarren bidez lortutakoak baino askoz handiagoak direlako.

Ondorioz, iterazioen bidez euskarrien (petralen) artean 1,424 m distantzia duen estalkia, 50 mm-ko lodierarekin eta sukzioan 388,208 daN/m<sup>2</sup> jasan dezake, hau da, 3,88 kN/m<sup>2</sup>. Beraz, lortutako indarren karga maximoa 3,197 kN/m<sup>2</sup> < 3,88 kN/m<sup>2</sup> izanik, hautatutako estalki mota eta bere ezaugarriak onargarriak direla ondorioztatu da.

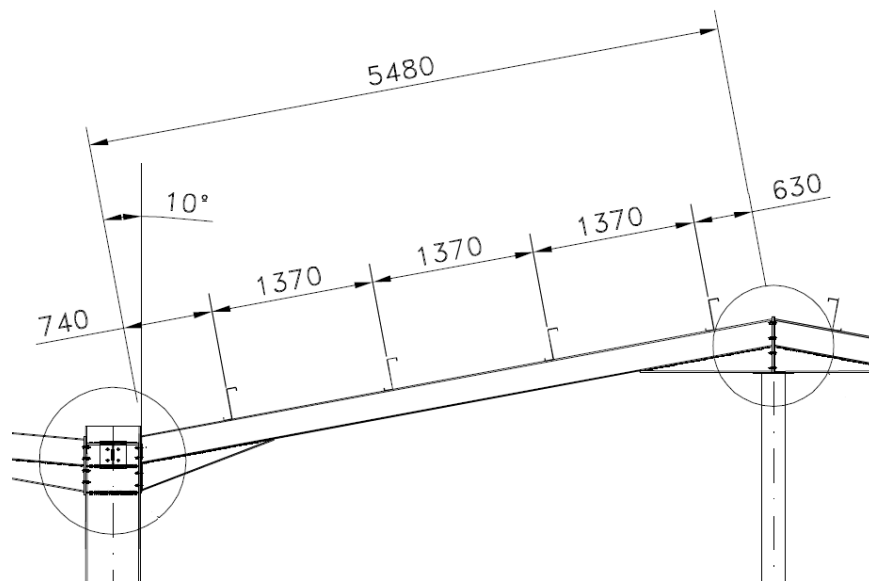
$$\left[ 3,197 \text{ kN/m}^2 < 3,88 \text{ kN/m}^2 \right]$$

➤ **Erdiko portikoak** →

Aurreko kasuan bezala, lortutako indarrak deskonposatuta adieraziko dira eta jarraian akzioen konbinaketak planteatuko dira:

**3.27 Taula: Panela jasan beharreko kargak**

INDARRAK	NORABIDEA	INDARRAK (kN/m <sup>2</sup> )
Pisua	Perpendikular	0,0721 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	6,31 x 10 <sup>-6</sup> kN/m <sup>2</sup>
Erabilera	Perpendikular	0,397 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	0,034 kN/m <sup>2</sup>
Elurra	Perpendikular	0,297 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	0,087 kN/m <sup>2</sup>
Haizea Presioan	Perpendikular	0,1 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	0 kN/m <sup>2</sup>
Haizea Sukzioan	Perpendikular	- 2,2 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	0 kN/m <sup>2</sup>



**3.15 Irudia: Erdiko portikoaren estalkiaren geometria**

$$1. \quad \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_U \cdot Q_U$$

$$\perp \rightarrow 1,35 \cdot (0,0721) + 1,5 \cdot (0,397) = 0,693 \text{ kN/m}^2$$

$$\parallel \rightarrow 1,35 \cdot (6,31 \times 10^{-6}) + 1,5 \cdot (0,034) = 0,051 \text{ kN/m}^2$$

$$2. \quad \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_S} \cdot Q_{V_S}$$

$$\perp \rightarrow 0,8 \cdot (0,0721) + 1,5 \cdot (-2,2) = -3,24 \text{ kN/m}^2$$

$$\parallel \rightarrow 0,8 \cdot (6,31 \times 10^{-6}) + 1,5 \cdot (0) = 5,048 \times 10^{-6} \text{ kN/m}^2$$

$$3. \quad \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N + \psi_0 \cdot \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P}$$

$$\perp \rightarrow 1,35 \cdot (0,0721) + 1,5 \cdot (0,297) + 0,6 \cdot 1,5 \cdot (0,1) = 0,6328 \text{ kN/m}^2$$

$$\parallel \rightarrow 1,35 \cdot (6,31 \times 10^{-6}) + 1,5 \cdot (0,087) + 0,6 \cdot 1,5 \cdot (0) = 0,13 \text{ kN/m}^2$$

$$4. \quad \gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P} + \psi_0 \cdot \gamma_N \cdot Q_N$$

$$\perp \rightarrow 1,35 \cdot (0,0721) + 1,5 \cdot (0,1) + 0,6 \cdot 1,5 \cdot (0,297) = 0,514 \text{ kN/m}^2$$

$$\parallel \rightarrow 1,35 \cdot (6,31 \times 10^{-6}) + 1,5 \cdot (0) + 0,5 \cdot 1,5 \cdot (0,087) = 0,0652 \text{ kN/m}^2$$

Lortutako emaitzak aztertzen badira, argi ikusten da kasu txarrena berriz haizea sukzioan jotzen duenean izango dela, beraz, aurreko kasuan erabilitako metodoa erabiliko da.

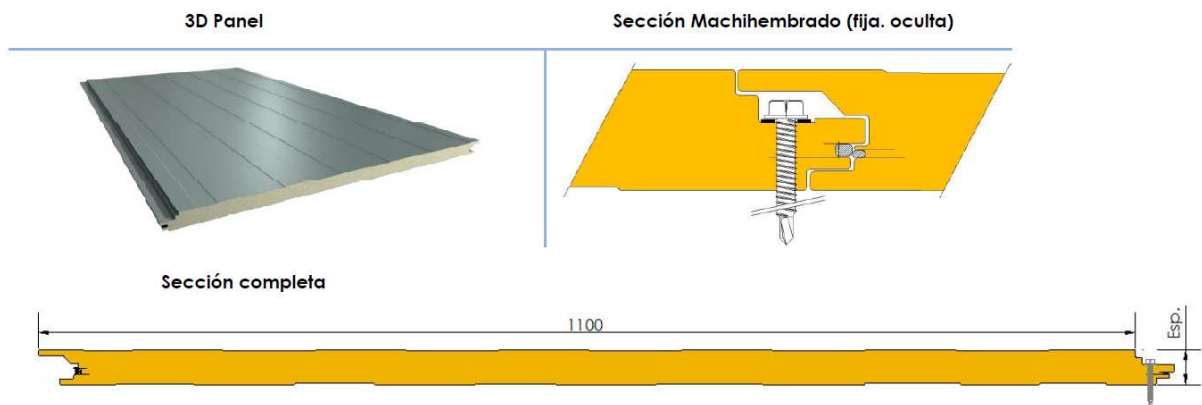
Iterazioen bidez euskarrien (petralen) artean 1,37 m distantzia duen estalkia, 50 mm-ko lodierarekin eta sukzioan 421, 04 daN/m<sup>2</sup> jasan dezake, hau da, 4,21 kN/m<sup>2</sup>. Beraz, lortutako indarren karga maximoa 3,24 kN/m<sup>2</sup> < 4,21kN/m<sup>2</sup> izanik, bai hegaletako portikoak bai erdiko portikoa estalki modelo berdina eramango dute.

$$\left[ 3,24 \text{ kN/m}^2 < 4,21 \text{ kN/m}^2 \right]$$

### 3.1.5 ALBOKO ITXITUREN IKERKETA

Eraikinaren alboetako itxiturak aukeratzeko irizpideak teiltuaren estalkia aukeratzeko erabili diren berdinak izango dira. Beraz, aurreko kasuan bezala, "EUROPERFIL" enpresak eskaintzen duen modelo bat erabili da, "Olimpia 1100 PUR" modeloa, beharrezkoak diren baldintzak betetzen dituela suposatuta delako.

3.28 Taula: "Olimpia 1100 PUR" estalkiaren ezaugarriak



#### Propiedades de la cobertura exterior e interior:

Concepto	Norma de ref.
Tolerancias dimensionales	EN 10143
Aceros con recubrimientos por inmersión en caliente	EN 10346
Aceros con recubrimiento Orgánicos (Prelacados)	EN 10169

Características físicas panel:				
Peso Panel (kg/m <sup>2</sup> )	Espesor del panel (mm)			
Esp. Ext: 0,50 mm Int: 0,50 mm	35	50	60	70
A. Útil: 1.100 mm	10,05	10,65	11,05	11,45

Beraz, hasierako datuak hurrengoak izango dira:

- " Olimpia 1100 PUR " modeloa
- e = 50 mm
- 4 euskarri (petral)
- 1 m.-ko distantzia euskarrien artean
- Panelaren pisua = 10,65 kg/m<sup>2</sup> = 0,1044 kN/m<sup>2</sup>



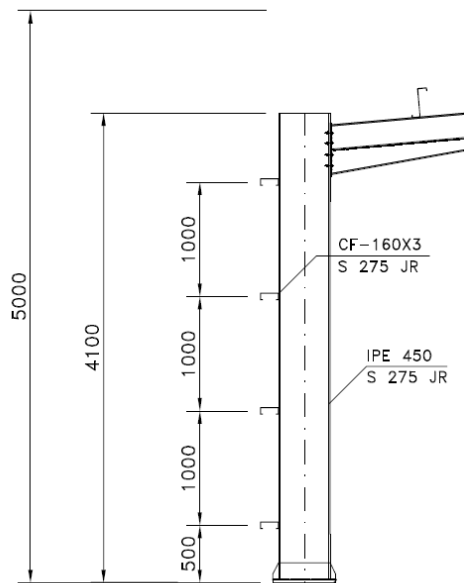
Aurreko kasuetan bezala, lortutako indarrak deskonposatuta adieraziko dira eta jarraian akzioen konbinaketak planteatuko dira. Kasu honetan, pisua bertikalki eragina izango du (estalkiarekiko paralelo) eta haizea horizontalean joko du (estalkiarekiko perpendikular):

**3.29 Taula: Panela jasan beharreko kargak**

INDARRAK	NORABIDEA	INDARRAK (kN/m <sup>2</sup> )
Pisua	Perpendikular	0 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	0,1044 kN/m <sup>2</sup>
Erabilera	Perpendikular	0 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	0 kN/m <sup>2</sup>
Elurra	Perpendikular	0 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	0 kN/m <sup>2</sup>
Haizea Presioan	Perpendikular	0,8 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	0 kN/m <sup>2</sup>
Haizea Sukzioan	Perpendikular	- 1,3 kN/m <sup>2</sup>
	Paralelo	0 kN/m <sup>2</sup>

**3.30 Taula: Panela jasan dezakeen karga maximoa sukzioan**

<i>Luz máxima admisible (m):</i>		<i>Carga a depresión <sup>(5)</sup> (daN/m<sup>2</sup>):</i>						
<i>Esp. (mm):</i>	<i>Cat. Color <sup>(4)</sup>:</i>	50	75	100	125	150	175	200
35	I-Muy Claro	3,00	2,40	2,10	1,80	1,60	1,40	1,30
	II-Claro	2,50	2,40	2,10	1,80	1,60	1,40	1,30
	III-Oscuro	1,90	1,90	1,90	1,80	1,60	1,40	1,30
50	I-Muy Claro	3,80	3,20	2,70	2,40	2,10	1,90	1,80
	II-Claro	3,60	3,20	2,70	2,40	2,10	1,90	1,80
	III-Oscuro	2,70	2,70	2,70	2,40	2,10	1,90	1,80



### 3.16 Irudia: Itxituren euste puntuen geometria

1.  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_U \cdot Q_U$

$$\perp \rightarrow 1,35 \cdot (0) + 1,5 \cdot (0) = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$\parallel \rightarrow 1,35 \cdot (0,1044) + 1,5 \cdot (0) = 0,14 \text{ kN/m}^2$$

2.  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_S} \cdot Q_{V_S}$

$$\perp \rightarrow 0,8 \cdot (0) + 1,5 \cdot (-1,3) = -1,95 \text{ kN/m}^2$$

$$\parallel \rightarrow 0,8 \cdot (0,1044) + 1,5 \cdot (0) = 0,08352 \text{ kN/m}^2$$

3.  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_N \cdot Q_N + \psi_0 \cdot \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P}$

$$\perp \rightarrow 1,35 \cdot (0) + 1,5 \cdot (0) + 0,6 \cdot 1,5 \cdot (0,8) = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

$$\parallel \rightarrow 1,35 \cdot (0,1044) + 1,5 \cdot (0) + 0,6 \cdot 1,5 \cdot (0) = 0,14 \text{ kN/m}^2$$

4.  $\gamma_G \cdot Q_{PP} + \gamma_{V_P} \cdot Q_{V_P} + \psi_0 \cdot \gamma_N \cdot Q_N$

$$\perp \rightarrow 1,35 \cdot (0) + 1,5 \cdot (0,8) + 0,6 \cdot 1,5 \cdot (0) = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

$$\parallel \rightarrow 1,35 \cdot (0,1044) + 1,5 \cdot (0) + 0,5 \cdot 1,5 \cdot (0) = 0,14 \text{ kN/m}^2$$

Lortutako emaitzak azertzen badira, argi ikusten da kasu txarrena berriz haizea sukzioan jotzen duenean izango dela, beraz, aurreko kasuan erabilitako metodoa erabiliko da.

Iterazioen bidez euskarrien (petralen) artean 1 m distantzia duen estalkia, 50 mm-ko lodierarekin eta sukzioan 200 daN/m<sup>2</sup> jasan dezake, hau da, 2 kN/m<sup>2</sup>. Beraz, lortutako indarren karga maximoa 1,95 kN/m<sup>2</sup> < 2 kN/m<sup>2</sup> izanik, bai hegaletako portikoak bai erdiko portikoa estalki modelo berdina eramango dute.

$$[1,95 \text{ kN/m}^2 < 2 \text{ kN/m}^2]$$

### 3.1.6 KALKULU PROGRAMEN BIDEZKO ALTZAIRUZKO ELEMENTUEN DIMENTSIONAMENDUA

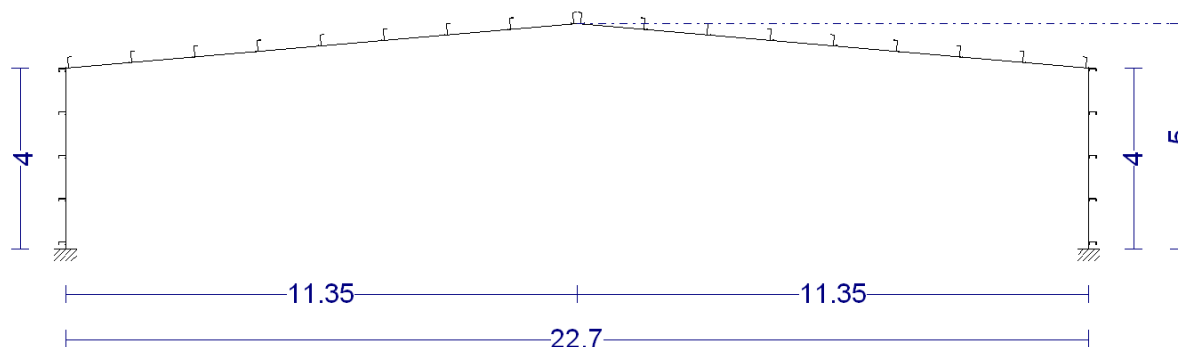
Behin kanpo akzioak eta egituraren itxiturak definituta izanik, altzairuzko egituraren elementuak dimentsionatu egingo dira CYPECAD programaren bi tresna erabiliz: "Generador de Pórticos" (portikoa ainguratzen dituzten petralak definitzeko) eta "CYPE 3D" (portikoa osatzen dituzten altzairuzko habeak eta zutabeak definitzeko).

Programaren tresna hauekin lan egiteko egituraren parametroak definitu beharko dira programan proiektu berri bat osatuz. Bertan, programak emandako pausuak jarraituz, orain arte lortutako informazioa adieraziko da.

#### 3.1.6.1 Petralen ikerketa eta frogaketa

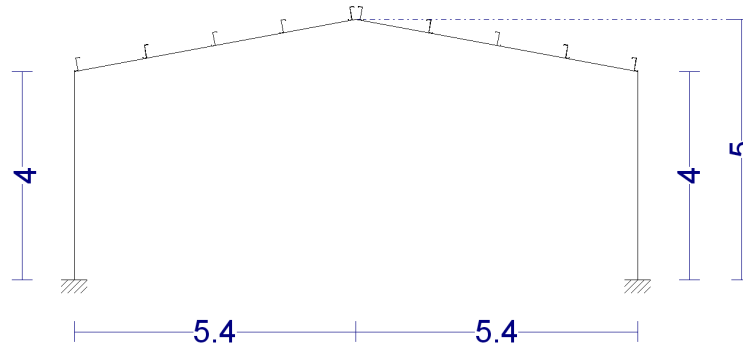
Petralak dimentsionatzeko asmoarekin, CYPE-ek emandako "**Generador de Pórticos**" tresna erabiliko da. Dimentsionaketa egiteko, lehenengoz portikoaren neurriak definitu beharko dira, hau da, portikoaren altuera (gailurra eta erlaitza definituz), zabalera eta bere erdiko puntua.

Bi portiko desberdin daudenez (alboetakoak eta erdikoak) biak konprobatu egingo dira eta kasu kritikoena hartuz biak mota berdineko petralak eramango dituzte.



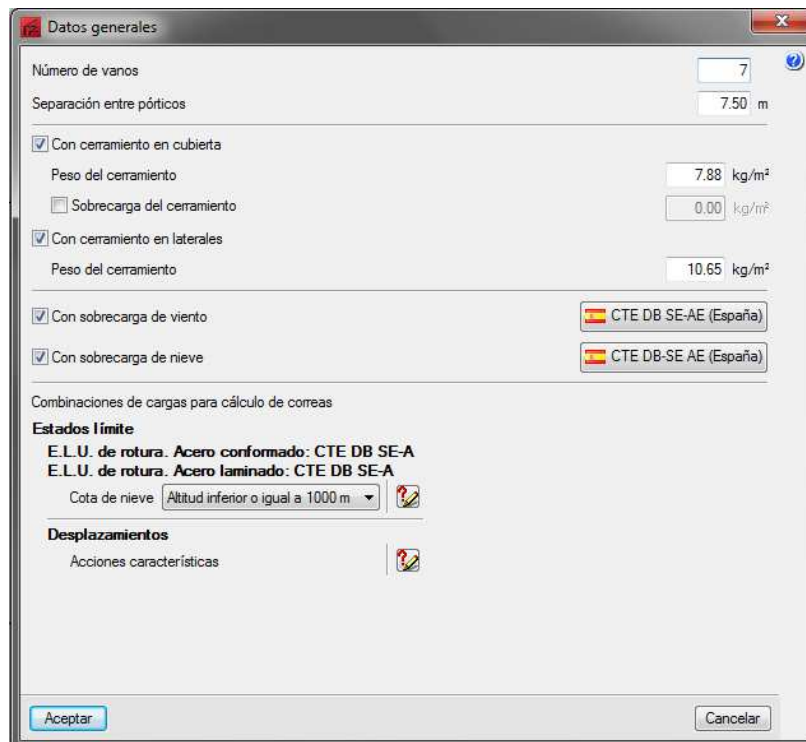
3.17 Irudia: Alboetako portikoen dimentsioak

Jarraian, egituraren datu orokorrak beteko dira taula baten bidez. Egituraren portikoak 7,5 metro izango dituzte haien artean, guztira 7 bao osatuz alboetako portikoetan eta bao bakar bat erdikoan.



3.18 Irudia: Erdiko portikoaren dimentsioak

Egituraren teiltuaren estalkia "EUROPERFIL" enpresak hornitzen duen "Nereo Elit" modeloa osatzen du, 7.88 kg/m<sup>2</sup>-ko gainkarga sortuz. Alboetako itxituretan, berriz, enpresa berdinak hornitzen duen beste estalki mota bat aukeratu da, "Olimpia 1100 PUR" modeloa hain zuzen, 10.65 kg/m<sup>2</sup>-ko gainkarga sortuz.



3.19 Irudia: Portikoaren datu orokorrak

Haizearekin eta elurrarekin zerikusia duten datuak aurreko ataletan lortutako datuekin definitu da, hau da, "**3.1.3.3 Elurragatiko gainkarga**" eta "**3.1.3.4 Haizearen eragina**" puntuetan lortutako informazioarekin. Haizea definitzeko, hurrengo taula erabili da:

CTE DB SE-AE NTE

CTE DB SE-AE  
Código Técnico de la Edificación.  
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

**Zona eólica**

A. Velocidad básica: 26 m/s  
 B. Velocidad básica: 27 m/s  
 C. Velocidad básica: 29 m/s

**Grado de aspereza**

Única  Según dirección  
 I  II  III  IV  V

Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años) 50

Con huecos

Coefficiente de obstrucción para cubiertas aisladas 1.000

**Datos del emplazamiento**

Zona  1  2  3  4  5  6  7

Altitud topográfica 135 m

**Exposición al viento**

Protegida  Normal  Fuertemente expuesta

Si la construcción está protegida de la acción del viento, el valor de la carga de nieve se incrementa en un 20%.

Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto a la acción del viento, el valor de la carga de nieve se reduce en un 20%.

**Descripción de la cubierta**

Cubierta con resaltes

### 3.20 Irudia: Haizearen eta elurraren datu orokorrak

Elurra definitzeko beste taula bat erabili da, non mapa baten bidez udalerraren kokapena definitu daiteke zehatzagoa izateko. Karga konbinaketak definitzerakoan, programa berak **CTE DB SE-A** dokumentuak ematen dituen egoera limiteak zehazten ditu. Aurreko guztia definituta izanik, dimentsionaketa egin daiteke.

#### a) Alboetako portikoak

##### ➤ ESTALKIAREN PETRALAK →


Lehenengoz, "petralen aukeraketa" erabiliz, estalkiaren petralak dimentsionatuko dira. Horretarako, zenbait baldintza gehituko dira eta hauek abiapuntu izanik, dimentsionaketa hasiko da.

- Gezi limitea: L/300 (CTE DB SE dokumentuan 4.3.3.1 atalean adierazita)
- Bao kopurua: Hiru bao
- Finkatze metodoa: Finkatze zurruna
- Petralen arteko distantzia: 1,42 m.
- Altzairu mota: S275
- Profil mota: ZF

Programan sartutako baldintzekin analisi bat egin eta gero, kasu honetarako hobekien lan egingo duten perfilak adierazi ditu CYPE-k.

Beraz, taula horretatik tentsio eta gezi limiteak gainditzen ez dituen profil bat aukeratuko da, limitetik ez hain urrun, baina ez oso hurbil. Kasu honetan, **ZF-250x2.5** motako profila aukeratu da eta hurrengo tauletan ikusten denez, baldintza guztiak betetzen ditu.

### 3.31 Taula: Alboetako portikoen estalkiaren petralen CYPE frogaketa

Perfila: ZF-250x2.5 Materiala: S275														
	Korapiloak			Luzera (m)	Karakteristika mekanikoak									
	Hasiera	Amaiera			Azalera (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>yz</sub> <sup>(4)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>a</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	z <sub>a</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	α <sup>(5)</sup> (graduak)		
		0.707, 52.500, 4.062	0.707, 45.000, 4.062		7.500	10.76	985.56	118.52	-246.11	0.22	2.33	3.58	14.8	
<b>Notazioak:</b> (1) Adierazitako ardatzarekiko inertzia (2) Torsio uniformearen ondorioz sorturiko inertzia momentua (3) Grabitate zentroaren koordinatuak (4) Inertziaren produktua (5) U inertiako ardatza printzipala sorturiko angelua, Y ardatzareri dagokionez, orduekiko zentzuaren kontra joanez.														
	Gilbordura			Alboko gilbordura										
	Plano XY		Plano XZ	Goiko hegoa		Beheko hegoa								
	β		0.00	1.00	0.00		0.00							
	L <sub>k</sub>		0.000	7.500	0.000		0.000							
	C <sub>i</sub>		-				1.000							
<b>Notazioak:</b> β: Gilbordura koefizientea L <sub>k</sub> : Gilbordura luzera (m) C <sub>i</sub> : Aldaketa faktorea momentu kritikoarentzako														

Barra	KONPROBAKETAK (CTE DB SE-A)														Egoera
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>		
Teilatuko txarrena	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}$ Betetzen du	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 7.5 m $\eta =$ 83.4	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 7.5 m $\eta =$ 10.2	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>BETETZEN DU</b> $\eta = 83.4$	
<p><i>Notazioak:</i></p> <p><i>b / t:</i> Zabaleraren eta lodieraren arteko erlazioa  <i><math>\bar{\lambda}</math>:</i> Lerdentasun limitea  <i>N<sub>t</sub>:</i> Trakzioarekiko erresistentzia  <i>N<sub>c</sub>:</i> Konpresioarekiko erresistentzia  <i>M<sub>y</sub>:</i> Makurdura erresistentzia. Y ardatza  <i>M<sub>z</sub>:</i> Makurdura erresistentzia. Z ardatza  <i>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>:</i> Makurdura biaxalarekiko erresistentzia  <i>V<sub>y</sub>:</i> Ebakidurarekiko erresistentzia. Y ardatza  <i>V<sub>z</sub>:</i> Ebakidurarekiko erresistentzia. Z ardatza  <i>N<sub>t</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>:</i> Trakzioarekiko eta makurdurarekiko erresistentzia  <i>N<sub>c</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>:</i> Konpresioarekiko eta makurdurarekiko erresistentzia  <i>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>:</i> Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia  <i>M<sub>t</sub>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>:</i> Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia tortsioarekin gehituz  <i>x:</i> Barraren zehar definituriko distantzia  <i><math>\eta</math>:</i> Aprobetxamendu koefiziente (%)  <i>N.P.:</i> Ez da egiten</p> <p><i>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</i></p> <p><sup>(1)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar axialak ez daudelako.  <sup>(2)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, trakzioa ez dagoelako.  <sup>(3)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, konpresioa ez dagoelako.  <sup>(4)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, makurdura momentua ez dagoelako.  <sup>(5)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar biaxiala ez dagoelako.  <sup>(6)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, ebakidura esfortzurik ez dagoelako.  <sup>(7)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, trakzio eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako.  <sup>(8)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, konpresioa eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako.  <sup>(9)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar axial, ebakidura eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako.  <sup>(10)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, momentu tortsorea ez dagoelako.</p>															

➤ ITXITUREN PETRALAK →

Jarraian, itxituren petralak dimentsionatzeko, aurreko kasuan bezala, zenbait baldintza gehituko dira eta hauek abiapuntu izanik, dimentsionaketa hasiko da.

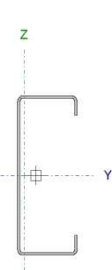
- Gezi limitea: L/300 (CTE DB SE dokumentuan 4.3.3.1 atalean adierazita)
- Bao kopurua: Hiru bao
- Finkatze metodoa: Finkatze zurruna
- Petralen arteko distantzia: 1 m.
- Altzairu mota: S275
- Profil mota: C

Programan sartutako baldintzekin analisi bat egin eta gero, kasu honetarako hobekien lan egingo duten perfilak adierazi ditu CYPE-k. Beraz, taula horretatik tentsio eta gezi limiteak gainditzen ez dituen profil bat aukeratu da, limitetik ez hain



urrun, baina ez oso hurbil. Kasu honetan, **C-160x3** motako profila aukeratu da eta hurrengo tauletan ikusten denez, baldintza guztiak betetzen ditu.

**3.32 Taula: Alboetako portikoen itxituren petralen CYPE frogaketa**

Perfila: CF-160x3.0 Materiala: S275											
	Korapiloak					Luzera (m)	Karakteristika mekanikoak				
	Hasiera			Amaiera			Azalera (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
		22.700, 37.500, 0.500	22.700, 45.000, 0.500	7.500	9.00	346.12	42.81	0.27	-11.40	0.00	
<b>Notazioak:</b> <sup>(1)</sup> Adierazitako ardatzarekiko inertzia <sup>(2)</sup> Tortsio uniformearen ondorioz sorturiko inertzia momentua <sup>(3)</sup> Grabitate zentroaren koordinatuak											
	Gilbordura				Alboko gilbordura						
	Plano XY		Plano XZ		Goiko hegoa		Beheko hegoa				
	β	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00					
	L <sub>K</sub>	0.000	7.500	0.000	0.000						
	C <sub>1</sub>	-			1.000						
<b>Notazioak:</b> β: Gilbordura koefizientea L <sub>K</sub> : Gilbordura luzera (m) C <sub>1</sub> : Aldaketa faktorea momentu kritikoarentzako											

Barra	KONPROBAKETAK (CTE DB SE-A)													Egoera
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	
Alboetako txarrena	b / t ≤ (b / t) <sub>Máx.</sub> Betetzen du	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 7.5 m η = 41.2	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 7.5 m η = 4.1	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>BETETZEN DU</b> η = 41.2
<b>Notazioak:</b> b / t: Zabaleraren eta lodieraren arteko erlazioa $\bar{\lambda}$ : Lerdentasun limitea N <sub>t</sub> : Trakzioarekiko erresistentzia N <sub>c</sub> : Konpresioarekiko erresistentzia M <sub>y</sub> : Makurdura erresistentzia. Y ardatza M <sub>z</sub> : Makurdura erresistentzia. Z ardatza M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Makurdura biaxialarekiko erresistentzia V <sub>y</sub> : Ebakidurarekiko erresistentzia. Y ardatza V <sub>z</sub> : Ebakidurarekiko erresistentzia. Z ardatza N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Trakzioarekiko eta makurdurarekiko erresistentzia N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Konpresioarekiko eta makurdurarekiko erresistentzia NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia torsioarekin gehituz x: Barraren zehar definituriko distantzia η: Aprobetxamendu koefizientea (%) N.P.: Ez da egiten														
<b>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</b> <sup>(1)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar axialak ez daudelako. <sup>(2)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, trakzioa ez dagoelako. <sup>(3)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, konpresioa ez dagoelako. <sup>(4)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, makurdura momentua ez dagoelako. <sup>(5)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar biaxiala ez dagoelako. <sup>(6)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, ebakidura esfortzurik ez dagoelako. <sup>(7)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, trakzio eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako. <sup>(8)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, konpresioa eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako. <sup>(9)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar axial, ebakidura eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako. <sup>(10)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, momentu torsioa ez dagoelako.														


### b) Erdiko portikoa

Erdiko portikoan ez dira itxiturak egongo alboetan, honek alboetako portikoekin lotuta dagoelako eta guztia batera eraikin bakarra eratzen dute. Beraz, ez ditu itxitura petralak izango, alboetan gutxienez.

Estalkia, berriz, petralak beharko ditu eta alboetako portikoak daramaten profil mota bera eramango du, behar diren baldintzak (tentsio eta gezia) betetzen baititu.

- Gezi limitea: L/300 (**CTE DB SE** dokumentuan **4.3.3.1** atalean adierazita)
- Bao kopurua: Bao bakarra
- Finkatze metodoa: Finkatze zurruna
- Petralen arteko distantzia: 1,37 m.
- Altzairu mota: S275
- Profil mota: ZF

### 3.33 Taula: Erdiko portikoaren estalkiaren petralen frogaketa

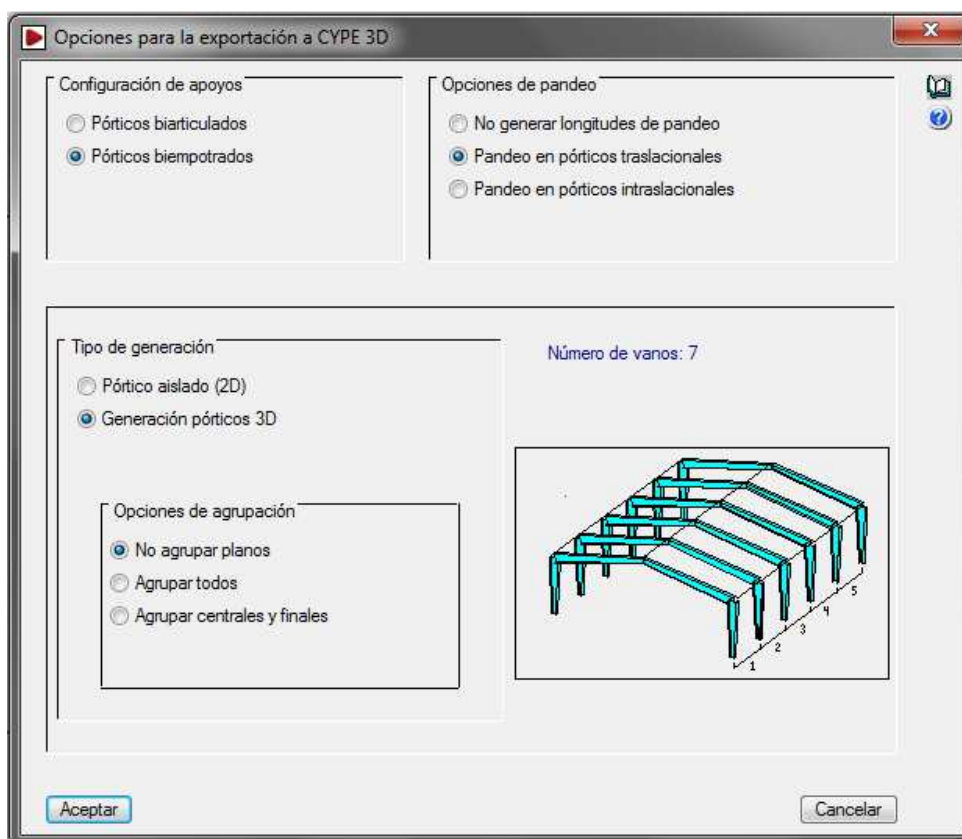
Perfila: ZF-250x2.5 Materiala: S275												
	Korapiloak			Luzera (m)	Karakteristika mekanikoak							
	Hasiera	Amaiera			Azalera (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>yz</sub> <sup>(4)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	α <sup>(5)</sup> (graduak)
	0.674, 7.500, 4.125	0.674, 0.000, 4.125		7.500	10.76	985.56	118.52	-246.11	0.22	2.33	3.58	14.8
<b>Notazioak:</b> <sup>(1)</sup> Adierazitako ardatzarekiko inertzia <sup>(2)</sup> Tortsio uniformearen ondorioz sorturiko inertzia momentua <sup>(3)</sup> Grabitate zentroaren koordinatuak <sup>(4)</sup> Inertziaren produktua <sup>(5)</sup> U inertiako ardatza printzipala sorturiko angelua, Y ardatzareri dagokionez, orduekiko zentzuaren kontra joanez.												
				Gilbordura		Alboko gilbordura						
		Plano XY	Plano XZ	Goiko hegoa		Beheko hegoa						
β	0.00		1.00	0.00		0.00						
L <sub>k</sub>	0.000		7.500	0.000		0.000						
C <sub>i</sub>			-			1.000						
<b>Notazioak:</b> β: Gilbordura koefizientea L <sub>k</sub> : Gilbordura luzera (m) C <sub>i</sub> : Aldaketa faktorea momentu kritikoaentzako												

Barra	KONPROBAKETAK (CTE DB SE-A)														Egoera
	b / t	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>c</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>		
Teilatuko txarrena	b / t ≤ (b / t) <sub>Máx.</sub> Betetzen du	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.75 m η = 70.1	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m η = 6.2	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>BETETZEN DU</b> <b>η = 70.1</b>	
<p><i>Notazioak:</i></p> <p>b / t: Zabaleraren eta lodieraren arteko erlazioa  <math>\bar{\lambda}</math>: Lerdentasun limitea  N<sub>t</sub>: Trakzioarekiko erresistentzia  N<sub>c</sub>: Konpresioarekiko erresistentzia  M<sub>y</sub>: Makurdura erresistentzia. Y ardatza  M<sub>z</sub>: Makurdura erresistentzia. Z ardatza  M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Makurdura biaxalarekiko erresistentzia  V<sub>y</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Y ardatza  V<sub>z</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Z ardatza  N<sub>t</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Trakzioarekiko eta makurdurarekiko erresistentzia  N<sub>c</sub>M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Konpresioarekiko eta makurdurarekiko erresistentzia  NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia  M<sub>t</sub>NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia tortsioarekin gehituz  x: Barraren zehar definituriko distantzia  η: Aprobetxamendu koefiziente (%)  N.P.: Ez da egiten</p> <p><i>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</i></p> <p><sup>(1)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar axialak ez daudelako.  <sup>(2)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, trakzioa ez dagoelako.  <sup>(3)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, konpresioa ez dagoelako.  <sup>(4)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, makurdura momentua ez dagoelako.  <sup>(5)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar biaxiala ez dagoelako.  <sup>(6)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, ebakidura esfortzurik ez dagoelako.  <sup>(7)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, trakzio eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako.  <sup>(8)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, konpresioa eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako.  <sup>(9)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar axial, ebakidura eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako.  <sup>(10)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, momentu tortsorea ez dagoelako.</p>															

### 3.1.6.2 Portikoen osagaien ikerketa

Petralen profilak eta neurriak definitu eta gero, portikoen elementuak dimentsionatuko dira. Horretarako, "Generador de Pórticos"-en definituriko modeloak "CYPE 3D" tresnara esportatuko dira.

Hurrengo irudian ikusten denez, leiho baten bidez portikoa esportatuko da, bertan jarritako baldintzak mantenduz (bi-enpotrauta, translazionala...).



3.21 Irudia: Portikoen esportazioa

Esportatuta egonik, portikoa 3D agertuko da, aurretik definituriko portikoen arteko distantzia eta portiko kantitatea mantenduz, elementu bakoitza ardatzen bidez irudikatuta egonik. Aldaketak egin baino lehen, kalkulurako datu orokorrak bete beharko dira.

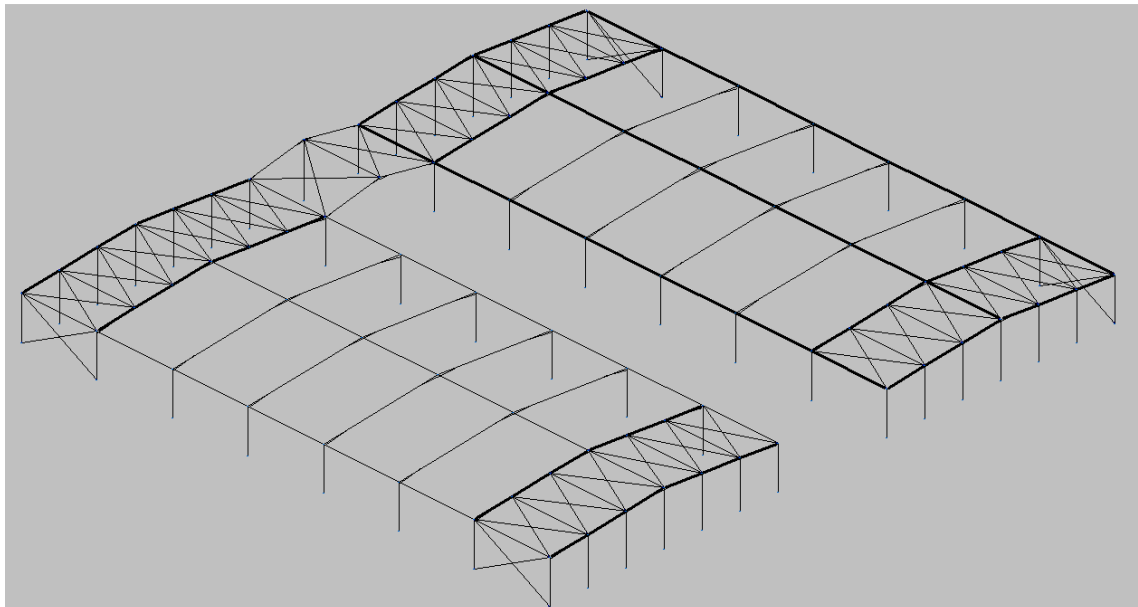
The screenshot shows a software window titled 'Datos generales' with the following sections and values:

- Normas:** Código Técnico de la Edificación - EHE-98
- Perfiles:**
  - Acero laminado: S275
  - Acero conformado: S235
  - Madera: Aseerada, procedente de coníferas o ...
  - Aluminio: EN AW-5083 - F
  - Hormigón: HA-25, Control Estadístico
- Hormigón armado:**
  - Hormigón para elementos de cimentación: HA-25, Control Estadístico
  - Acero de barras: B 400 S, Control Normal
  - Características del árido: 30 mm
  - Recubrimientos: (button)
  - Memas de acero: (button)
- Acciones:**
  - Con sismo dinámico
  - Resistencia al fuego: (button)
  - Estados límite (combinaciones): (button)
  - Hipótesis adicionales: (button)
  - Cimentación: (button)
- Terreno de cimentación:**
  - Verificar deslizamiento de zapatas
  - Adherencia (a'): 0.000 kp/cm<sup>2</sup>
  - Ángulo de rozamiento terreno-zapata (d'): 25.00 grados
  - Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>
  - Situaciones sísmicas y accidentales: 3.00 kp/cm<sup>2</sup>
- Opciones:**
  - Cimentación: (button)
  - Uniones: (button)
- Ambiente:**
  - Encepados: Ila (button)

Buttons at the bottom include 'Aceptar'.

### 3.22 Irudia: Altzairuzko egiturarentzako datu orokorrak

Jarraian, portikoen arteko elementuak jarriko dira, hau da, lotura habeak bi egituretan (erdikoa eta alboetakoa) eta laguntza-zutabeak eta arriostamenduak bakarrik alboko egituretan. Lotura habeak portiko guztien artean jarriko dira, teiltuen ertzak lotuz.

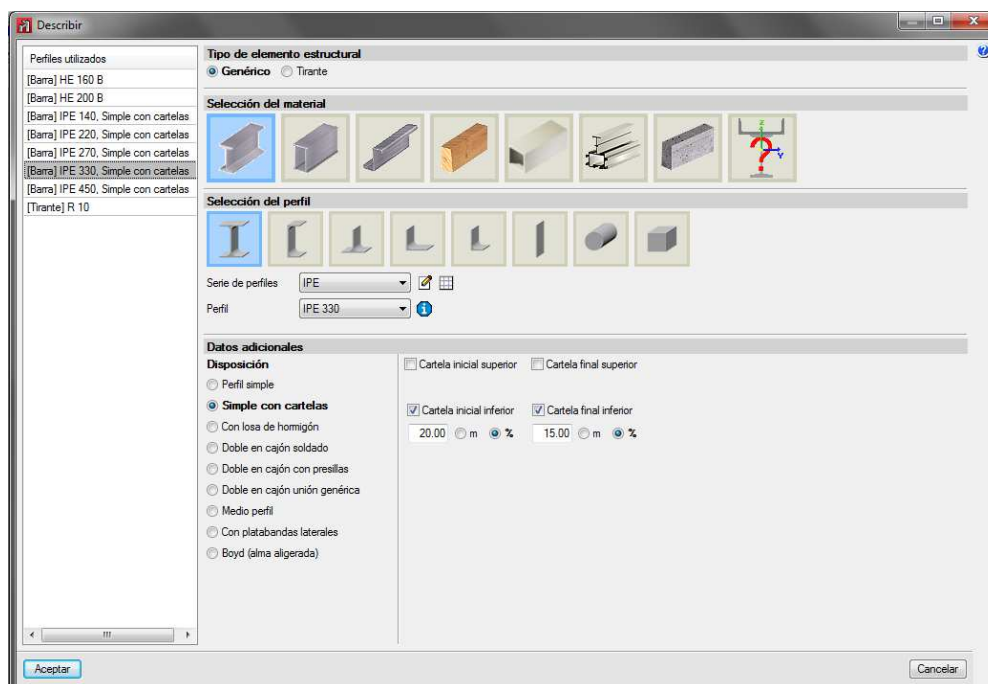


### 3.23 Irudia: Erdiko egitura ardatzekin definituta

Laguntza-zutabeak, berriz, alboetako egituraren lehengo eta azken portikoetan jarriko dira, eta arriostamenduak lehengo bi eta azken bi portikoen artean. Bi elementu hauen funtzioa bertan jasandako indarrei hobeto eustea izango da, gehien bat haizearen indarrari, hala nola egituraren aurreko eta atzeko itxiturak lotzeko puntu finko bat izateko.

### a) Profilen aukeraketa

Behin elementu guztiak jarritz, hauek definituko dira, profil mota eta tamaina aukeratuz. Hasieran, aurre-dimentsionamendu bat egingo da, gutxi gora-behera uste diren modeloak aukeratuz, gero kalkuluak egin eta gero behar den modeloak aukeratzeko hasiera puntu bat izateko. Portikoen gailurrean lotzen diren habeak eta habe hauen eta zutabeen arteko barruko puntuetan kartelak erabiliko dira, zurruntasuna eta inertzia handiagoa lortuz (profilak hain handiak ez izateko asmoarekin) puntu hauek kritikoenak baitira. Zutabeak eta teilatuaren habeak IPE profilekin egingo dira; lotura-habeak eta laguntza-zutabeak, berriz, HEB profilekin eta arriostamenduak, azkenik, altzairuzko kableekin.



3.24 Irudia: Profilen aukeraketa taula

## b) Gilbordura

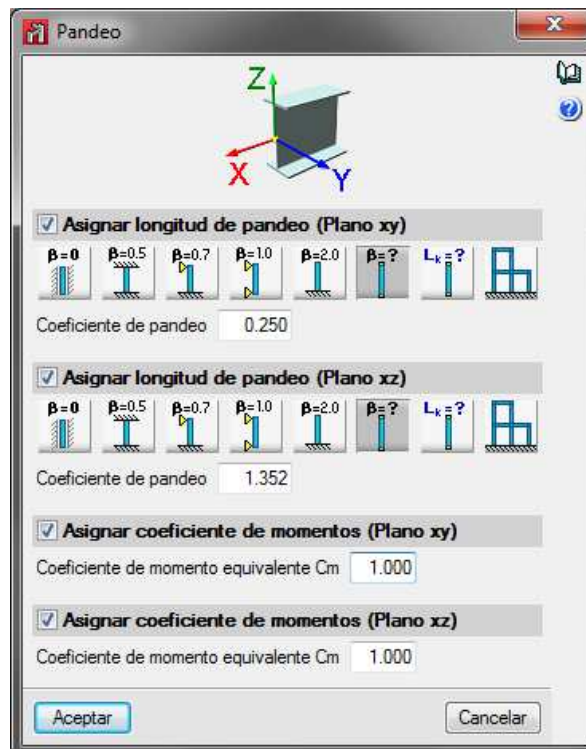
Profilak definitu eta gero, gilbordura baldintzak definituko dira habe bakoitzean. Gilbordura zehazteko, programak habe bakoitzari egokitzen dion gilbordura luzera eta momentuen koefizientea konprobatuko dira **Barra > Pandeo** atalean. Bertan, XY eta XZ planoetarako gilbordura luzera definitzeko bi modu daude, bata koefizientea sartuz (L luzerarekin biderkatuko dena) edo luzera zuzenean sartuz.

Azken finean, **CTE DB SE-AE** dokumentuaren **6.1 taulan** definitzen diren balioekin bat etortzen badira, programak emandako balioak erabili daitezke, bestela, taulan agertzen diren balioen bitartez definituko dira. Beraz, osagai bakoitzerako aukeratu diren balioak hurrengoak izango dira:

### ➤ ALBOETAKO PORTIKOAK →

- Lehenengo eta azken portikoen habeak
  - XY planoan  $\beta = 0,125$  (teilatuko petralen arteko distantzia 1,42 m.)
  - XZ planoan  $L_k = 3,78$  m. (laguntza-zutabeen arteko distantzia)
  
- Erdiko portikoen habeak
  - XY planoan  $\beta = 0,125$  (teilatuko petralen arteko distantzia 1,42 m.)
  - XZ planoan  $\beta = 1.07$
  
- Portiko guztien zutabeak
  - XY planoan  $\beta = 0,250$  (itxituren petralen arteko distantzia 1 m.)
  - XZ planoan  $\beta = 1.352$
  
- Laguntza-zutabeak
  - XY planoan  $L_k = 1$  m. (itxituren petralen arteko distantzia)
  - XZ planoan  $\beta = 1$
  
- Lotura-habeak
  - XY planoan  $\beta = 1$
  - XZ planoan  $\beta = 1$

- ERDIKO PORTIKOA →
  - Lehenengo eta azken portikoen zutabeak
    - XY planoan  $\beta = 1$
    - XZ planoan  $\beta = 1$
  
  - Lehenengo eta azken portikoen habeak
    - XY planoan  $\beta = 1$
    - XZ planoan  $\beta = 1$



3.25 Irudia: Gilbordura taula

**Kasu honetan ez da alboko gilbordura kontutan hartuko.** Fenomeno hau distantzia egokira zeharkako arriostamenduak ez daramaten elementuetan edo hauek lekualdatzea galarazteko zurruntasun nahikoa ez dutenean ematen da, elementuak flexio egoera handiak jasatean hegalean konpresioa handiak sortzen direlako. Alboko gilborduraren efektuak habearen iraulketa eragin dezake, egituraren egonkortasuna arriskuan jarriz.

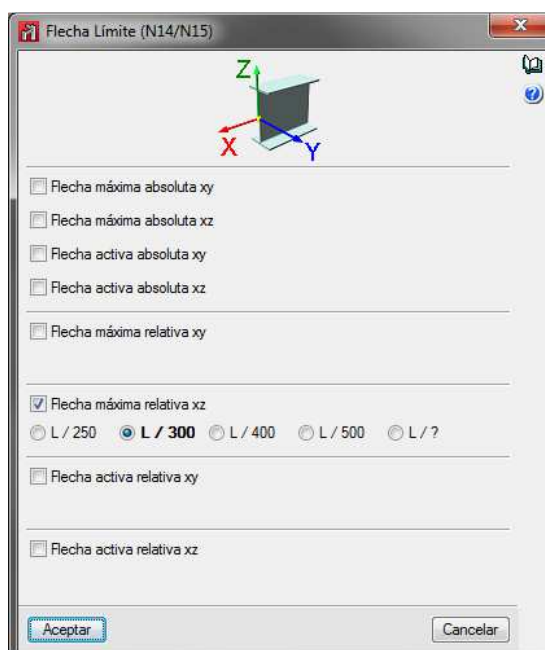


### c) Gezi-limitea

Orain, osagaiak jasan dezaketen gezi-limitea definitu behar da, programak ez baitu zehaztuko gilbordura bezala. **CTE DB SE** dokumentuaren **4.3.3.1 atalean eta 4.3.3.2 atalean** deformazioentzako eskatzen diren gezi limiteak zehazten dira, bai bertikalki edo horizontalki kokatuta dauden osagaien geziak mugatuz.

Beraz, hauek kontutan hartuz, teilatua osatzen duten habeei eta lotura-habeei L/300 (L habeen luzera izanik) gezi-limitea jarriko zaie XZ planoan, kasu honetarako egituraren itxura babestu nahi delako eta kasu kontserbatzaileena delako.

Gezi horizontala izango duten osagaientzat (elementu bertikalak) aurreko elementuekin erabilitako irizpide bera erabiliko da. Ondorioz, egituraren itxura babestu nahi denez eta egitura solairu bakarrekoa denez, kasu kontserbatzaileena aukeratuko da, L/250 gezi-limitea jarri XZ planoan.



#### 3.26 Irudia: Gezi-limitea definitzeko taula

Kontuz ibili behar da geziaren konprobaketa egiterakoan, habe bakoitzaren geziak ondo definitu nahi badira, habeak editatu behar dira gezi-taldeak erabiliz, hurrengo irudietan agertzen diren tauletan bezala jarri.



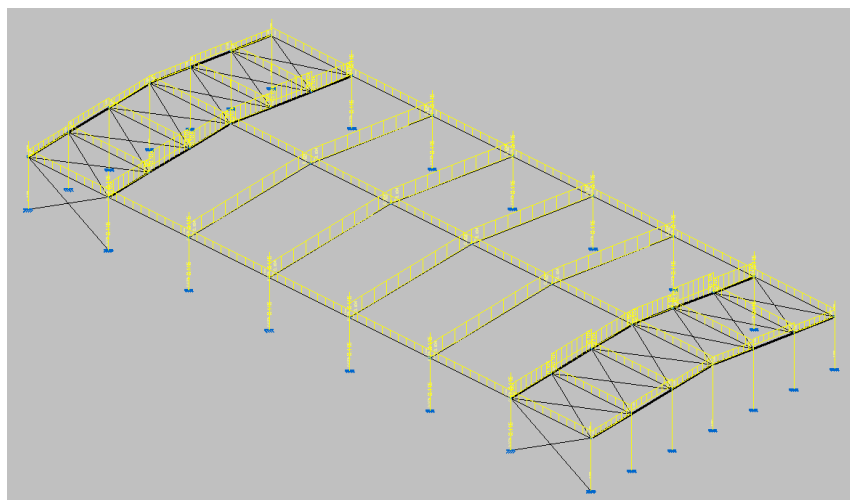
3.27 Irudia: Gezi-taldea definitzeko modua

#### d) Kargak

Egiturak jasango dituen kargak eta hauek sorturiko karga-hipotesi desberdinak ondo definitzea oso garrantzitsua da, egitura zuzenki diseinatzea, bere korapiloak ondo deskribatzea, aurre-dimentsionatzea, bere geziak zuzenki indarreko araudien arabera kokatzea eta egitura bakoitzerako aurrez ikusitako eskaeren arabera mugatzea (**CTE DB SE-AE** behar den moduan aplikatuz) bezain garrantzitsua.

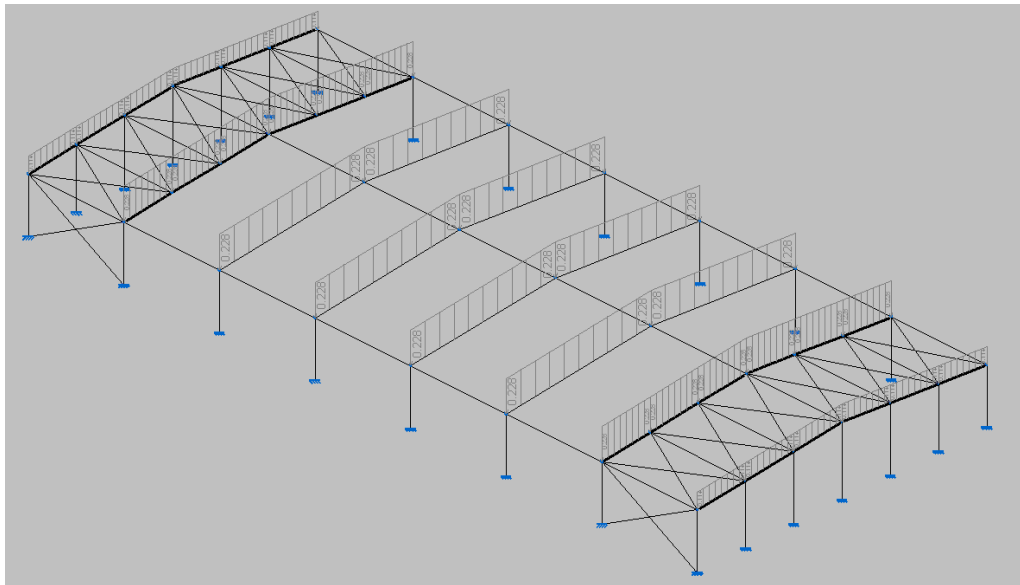
Egitura "Generador de Pórticos" tresnatik abiatzen dela kontuan hartuz, karga-hipotesiak jadanik definituta egongo dira. Beraz, kargei buruz lan honetan esandako jarraibideak jarraituz, egitura hurrengo moduz kargatuta geratzen da.

#### ➤ BEREZKO PISUA →



3.28 Irudia: Berezko pisuaren kargaren irudikapena

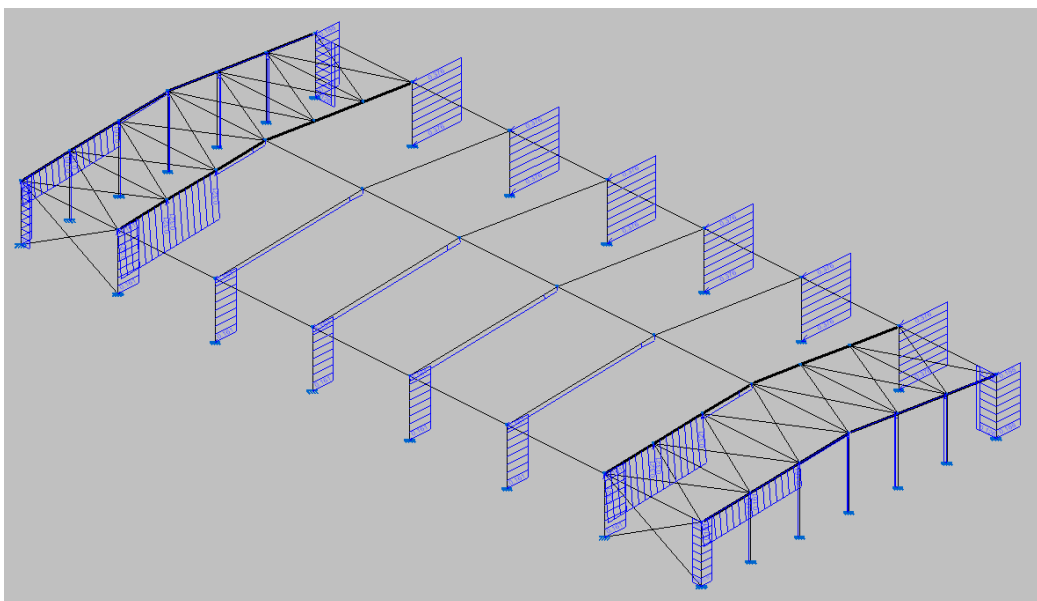
➤ ERABILERAGATIKO GAINKARGA →



3.29 Irudia: Berezko pisuaren kargaren irudikapena

➤ HAIZEGATIKO GAINKARGA →

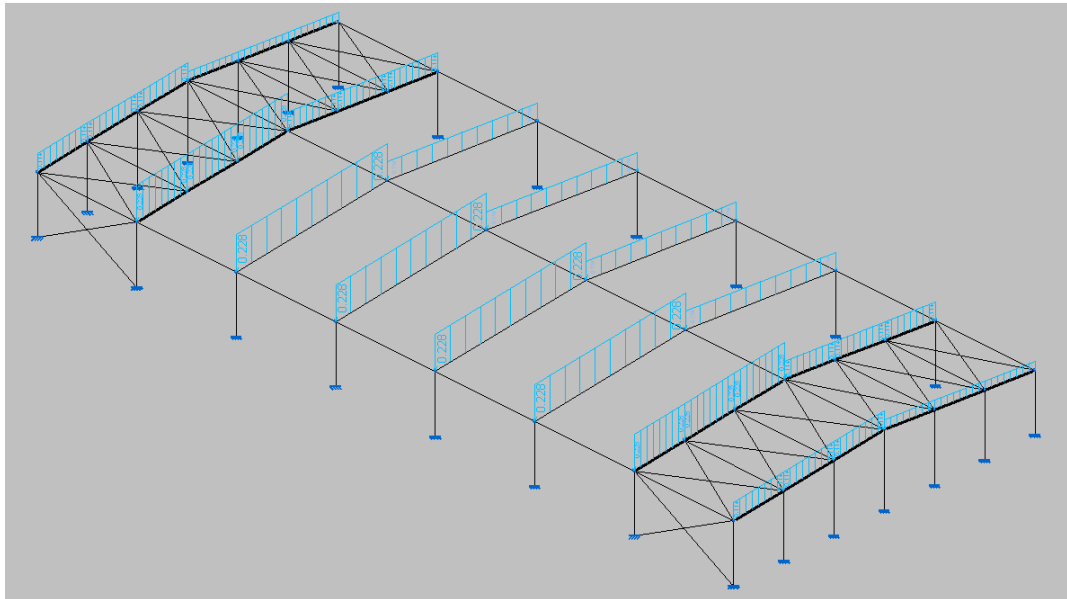
- V (0°, 90°, 180°, 270°) H1
- V (0°, 180°) H2



3.30 Irudia: Haizegatiko gainkargaren irudikapena

➤ ELURRAGATIKO GAINKARGA →

- Simetrikoki ezarritako elurra
- Estalkiaren eskuineko partean ezarritako elurra
- Estalkiaren ezkerreko partean ezarritako elurra

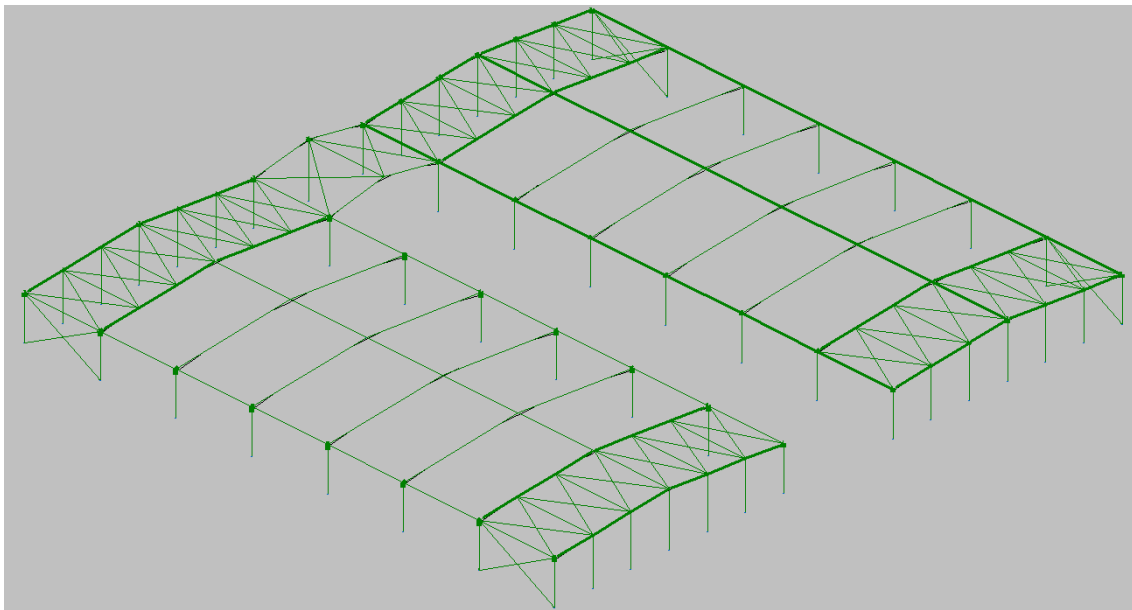


**3.31 Irudia: Elurragatiko gainkargaren irudikapena**

Azkenik, aurreko guztia definituta izanik, zehaztutako egituraren kalkuluari ekingo zaio.

### 3.1.6.3 Portikoen osagaien frogaketa

Behin metalezko egitura osatzen duten elementuen ikerketa eginda egonda, planteatutako egoeren aurrean hauek izango duten erreakzioak onargarriak badira ikusiko da. Hasiera batean, hurrengo irudian ikusten den bezala, egituraren elementu guztiak planteatutako karga egoera, gilbordura limiteak eta gezi limiteak onartzen dituzte.

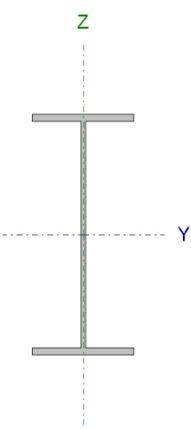


3.32 Irudia: Egituraren elementu guztien onarpena

Berdinak diren elementuen artean, aprobezkatamendu handiena dutenak erabiliko dira froga bezala, egoera hauen aurrean gehien lan egiten dutenak izango direlako. Horretarako, azken egoera limiteak (E.L.U.) erabiliko dira eta elementuak taldeka banatuko dira, taldeak hurrengoak izanik:

- Zutabe nagusiak
- Lehenengo eta azken portikoen habeak
- Erdiko portikoen habeak
- Lotura-habeak
- Laguntza-zutabeak
- Arriostamenduak

a) Zutabe nagusiak

Profila: IPE 450, Simplea kartelik gabe Materiala: Altzairua (S275)						
	Korapiloak		Luzera (m)	Karakteristika mekanikoak <sup>(1)</sup>		
	Hasiera	Amaiera		Azalera (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N13	N14	4.100	98.80	33740.00	1676.00
<p>Notas:</p> <p><sup>(1)</sup> Adierazitako karakteristika mekanikoak eta alboko marratzkia N13 korapiloaren profilari dagozkie.</p> <p><sup>(2)</sup> Adierazitako ardatzarekiko inertzia</p> <p><sup>(3)</sup> Tortsio uniformearen ondorioz sorturiko inertzia momentua</p>						
	Gilbordura		Alboko gilbordura			
	Plano XY	Plano XZ	Goi hegoa	Behe hegoa		
$\beta$	0.25	1.35	0.25	1.00		
L <sub>K</sub>	1.000	5.408	1.000	4.000		
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
C <sub>1</sub>	-		1.000			
<p>Notación:</p> <p><math>\beta</math>: Gilbordura koefizientea</p> <p>L<sub>K</sub>: Gilbordura luzera (m)</p> <p>C<sub>m</sub>: Momentuen koefizientea</p> <p>C<sub>1</sub>: Aldaketa faktorea momentu kritikoarentzako</p>						
<b>Sute egoera</b>						
Beharrezko erresistentzia: R 90 Formaren faktorea: 172.69 m <sup>-1</sup> Barraren T max.: 342.5 °C Pintura intumeszentea: 4.2 mm						

Barra	KONPROBAKETAK (CTE DB SE-A)														Egoera	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
N13 /N14	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$\eta = 1.4$	$\eta = 4.6$	$\eta = 61.4$	$\eta = 5.7$	$\eta = 15.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 66.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	<b>BETETZEN DU</b> $\eta = 66.0$

Notazioak:

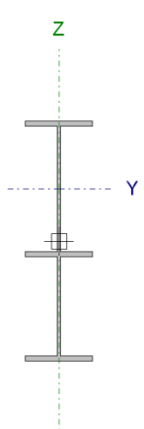
- b / t: Zabaleraren eta lodieraren arteko erlazioa
- $\bar{\lambda}$ : Lerdentasun limitea
- N<sub>t</sub>: Trakzioarekiko erresistentzia
- N<sub>c</sub>: Konpresioarekiko erresistentzia
- M<sub>y</sub>: Makurdura erresistentzia. Y ardatza
- M<sub>z</sub>: Makurdura erresistentzia. Z ardatza
- V<sub>y</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Y ardatza
- V<sub>z</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Z ardatza
- M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Y ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Z ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Makurdura biaxalarekiko erresistentzia
- NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia
- NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia
- M<sub>t</sub>: Momentu torsorearekiko erresistentzia
- M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Momentu torsorearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: Momentu torsorearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- x: Barraren zehar definituriko distantzia
- $\eta$ : Aprobetxamendu koefizientea (%)
- N.P.: Ez da egiten

**b) Lehenengo eta azken portikoen habeak**

**Perfil: IPE 220, Simplea karteekin**  
**Zutabearen loturaren kartela: 1,10 m. / Gailurraren kartela: 0,82 m.**  
**Materiala: Altzairua (S275)**

Korapiloak	Luzera (m)	Karakteristika mekanikoak <sup>(1)</sup>						
		Hasiera	Amaiera	Azalera (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>a</sub> <sup>(4)</sup> (mm)
N7	N10	5.492	52.93	10039.98	307.32	13.02	0.00	84.38

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Adierazitako karakteristika mekanikoak eta alboko marrazkia N7 korapiloaren profilari dagozkie.  
<sup>(2)</sup> Adierazitako ardatzarekiko inertzia  
<sup>(3)</sup> Tortsio uniformearen ondorioz sorturiko inertzia momentua  
<sup>(4)</sup> Grabitate zentroaren koordenatuak



	Gilbordura		Alboko gilbordura	
	Plano XY	Plano XZ	Goi hegoa	Behe hegoa
β	0.25	1.13	0.25	1.00
L <sub>K</sub>	1.370	6.188	1.370	5.492
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000
C <sub>1</sub>	-		1.000	

*Notación:*  
β: Gilbordura koefizientea  
L<sub>K</sub>: Gilbordura luzera (m)  
C<sub>m</sub>: Momentuen koefizientea  
C<sub>1</sub>: Aldaketa faktorea momentu kritikoarentzako

**Sute egoera**  
Beharrezko erresistentzia: R 90  
Formaren faktorea: 296.75 m-1  
Barraren T max.: 633.0 °C  
Pintura intumeszentea: 2.6 mm

Barra	KONPROBAKETAK (CTE DB SE-A)															Egoera
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N7 /N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	η = 1.8	η = 3.4	η = 51.9	η = 5.3	η = 5.3	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η = 53.4	η < 0.1	η = 1.9	η = 1.2	η = 0.3	<b>BETETZEN DU</b> η = 53.4

**Notazioak:**

- b / t: Zabaleraren eta lodieraren arteko erlazioa
- $\bar{\lambda}$ : Lerdentasun limitea
- N<sub>t</sub>: Trakzioarekiko erresistentzia
- N<sub>c</sub>: Konpresioarekiko erresistentzia
- M<sub>y</sub>: Makurdura erresistentzia. Y ardatza
- M<sub>z</sub>: Makurdura erresistentzia. Z ardatza
- V<sub>y</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Y ardatza
- V<sub>z</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Z ardatza
- M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Y ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Z ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Makurdura biaxalarekiko erresistentzia
- NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia
- NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia
- M<sub>t</sub>: Momentu torsorearekiko erresistentzia
- M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Momentu torsorearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: Momentu torsorearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- x: Barraren zehar definituriko distantzia
- η: Aprobetxamendu koefizientea (%)
- N.P.: Ez da egiten

**c) Erdiko portikoen habeak**

<b>Perfil: IPE 330, Simplea kartelekin</b> <b>Zutabearen loturaren kartela: 2.28 m. / Gailurraren kartela: 1.71 m.</b> <b>Materiala: Altzairua (S275)</b>									
	Korapiloak		Luzera (m)	Karakteristika mekanikoak <sup>(1)</sup>					
	Hasiera	Amaiera		Azalera (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>a</sub> <sup>(4)</sup> (mm)	z <sub>a</sub> <sup>(4)</sup> (mm)
	N12	N15	11.394	101.74	48261.65	1181.51	40.20	0.00	144.03
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Adierazitako karakteristika mekanikoak eta alboko marrazkia N12 korapiloaren profilari dagozkio. <sup>(2)</sup> Adierazitako ardatzarekiko inertzia <sup>(3)</sup> Tortsio uniformearen ondorioz sorturiko inertzia momentua <sup>(4)</sup> Grabitate zentroaren koordinatuak									
	Gilbordura			Alboko gilbordura					
	Plano XY		Plano XZ		Goi hegoa		Behe hegoa		
	β	0.12	1.07		0.12		0.12		
	L <sub>K</sub>	1.420	12.137		1.420		1.420		
	C <sub>m</sub>	1.000	1.000		1.000		1.000		
	C <sub>1</sub>	-			1.000				
<b>Notación:</b> β: Gilbordura koefizientea L <sub>K</sub> : Gilbordura luzera (m) C <sub>m</sub> : Momentuen koefizientea C <sub>1</sub> : Aldaketa faktorea momentu kritikoarentzako									
<b>Sute egoera</b> Beharrezko erresistentzia: R 90 Formaren faktorea: 214.50 m-1 Barraren T max.: 343.0 °C Pintura intumeszentea: 5.2 mm									

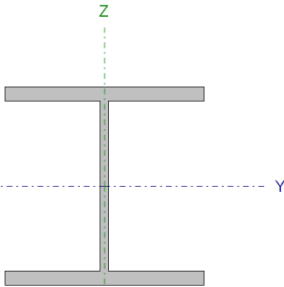
Barra	KONPROBAKETAK (CTE DB SE-A)														Egoera	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
N12 /N15	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	η = 3.8	η = 10.0	η = 52.8	η = 1.2	η = 11.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 67.2	η < 0.1	η = 0.5	η = 1.4	η < 0.1	<b>BETETZEN DU</b> η = 67.2

**Notazioak:**

- b / t: Zabaleraren eta lodieraren arteko erlazioa
- $\bar{\lambda}$ : Lerdentasun limitea
- N<sub>t</sub>: Trakzioarekiko erresistentzia
- N<sub>c</sub>: Konpresioarekiko erresistentzia
- M<sub>y</sub>: Makurdura erresistentzia. Y ardatza
- M<sub>z</sub>: Makurdura erresistentzia. Z ardatza
- V<sub>y</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Y ardatza
- V<sub>z</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Z ardatza
- M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Y ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Z ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Makurdura biaxialarekiko erresistentzia
- NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia
- NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia
- M<sub>t</sub>: Momentu torsorearekiko erresistentzia
- M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Momentu torsorearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: Momentu torsorearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia
- x: Barraren zehar definituriko distantzia
- η: Aprobetxamendu koefizientea (%)
- N.P.: Ez da egiten



d) Lotura-habeak

Profila: HE 200 B Materiala: Altzairua (S275)						
	Korapiloak		Luzera (m)	Karakteristika mekanikoak		
	Hasiera	Amaiera		Azalera (cm <sup>2</sup> )	I <sub>v</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N64	N5	5.000	78.10	5696.00	2003.00
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Adierazitako ardatzarekiko inertzia <sup>(2)</sup> Tortsio uniformearen ondorioz sorturiko inertzia momentua						
	Gilbordura		Alboko gilbordura			
	Plano XY	Plano XZ	Goi hegoa	Behe hegoa		
β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L <sub>k</sub>	5.000	5.000	0.000	0.000		
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
C <sub>1</sub>	-		1.000			
<b>Notación:</b> β: Gilbordura koefizientea L <sub>k</sub> : Gilbordura luzera (m) C <sub>m</sub> : Momentuen koefizientea C <sub>1</sub> : Aldaketa faktorea momentu kritikoarentzako						
<b>Sute egoera</b>						
Beharrezko erresistentzia: R 90 Formaren faktorea: 156.97 m <sup>-1</sup> Barraren T max.: 659.5 °C Pintura intumeszentea: 1.4 mm						

Barra	KONPROBAKETAK (CTE DB SE-A)														Egoera	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
N64 /N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	η = 0.6	η = 3.2	η = 18.3	η = 3.6	η = 5.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 19.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 3.7	η = 0.1	<b>BETETZEN DU</b> η = 19.9

**Notazioak:**

b / t: Zabaleraren eta lodieraren arteko erlazioa  
 $\bar{\lambda}$ : Lerdentasun limitea  
 N<sub>t</sub>: Trakzioarekiko erresistentzia  
 N<sub>c</sub>: Konpresioarekiko erresistentzia  
 M<sub>y</sub>: Makurdura erresistentzia. Y ardatza  
 M<sub>z</sub>: Makurdura erresistentzia. Z ardatza  
 V<sub>y</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Y ardatza  
 V<sub>z</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Z ardatza  
 M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Y ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia  
 M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Z ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia  
 M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Makurdura biaxalarekiko erresistentzia  
 NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia  
 NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia  
 M<sub>t</sub>: Momentu torsorearekiko erresistentzia  
 M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Momentu torsorearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia  
 M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: Momentu torsorearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia  
 x: Barraren zehar definituriko distantzia  
 η: Aprobetxamendu koefizientea (%)  
 N.P.: Ez da egiten

e) Laguntza-zutabeak

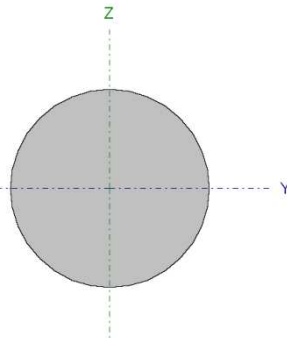
Profila: HE 160 B Materiala: Altzairua (S275)							
	Korapiloak		Luzera (m)	Karakteristika mekanikoak			
	Hasiera	Amaiera		Azalera (cm <sup>2</sup> )	I <sub>v</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N63	N45	4.667	54.30	2492.00	889.20	31.24
	Notas: (1) Adierazitako ardatzarekiko inertzia (2) Tortsio uniformearen ondorioz sorturiko inertzia momentua						
		Gilbordura		Alboko gilbordura			
		Plano XY	Plano XZ	Goi hegoa	Behe hegoa		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L <sub>k</sub>	4.667	4.667	0.000	0.000		
	C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C <sub>1</sub>	-		1.000			
Notación: β: Gilbordura koefizientea L <sub>k</sub> : Gilbordura luzera (m) C <sub>m</sub> : Momentuen koefizientea C <sub>1</sub> : Aldaketa faktorea momentu kritikoarentzako							
<b>Sute egoera</b> Beharrezko erresistentzia: R 90 Formaren faktorea: 180.43 m <sup>-1</sup> Barraren T max.: 661.5 °C Pintura intumeszentea: 1.6 mm							

Barra	KONPROBAKETAK (CTE DB SE-A)															Egoera
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N64 /N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$\eta = 0.6$	$\eta = 4.0$	$\eta = 16.2$	$\eta = 2.3$	$\eta = 6.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.5$	$\eta = 0.1$	<b>BETETZEN DU</b> $\eta = 17.9$

Notazioak:

b / t: Zabaleraren eta lodieraren arteko erlazioa  
 $\bar{\lambda}$ : Lerdentasun limitea  
 N<sub>t</sub>: Trakzioarekiko erresistentzia  
 N<sub>c</sub>: Konpresioarekiko erresistentzia  
 M<sub>y</sub>: Makurdura erresistentzia. Y ardatza  
 M<sub>z</sub>: Makurdura erresistentzia. Z ardatza  
 V<sub>y</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Y ardatza  
 V<sub>z</sub>: Ebakidurarekiko erresistentzia. Z ardatza  
 M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Y ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia  
 M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Z ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia  
 M<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Makurdura biaxalarekiko erresistentzia  
 NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia  
 NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia  
 M<sub>t</sub>: Momentu tortsoarekiko erresistentzia  
 M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Momentu tortsoarekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia  
 M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: Momentu tortsoarekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia  
 x: Barraren zehar definituriko distantzia  
 η: Aprobetxamendu koefizientea (%)  
 N.P.: Ez da egiten

f) Arriostramenduak

Profila: R 10 Materiala: Altzairua (S275)						
	Korapiloak		Luzera (m)	Karakteristika mekanikoak		
	Hasiera	Amaiera		Azalera (cm <sup>2</sup> )	I <sub>v</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N32	N44	8.407	0.79	0.05	0.05
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Adierazitako ardatzarekiko inertzia <sup>(2)</sup> Tortsio uniformearen ondorioz sorturiko inertzia momentua						
	Gilbordura		Alboko gilbordura			
	Plano XY	Plano XZ	Goi hegoa	Behe hegoa		
β	0.00	0.00	0.00	0.00		
L <sub>k</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000		
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
C <sub>1</sub>	-		1.000			
<b>Notación:</b> β: Gilbordura koefizientea L <sub>k</sub> : Gilbordura luzera (m) C <sub>m</sub> : Momentuen koefizientea C <sub>1</sub> : Aldaketa faktorea momentu kritikoarentzako						
<b>Sute egoera</b>						
Beharrezko erresistentzia: R 90 Formaren faktorea: 400.00 m <sup>-1</sup> Barraren T max.: 696.5 °C Pintura intumeszentea: 3.2 mm						

Barra	KONPROBAKETAK (CTE DB SE-A)													Egoera	
	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
N64 /N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 40.4$	$\eta = 0$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta = 0$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta = 0$ N.P. <sup>(3)</sup>	$\eta = 0$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	<b>BETETZEN DU</b> $\eta = 40.4$
<b>Notazioak:</b> b / t: Zabaleraren eta lodieraren arteko erlazioa $\bar{\lambda}$ : Lerdentasun limitea N <sub>t</sub> : Trakzioarekiko erresistentzia N <sub>c</sub> : Konpresioarekiko erresistentzia M <sub>y</sub> : Makurdura erresistentzia. Y ardatza M <sub>z</sub> : Makurdura erresistentzia. Z ardatza V <sub>y</sub> : Ebakidurarekiko erresistentzia. Y ardatza V <sub>z</sub> : Ebakidurarekiko erresistentzia. Z ardatza M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Y ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Z ardatzaren momentu makurtzailearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Makurdura biaxalarekiko erresistentzia NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Makurdurarekiko, ebakidurarekiko eta indar axialekiko erresistentzia M <sub>t</sub> : Momentu tortsorearekiko erresistentzia M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> : Momentu tortsorearekiko eta Z ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia M <sub>t</sub> V <sub>y</sub> : Momentu tortsorearekiko eta Y ardatzaren ebakidurarekiko erresistentzia x: Barraren zehar definituriko distantzia η: Aprobetxamendu koefizientea (%) N.P.: Ez da egiten															
<b>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</b> <sup>(1)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, konpresioa ez dagoelako. <sup>(2)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, makurdura momentua ez dagoelako. <sup>(3)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, ebakidura esfortzurik ez dagoelako. <sup>(4)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, ebakidura eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako. <sup>(5)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar axial eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako. <sup>(6)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, indar axial, ebakidura eta makurdura konbinaziorik ez dagoelako. <sup>(7)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, momentu tortsorea ez dagoelako. <sup>(8)</sup> Konprobaketa ez da egin behar, momentu tortsorea eta ebakidura konbinaziorik ez dagoelako															

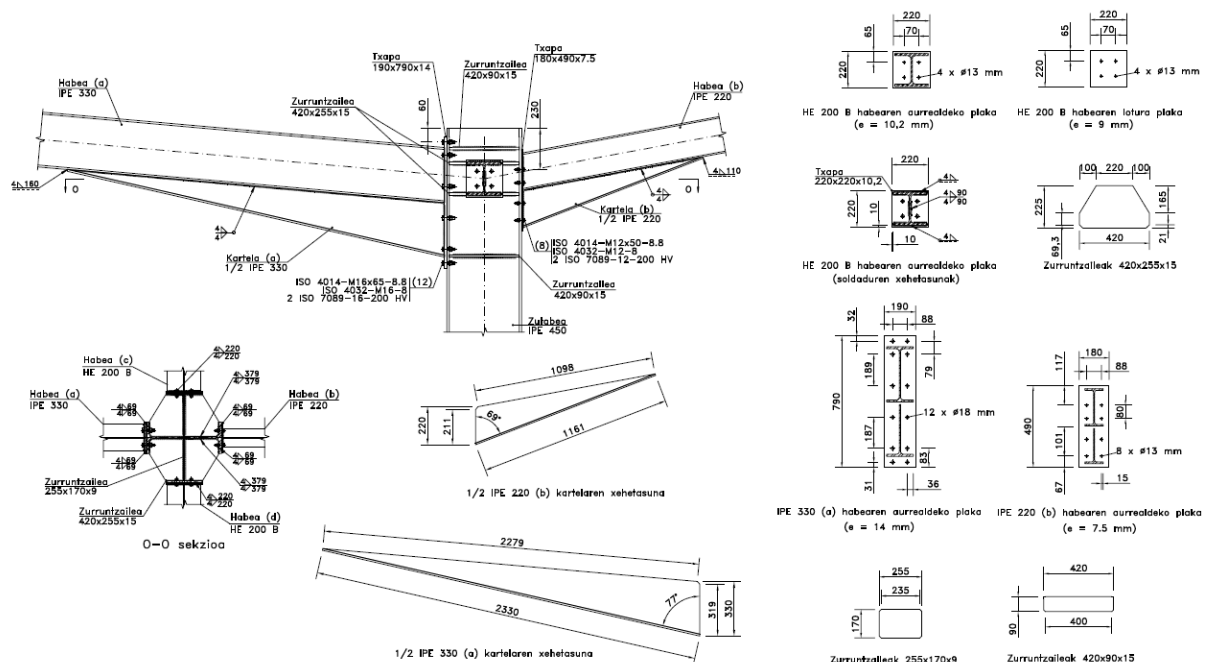
### 3.1.6.4 Portikoen osagaien arteko loturen frogaketa

Jarraian, aurreko atalean frogatu diren elementuen arteko lotura motak aztertu egingo dira. Egitura metalikoaren lotura gehienetan torlojuez bidezko osaturiko loturak erabili dira. Hala ere, kartelak finkatzeko edo zurruntzaileak lotzeko kasu batzuetan soldadura bidezko loturak erabili dira.

Torlojuzko bidezko loturen bereizgarritasuna erresistentzia altuko torlojuen erabilera da, hauek indar handiekin estutu egiten dira eta honek indar bertikal handiak jasateko kapazitate handia ematen die. Eraikuntza metalikoan erabilitako erresistentzia altuko torlojuak normalizatuta daude MV-107-1968 normaren bitartez.

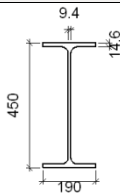
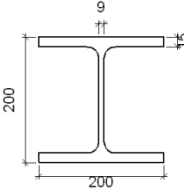
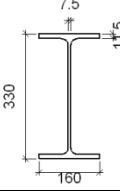
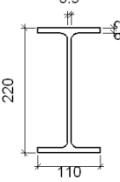
#### a) Zutabe nagusien (IPE 450) eta habeen lotura bikoitza (IPE 330/220)

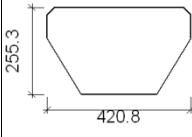
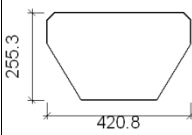
Lotura hauek erdiko portikoa alboetako portikoekin lotzeko erabili da. Bertan, zutabe nagusia (IPE 450) bi habeekin lotuko da (IPE 330 eta 220) portikoen planoan. Bestaldekik, portikoaren planoari perpendikularki lotura habeak lotuko dira, zurruntzaileak eta torloju bidezko loturak ere erabiliz.

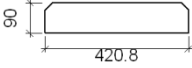
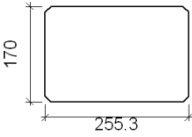
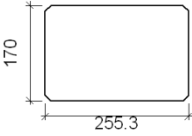
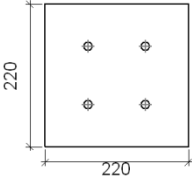
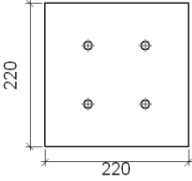
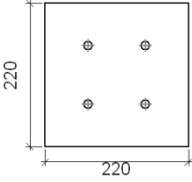
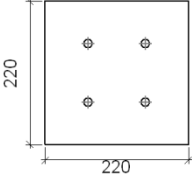
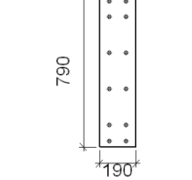


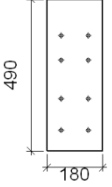
3.33 Irudia: IPE 450 eta IPE 330/220 habeen arteko lotura bikoitza

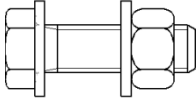
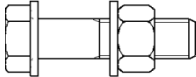
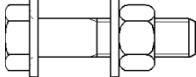
➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Zutabea	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4
Habea	HE 200 B		200	200	15	9	S275	2803.3	4179.4
Habea	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4
Habea	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile horizontala (2 Unit.)		420.8	255.3	15	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (d) habearen zurruntzaile horizontala (2 Unit.)		420.8	255.3	15	-	-	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Zurruntzailea (4 Unit.)		420.8	90	15	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile bertikala		255.3	170	9	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (d) habearen zurruntzaile bertikala		255.3	170	9	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen aurrealdeko plaka		220	220	9	4	13	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (d) habearen aurrealdeko plaka		220	220	9	4	13	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen lotura plaka		220	220	10.2	4	13	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (d) habearen lotura plaka		220	220	10.2	4	13	S275	2803.3	4179.4
IPE 330 (a) habearen aurrealdeko plaka		190	790	14	12	18	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
IPE 220 (b) habearen aurrealdeko plaka		180	490	7.5	8	13	S275	2803.3	4179.4

Torloju-multzoa						
Deskribapena	Geometria			Altzairua		
	Eskema	Diametroa	Luzera (mm)	Klasea	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	6524.0	8154.9

➤ Konprobaketak IPE 450:

Osagaien erresistentzia frogaketak					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Panela	Liraintasuna	--	--	--	69.18
	Ebakidura	kN	227.87	575.66	39.58
HE 200 B (c) habearen goi zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	34.75	261.90	13.27
HE 200 B (c) habearen behe zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	40.34	261.90	15.40
Behe zurruntzailea (c)	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	112.37	261.90	42.90
Goi zurruntzailea (c)	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	80.92	261.90	30.90
HE 200 B (d) habearen goi zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	31.30	261.90	11.95
HE 200 B (d) habearen behe zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	32.66	261.90	12.47

Behe zurruntzailea (d)	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	116.67	261.90	44.55
Goi zurruntzailea (d)	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	76.70	261.90	29.29
HE 200 B (c) habearen lotura plaka	Makurdura - ebakidura	--	--	--	0.00
	Deformazio onargarria	mRad	--	2	0.00
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile bertikala	Ebakidura	kN	36.13	320.22	11.28
HE 200 B (d) habearen lotura plaka	Makurdura - ebakidura	--	--	--	0.00
	Deformazio onargarria	mRad	--	2	0.00
HE 200 B (d) habearen zurruntzaile bertikala	Ebakidura	kN	33.02	320.22	10.31
Hegoa	Urradura	N/mm <sup>2</sup>	63.89	261.90	24.39
	Ebakidura	N/mm <sup>2</sup>	111.61	261.90	42.62
Arima	Zeharkako makurdura	kNm	0.09	0.87	10.58
	Zeharkako konpresioa	kN	21.55	355.37	6.06
	Kontzentratutako kargak	kN	21.55	601.74	3.58
IPE 330 (a) habearen hegoa	Makurduragatiko trakzioa	kN	95.35	175.71	54.26
	Trakzioa	kN	37.93	325.33	11.66
IPE 330 (a) habearen arima	Trakzioa	kN	49.23	137.90	35.70
IPE 220 (b) habearen hegoa	Makurduragatiko trakzioa	kN	31.12	97.11	32.04
	Trakzioa	kN	8.02	288.12	2.78
IPE 220 (b) habearen arima	Trakzioa	kN	23.22	191.89	12.10
HE 200 B (c) habearen zurruntzaileak	Trakzioa	kN	8.87	392.86	2.26
HE 200 B (c) habearen lotura plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	35.86	89.09	40.25
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile bertikala	Trakzioa	kN	18.06	188.36	9.59
HE 200 B (d) habearen zurruntzaileak	Trakzioa	kN	8.15	392.86	2.08
HE 200 B (d) habearen lotura plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	32.85	89.09	36.87
HE 200 B (d) habearen zurruntzaile bertikala	Trakzioa	kN	16.54	188.36	8.78

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	37.6	65.2	16.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.4	0.8	0.20	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	14.2	14.2	0.0	28.4	7.35	14.2	4.33	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	43.7	75.6	19.60	0.0	0.00	410.0	0.85



Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.4	0.7	0.19	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	16.3	16.3	0.4	32.5	8.43	16.3	4.96	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta hegoen arteko sold.	149.0	149.0	0.5	298.0	77.22	149.0	45.42	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	0.0	0.0	38.4	66.5	17.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta hegoen arteko sold.	107.2	107.4	0.7	214.7	55.64	107.2	32.67	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	0.0	0.0	28.7	49.8	12.90	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	33.9	58.7	15.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.1	0.2	0.06	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	13.0	13.0	0.0	26.1	6.76	13.1	3.98	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	35.4	61.2	15.87	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.1	0.2	0.04	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	13.8	13.8	0.0	27.5	7.14	13.8	4.20	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta hegoen arteko sold.	154.7	154.7	0.5	309.4	80.17	154.7	47.16	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	0.0	0.0	39.9	69.0	17.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta hegoen arteko sold.	101.6	101.8	0.7	203.5	52.74	101.6	30.97	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	0.0	0.0	27.9	48.3	12.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	3.3	5.7	1.48	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta aurreald. plakaren arteko sold.	0.0	0.0	3.3	5.7	1.48	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta goiko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	19.2	33.3	8.62	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta beheko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	6.3	10.9	2.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	3.0	5.1	1.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta aurreald. plakaren arteko sold.	0.0	0.0	3.0	5.1	1.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta goiko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	17.5	30.4	7.87	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta beheko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	5.6	9.8	2.53	0.0	0.00	410.0	0.85

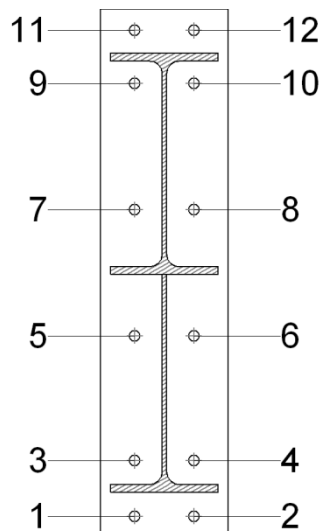
➤ Konprobaketak IPE 330 (a):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	95.35	138.32	68.93
Hegoak	Konpresioa	kN	250.71	494.14	50.74
	Trakzioa	kN	71.15	240.95	29.53
Arima	Ariman kontzentratutako kargak	kN	34.08	268.58	12.69
	Trakzioa	kN	51.54	245.01	21.04

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	109.9	100.6	1.3	206.0	53.39	109.9	33.50	410.0	0.85
Arimaren soldadura	104.4	104.4	14.0	210.3	54.50	104.5	31.84	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	0.0	0.0	1.5	2.6	0.66	0.0	0.00	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	107.1	107.1	14.0	215.6	55.86	107.1	32.65	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	108.2	135.5	0.1	258.4	66.96	129.9	39.61	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	10.8	18.7	4.84	0.0	0.01	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85

Torlojuen frogaketa

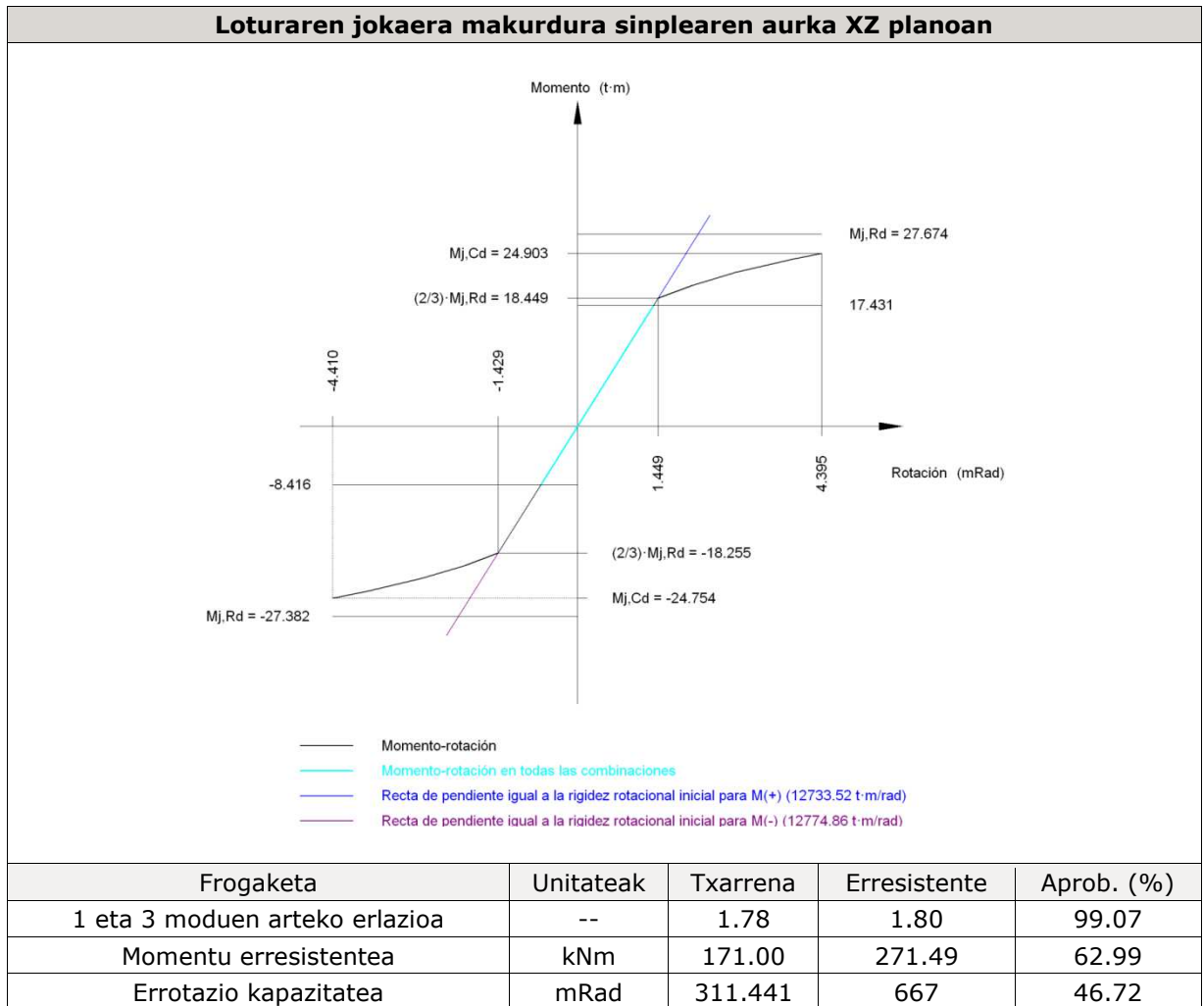


Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	31	88	83	30.5
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	31	88	83	30.5

Antolamendua							
Torlojua	Mota	d <sub>0</sub> (mm)	e <sub>1</sub> (mm)	e <sub>2</sub> (mm)	p <sub>1</sub> (mm)	p <sub>2</sub> (mm)	m (mm)
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	83	35.6
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	83	35.6
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	187	39.3
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	187	39.3
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	189	39.3
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	189	39.3
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	79	33.7
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	79	33.7
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	32	88	79	32.0
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	32	88	79	32.0

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	16.051	64.340	24.95	Zurtoina	43.358	90.432	47.95	38.33	47.95
	Zapalketa	16.051	183.680	8.74	Punzonamendua	43.358	219.639	19.74		
2	Zeharkako sekzioa	16.051	64.340	24.95	Zurtoina	44.182	90.432	48.86	39.10	48.86
	Zapalketa	16.051	183.680	8.74	Punzonamendua	44.182	219.639	20.12		
3	Zeharkako sekzioa	16.051	64.340	24.95	Zurtoina	28.258	90.432	31.25	26.30	31.25
	Zapalketa	16.051	183.680	8.74	Punzonamendua	28.258	219.639	12.87		
4	Zeharkako sekzioa	16.051	64.340	24.95	Zurtoina	28.717	90.432	31.76	26.89	31.76
	Zapalketa	16.051	183.680	8.74	Punzonamendua	28.717	219.639	13.07		
5	Zeharkako sekzioa	3.348	64.340	5.20	Zurtoina	20.999	90.432	23.22	20.23	23.22
	Zapalketa	3.348	183.680	1.82	Punzonamendua	20.999	219.639	9.56		
6	Zeharkako sekzioa	3.320	64.340	5.16	Zurtoina	21.116	90.432	23.35	20.89	23.35
	Zapalketa	3.320	183.671	1.81	Punzonamendua	21.116	219.639	9.61		
7	Zeharkako sekzioa	3.350	64.340	5.21	Zurtoina	29.052	90.432	32.13	22.95	32.13
	Zapalketa	3.350	183.680	1.82	Punzonamendua	29.052	219.639	13.23		
8	Zeharkako sekzioa	3.322	64.340	5.16	Zurtoina	28.512	90.432	31.53	22.52	31.53
	Zapalketa	3.322	183.655	1.81	Punzonamendua	28.512	219.639	12.98		
9	Zeharkako sekzioa	8.065	64.340	12.54	Zurtoina	41.329	90.432	45.70	32.64	45.70
	Zapalketa	8.065	183.673	4.39	Punzonamendua	41.329	219.639	18.82		
10	Zeharkako sekzioa	8.065	64.340	12.54	Zurtoina	40.848	90.432	45.17	32.26	45.17
	Zapalketa	8.065	183.680	4.39	Punzonamendua	40.848	219.639	18.60		
11	Zeharkako sekzioa	8.065	64.340	12.54	Zurtoina	62.337	90.432	68.93	49.24	68.93
	Zapalketa	8.065	183.673	4.39	Punzonamendua	62.337	219.639	28.38		
12	Zeharkako sekzioa	8.065	64.340	12.54	Zurtoina	61.710	90.432	68.24	48.74	68.24
	Zapalketa	8.065	183.680	4.39	Punzonamendua	61.710	219.639	28.10		



➤ Konprobaketak IPE 220 (b):

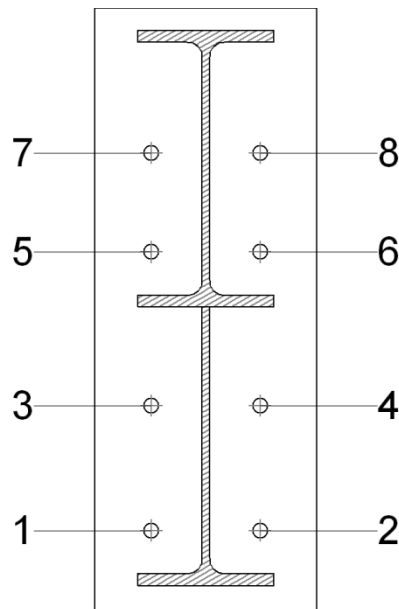
Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresis.	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	23.22	43.89	52.90
Hegoak	Konpresioa	kN	47.15	284.03	16.60
	Trakzioa	kN	6.39	132.52	4.82
	Zabalera erabilgarria	mm	110.00	77.00	70.00
Arima	Ariman kontzen. kargak	kN	9.70	160.32	6.05
	Trakzioa	kN	31.12	123.66	25.16

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Soldadura del ala superior	22.5	27.0	0.6	51.9	13.45	28.2	8.60	410.0	0.85

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Soldadura del alma	24.8	24.8	0.9	49.5	12.84	24.8	7.55	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	33.4	27.8	0.4	58.6	15.19	33.4	10.19	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	18.3	18.3	1.4	36.7	9.51	18.3	5.58	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	17.6	25.7	0.0	47.9	12.42	24.2	7.38	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	1.8	3.2	0.83	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85

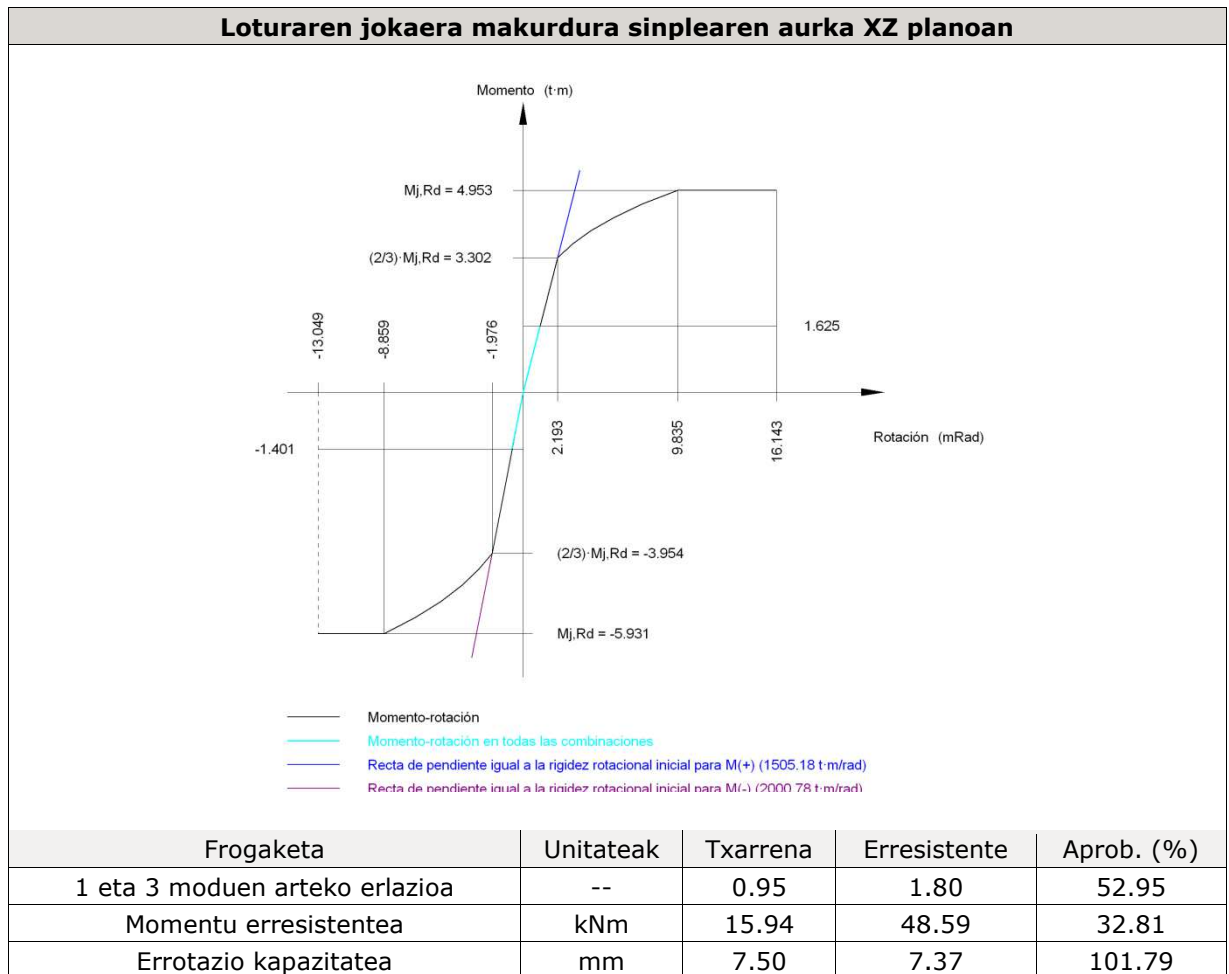
Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	46	--	88	101	35.0
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	46	--	88	101	35.0
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	46	--	88	101	39.3
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	46	--	88	101	39.3
5	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	46	--	88	80	35.0
6	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	46	--	88	80	35.0
7	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	46	--	88	80	36.9
8	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	46	--	88	80	36.9

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	4.285	36.191	11.84	Zurtoina	8.542	48.557	17.59	13.03	17.59
	Zapalketa	4.285	73.800	5.81	Punzonamendua	8.542	88.172	9.69		
2	Zeharkako sekzioa	2.076	36.191	5.74	Zurtoina	8.723	48.557	17.97	13.26	17.97
	Zapalketa	2.076	73.800	2.81	Punzonamendua	8.723	88.172	9.89		
3	Zeharkako sekzioa	1.190	36.191	3.29	Zurtoina	7.407	48.557	15.25	11.77	15.25
	Zapalketa	1.190	73.800	1.61	Punzonamendua	7.407	88.172	8.40		
4	Zeharkako sekzioa	0.619	36.191	1.71	Zurtoina	7.284	48.557	15.00	11.62	15.00
	Zapalketa	0.619	73.800	0.84	Punzonamendua	7.284	88.172	8.26		
5	Zeharkako sekzioa	1.150	36.191	3.18	Zurtoina	17.824	48.557	36.71	27.21	36.71
	Zapalketa	1.150	73.800	1.56	Punzonamendua	17.824	88.172	20.21		
6	Zeharkako sekzioa	0.639	36.191	1.77	Zurtoina	17.508	48.557	36.06	26.98	36.06
	Zapalketa	0.639	73.800	0.87	Punzonamendua	17.508	88.172	19.86		
7	Zeharkako sekzioa	3.327	36.191	9.19	Zurtoina	21.075	48.557	43.40	32.13	43.40
	Zapalketa	3.327	73.800	4.51	Punzonamendua	21.075	88.172	23.90		
8	Zeharkako sekzioa	1.150	36.191	3.18	Zurtoina	20.797	48.557	42.83	31.93	42.83
	Zapalketa	1.150	73.800	1.56	Punzonamendua	20.797	88.172	23.59		



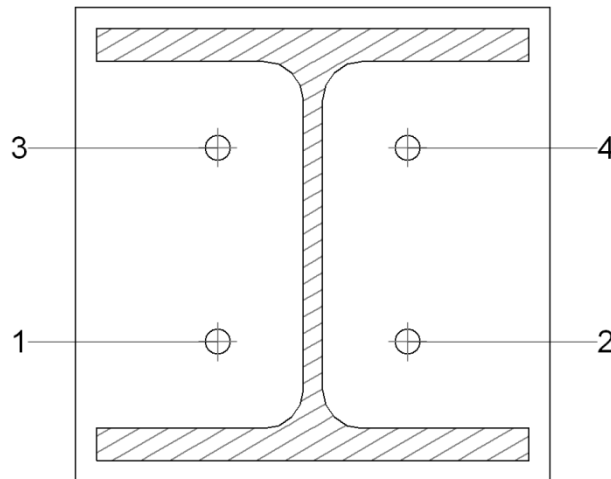
➤ Konprobaketak HE 200 B (c):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresis.	Aprob. (%)
Aurrealdeko plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	35.86	97.11	36.93
Hegoak	Konpresioa	kN	53.47	757.18	7.06
	Trakzioa	kN	8.96	392.86	2.28
Arima	Trakzioa	kN	17.88	186.76	9.58

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	24.5	24.5	0.0	49.1	12.72	24.5	7.48	410.0	0.85
Arimaren soldadura	42.3	42.3	5.3	85.0	22.04	42.3	12.88	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	26.9	26.9	0.4	53.8	13.93	26.9	8.20	410.0	0.85

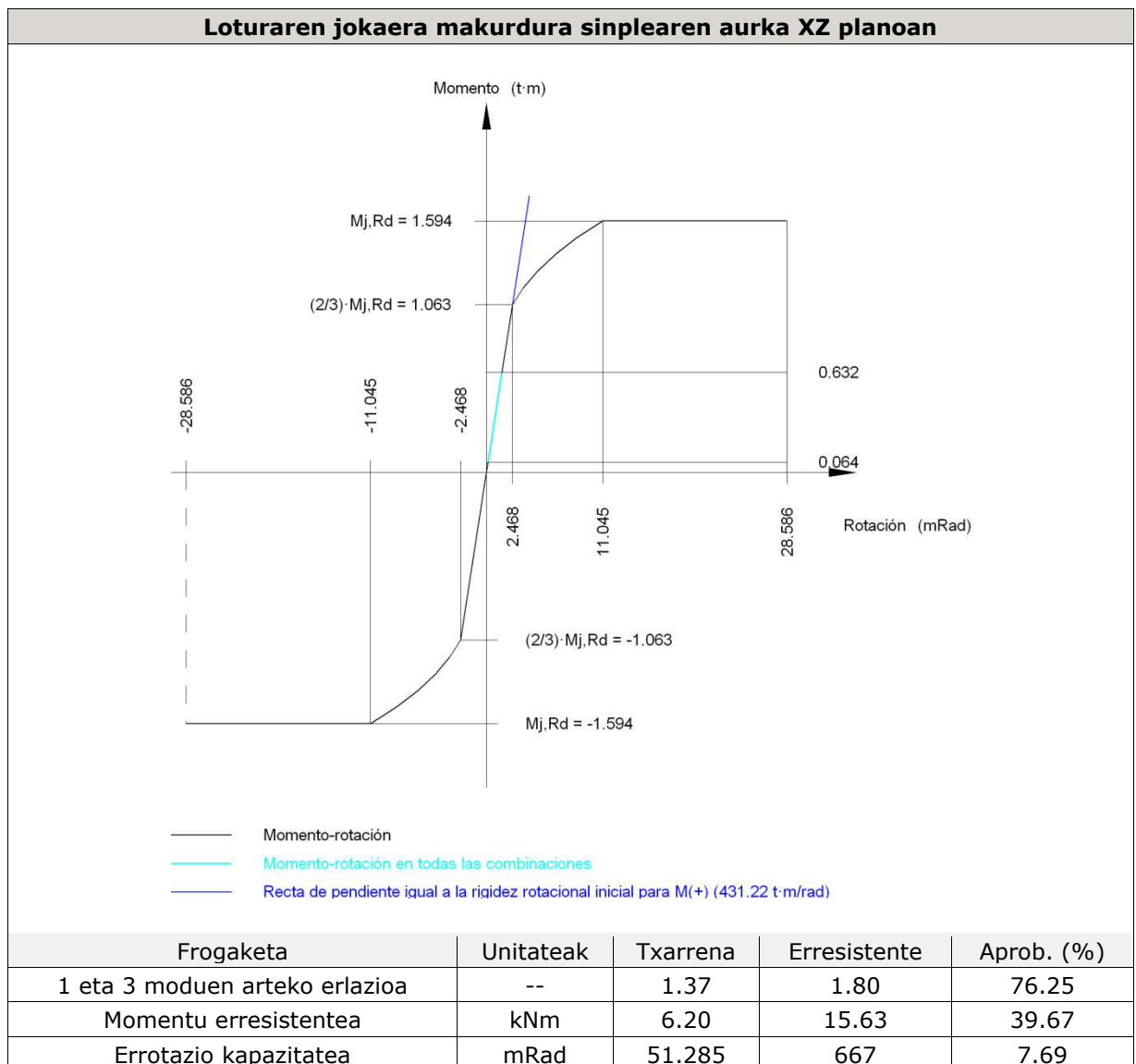
Torlojuen frogaketa



Antolamendua								
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)	
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5	
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5	
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5	
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5	

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	1.025	26.976	3.80	Zurtaina	8.601	48.557	17.71	16.44	17.71
	Zapalketa	1.025	88.560	1.16	Punzonamendua	8.601	105.807	8.13		
2	Zeharkako sekzioa	1.043	26.976	3.87	Zurtaina	8.243	48.557	16.98	15.67	16.98
	Zapalketa	1.043	88.560	1.18	Punzonamendua	8.243	105.807	7.79		
3	Zeharkako sekzioa	1.033	26.976	3.83	Zurtaina	19.545	48.557	40.25	32.42	40.25
	Zapalketa	1.033	88.560	1.17	Punzonamendua	19.545	105.807	18.47		
4	Zeharkako sekzioa	1.055	26.976	3.91	Zurtaina	19.322	48.557	39.79	31.89	39.79
	Zapalketa	1.055	88.560	1.19	Punzonamendua	19.322	105.807	18.26		





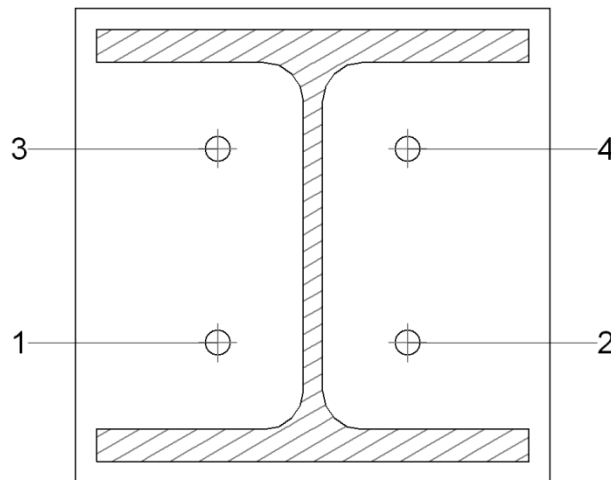
➤ Konprobaketak HE 200 B (d):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresis.	Aprob. (%)
Aurrealdeko plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	32.85	97.11	33.82
Hegoak	Konpresioa	kN	47.62	783.17	6.08
	Trakzioa	kN	8.23	392.86	2.10
Arima	Trakzioa	kN	16.38	186.76	8.77

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	22.5	22.5	0.0	45.0	11.65	22.5	6.85	410.0	0.85
Arimaren soldadura	38.7	38.7	4.9	77.9	20.19	38.7	11.80	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	19.5	19.5	0.0	39.0	10.11	19.5	5.95	410.0	0.85

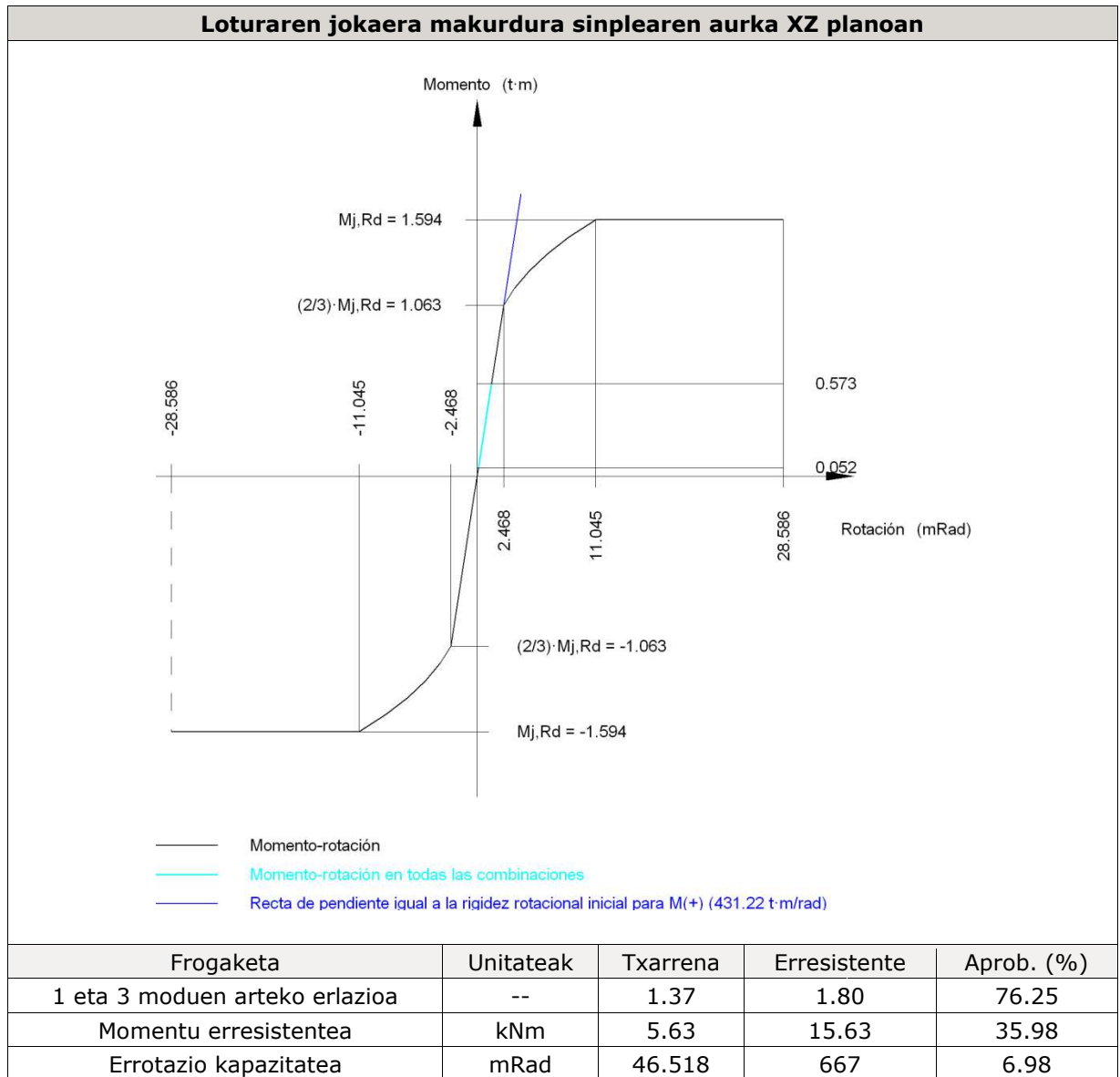
Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	0.888	26.976	3.29	Zurtoina	7.729	48.557	15.92	14.66	15.92
	Zapalketa	0.888	88.560	1.00	Punzonamendua	7.729	105.807	7.30		
2	Zeharkako sekzioa	0.893	26.976	3.31	Zurtoina	7.319	48.557	15.07	14.08	15.07
	Zapalketa	0.893	88.560	1.01	Punzonamendua	7.319	105.807	6.92		
3	Zeharkako sekzioa	0.888	26.976	3.29	Zurtoina	17.903	48.557	36.87	29.63	36.87
	Zapalketa	0.888	88.560	1.00	Punzonamendua	17.903	105.807	16.92		
4	Zeharkako sekzioa	0.893	26.976	3.31	Zurtoina	17.575	48.557	36.20	29.16	36.20
	Zapalketa	0.893	88.560	1.01	Punzonamendua	17.575	105.807	16.61		



➤ Neurketak:

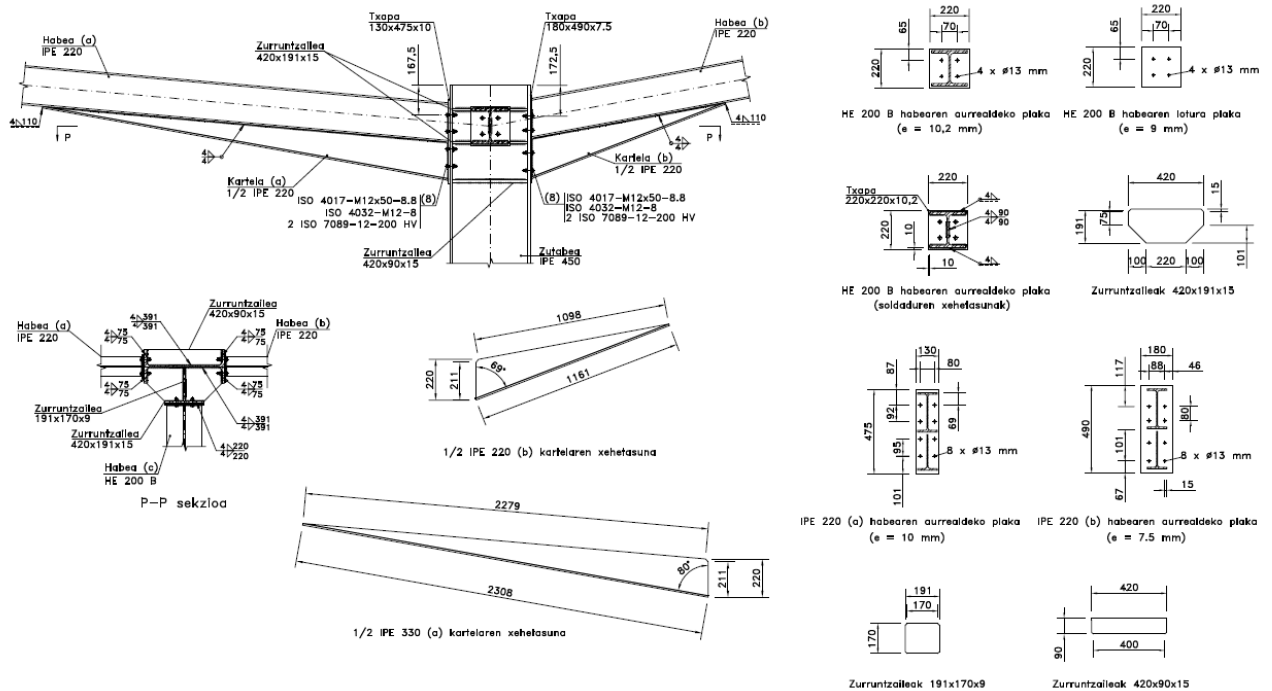
<b>Soldadurak</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioien luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	4	25253

<b>Plakak</b>					
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)	
S275	Zurruntzaileak	4	420x255x15 (100+220+100x165+90x15)	42.80	
		4	420x90x15	17.84	
	Txapak	1	180x490x7.5	5.19	
		2	255x170x9	6.13	
		2	220x220x9	6.84	
		2	220x220x10.2	7.75	
		1	190x790x14	16.50	
	Totala				103.05

<b>Torloju-multzoaren elementuak</b>			
Materiala	Mota	Kantitatea	Deskribapena
Torlojuak	8.8 klasea	8	ISO 4014-M12x50
		12	ISO 4014-M16x65
		8	ISO 4017-M12x40
Azkoinak	8 klasea	16	ISO 4032-M12
		12	ISO 4032-M16
Zirindolak	200 HV gogortasuna	32	ISO 7089-12
		24	ISO 7089-16

**b) Zutabe nagusien (IPE 450) eta habeen lotura bikoitza (IPE 220/220)**

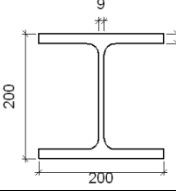
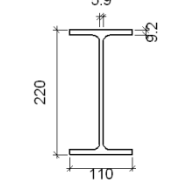
Lotura hauek erdiko portikoa alboetako portikoekin lotzeko erabili da. Bertan, zutabe nagusia (IPE 450) bi habeekin lotuko da (IPE 220 eta 220) portikoaren planoan. Bestaldetik, portikoaren planoari perpendikularki lotura habeak lotuko dira, zurruntzaileak eta torloju bidezko loturak ere erabiliz.

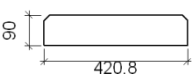
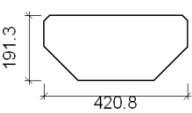
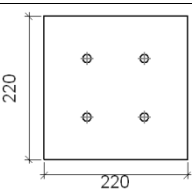
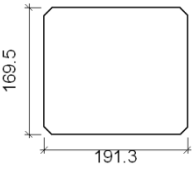
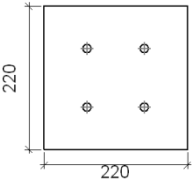


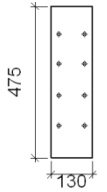
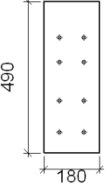
3.34 Irudia: IPE 450 eta IPE 220/220 habeen arteko lotura bikoitza

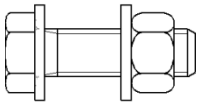
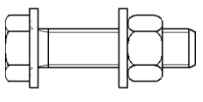
➤ Loturaren elementuen deskribapena:

		Profilak							
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Zutabea	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Habea	HE 200 B		200	200	15	9	S275	2803.3	4179.4
Habea	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Eskema	Geometria			Zuloak		Altzairua		
		Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Zurruntzaileak (2 Unit.)		420.8	90	15	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile horizontala (2 Unit.)		420.8	191.3	15	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen lotura plaka		220	220	9	4	13	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile bertikala		191.3	169.5	9	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen aurrealdeko plaka		220	220	10.2	4	13	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
IPE 220 (a) haberean aurrealdeko plaka		130	475	10	8	13	S275	2803.3	4179.4
IPE 220 (b) haberean aurrealdeko plaka		180	490	7.5	8	13	S275	2803.3	4179.4

Torloju-multzoa						
Deskribapena	Geometria			Klasea	Altzairua	
	Eskema	Diametroa	Luzera (mm)		$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4017-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	6524.0	8154.9

➤ Konprobaketak IPE 450:

Osagaien erresistentzia frogaketak					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Panela	Liraintasuna	--	--	--	69.18
	Ebakidura	kN	6.88	575.66	1.19
Goi zurruntzailea	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	7.99	261.90	3.05
Behe zurruntzailea	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	11.19	261.90	4.27
HE 200 B (c) haberean goi zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	16.14	261.90	6.16
HE 200 B (c) haberean behe zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	17.28	261.90	6.60
Behe zurruntziailea (c)	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	8.38	261.90	3.20

HE 200 B (c) habearen lotura plaka	Makurdura - ebakidura	--	--	--	0.00
	Deformazio onargarria	mRad	--	2	0.00
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile bertikala	Ebakidura	kN	18.98	233.12	8.14
Hegoa	Urradura	N/mm <sup>2</sup>	8.27	261.90	3.16
	Ebakidura	N/mm <sup>2</sup>	10.55	261.90	4.03
Arima	Zeharkako makurdura	kNm	0.07	0.87	7.97
	Zeharkako konpresioa	kN	3.79	241.33	1.57
	Kontzentratutako kargak	kN	3.79	402.95	0.94
IPE 220 (b) habearen hegoa	Makurduragatiko trakzioa	kN	9.99	97.11	10.29
	Trakzioa	kN	1.92	195.86	0.98
IPE 220 (b) habearen arima	Trakzioa	kN	9.99	157.77	6.33
IPE 220 (a) habearen hegoa	Makurduragatiko trakzioa	kN	8.04	97.11	8.28
	Trakzioa	kN	1.90	281.95	0.67
IPE 220 (a) habearen arima	Trakzioa	kN	6.09	157.77	3.86
HE 200 B (c) habearen zurruntzaileak	Trakzioa	kN	4.61	392.86	1.17
HE 200 B (c) habearen lotura plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	18.47	89.24	20.70
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile bertikala	Trakzioa	kN	9.24	187.29	4.93

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	8.8	8.8	4.7	19.4	5.02	8.8	2.69	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	1.9	3.3	0.86	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	14.6	14.6	2.1	29.5	7.63	14.6	4.46	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	3.2	5.5	1.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	1.6	1.6	17.4	30.3	7.86	9.2	2.80	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	1.6	2.8	0.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	7.3	7.3	0.3	14.7	3.80	7.3	2.23	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	18.7	32.4	8.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.5	0.9	0.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	7.6	7.6	0.3	15.2	3.93	7.6	2.31	410.0	0.85

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Beheko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	11.1	11.1	0.5	22.2	5.76	11.1	3.38	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	1.9	3.2	0.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	2.5	4.3	1.10	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta aurreald. plakaren arteko sold.	0.0	0.0	2.5	4.3	1.10	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta goiko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	13.8	24.0	6.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta beheko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	5.3	9.1	2.37	0.0	0.00	410.0	0.85

➤ Konprobaketak IPE 220 (a):

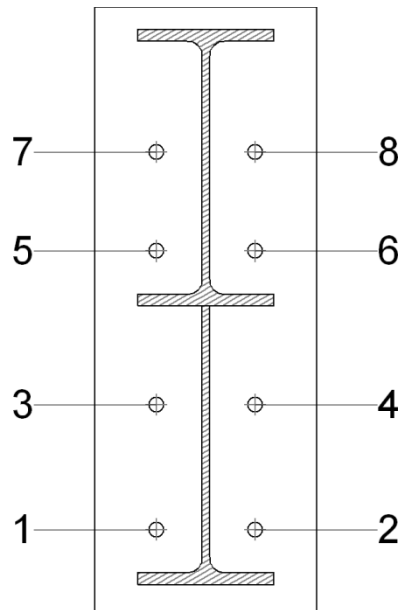
Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	6.09	48.25	12.62
Hegoak	Konpresioa	kN	8.75	284.03	3.08
	Trakzioa	kN	1.59	132.52	1.20
	Zabalera eraginkorra	mm	110.00	77.00	70.00
Arima	Ariman kontzentratu-rik kargak	kN	1.11	160.32	0.69
	Trakzioa	kN	8.04	123.66	6.50

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	8.5	10.2	0.1	19.5	5.06	10.5	3.20	410.0	0.85
Arimaren soldadura	14.4	14.4	0.2	28.7	7.44	14.4	4.38	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	8.8	7.3	0.0	15.4	3.99	8.8	2.67	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	2.8	2.8	0.2	5.7	1.47	2.8	0.86	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	5.1	7.4	0.1	13.9	3.59	7.1	2.16	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.7	1.2	0.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85



Torlojuen frogaketa

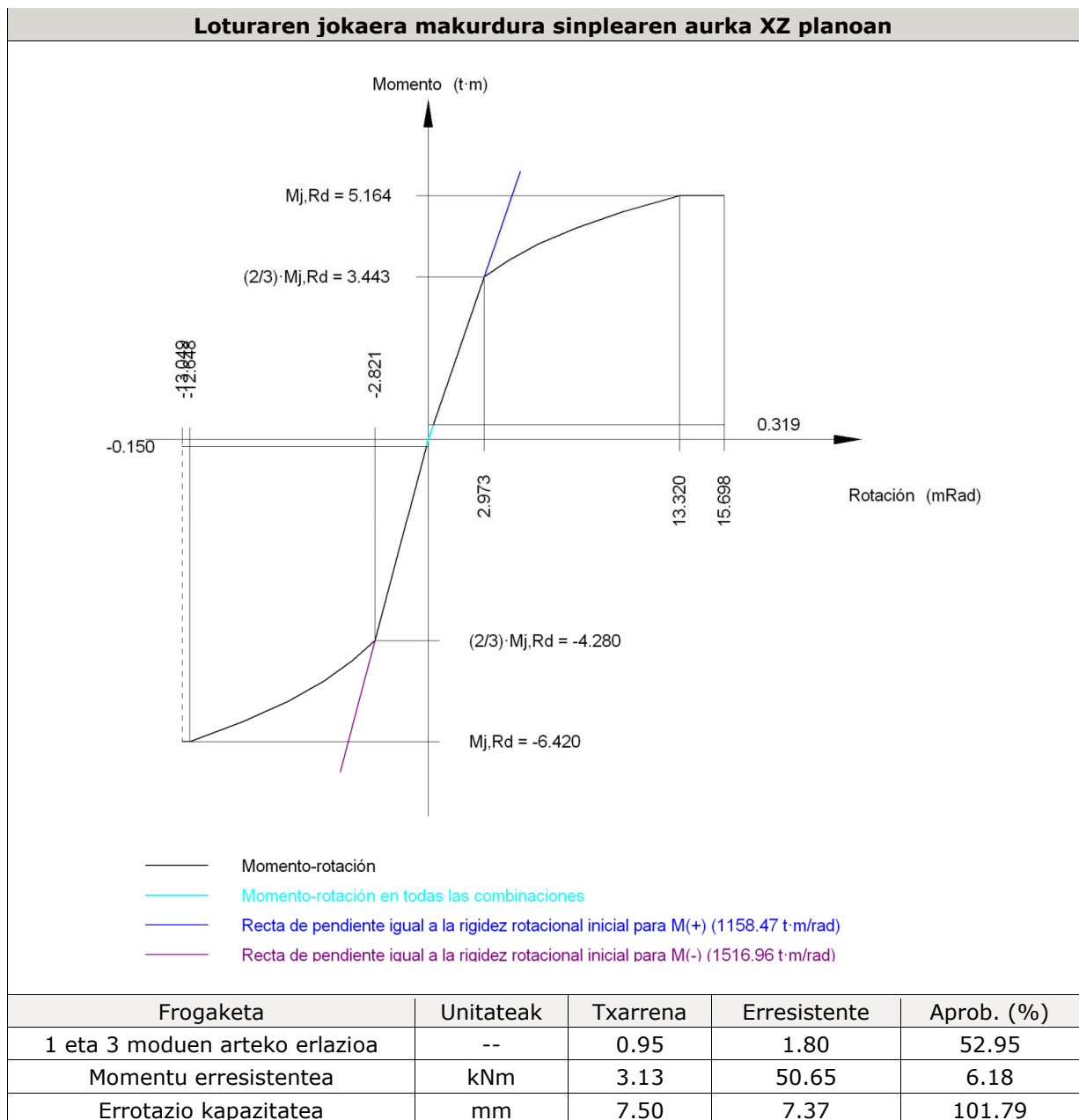


Antolamendua							
Torlojua	Mota	d <sub>0</sub> (mm)	e <sub>1</sub> (mm)	e <sub>2</sub> (mm)	p <sub>1</sub> (mm)	p <sub>2</sub> (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	101	35.0
2	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	101	35.0
3	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	101	35.3
4	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	101	35.3
5	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	80	35.0
6	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	80	35.0
7	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	80	35.3
8	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	80	35.3

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Interacción tracción y cortante	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	0.250	26.976	0.93	Zurtoina	0.562	48.557	1.16	1.56	1.56
	Zapalketa	0.250	73.800	0.34	Punzonamendua	0.562	88.172	0.64		
2	Zeharkako sekzioa	1.506	26.976	5.58	Zurtoina	0.532	48.557	1.10	5.58	5.58
	Zapalketa	1.506	73.800	2.04	Punzonamendua	0.532	88.172	0.60		
3	Zeharkako sekzioa	0.258	26.976	0.96	Zurtoina	2.034	48.557	4.19	3.15	4.19
	Zapalketa	0.258	73.800	0.35	Punzonamendua	2.034	88.172	2.31		
4	Zeharkako sekzioa	0.526	26.976	1.95	Zurtoina	1.718	48.557	3.54	2.76	3.54
	Zapalketa	0.526	73.800	0.71	Punzonamendua	1.718	88.172	1.95		
5	Zeharkako sekzioa	0.381	26.976	1.41	Zurtoina	4.573	48.557	9.42	6.90	9.42
	Zapalketa	0.381	73.800	0.52	Punzonamendua	4.573	88.172	5.19		

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Interacción tracción y cortante	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
6	Zeharkako sekzioa	0.368	26.976	1.36	Zurtoina	4.215	48.557	8.68	6.45	8.68
	Zapalketa	0.368	73.800	0.50	Punzonamendua	4.215	88.172	4.78		
7	Zeharkako sekzioa	0.488	26.976	1.81	Zurtoina	5.338	48.557	10.99	8.08	10.99
	Zapalketa	0.488	73.800	0.66	Punzonamendua	5.338	88.172	6.05		
8	Zeharkako sekzioa	0.446	26.976	1.65	Zurtoina	5.022	48.557	10.34	7.67	10.34
	Zapalketa	0.446	73.800	0.60	Punzonamendua	5.022	88.172	5.70		



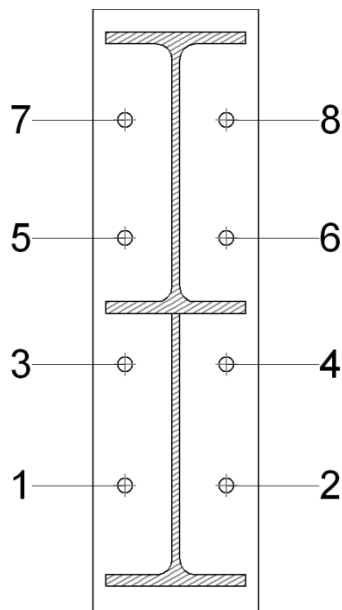
➤ Konprobaketak IPE 220 (b):

Osagaien erresistentzia frogaketak					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	9.99	78.40	12.74
Hegoak	Konpresioa	kN	10.41	165.39	6.29
	Trakzioa	kN	1.89	132.52	1.43
Arima	Ariman kontzentratutako kargak	kN	0.73	160.32	0.45
	Trakzioa	kN	9.99	146.54	6.82

Soldadura kordoen frogaketa

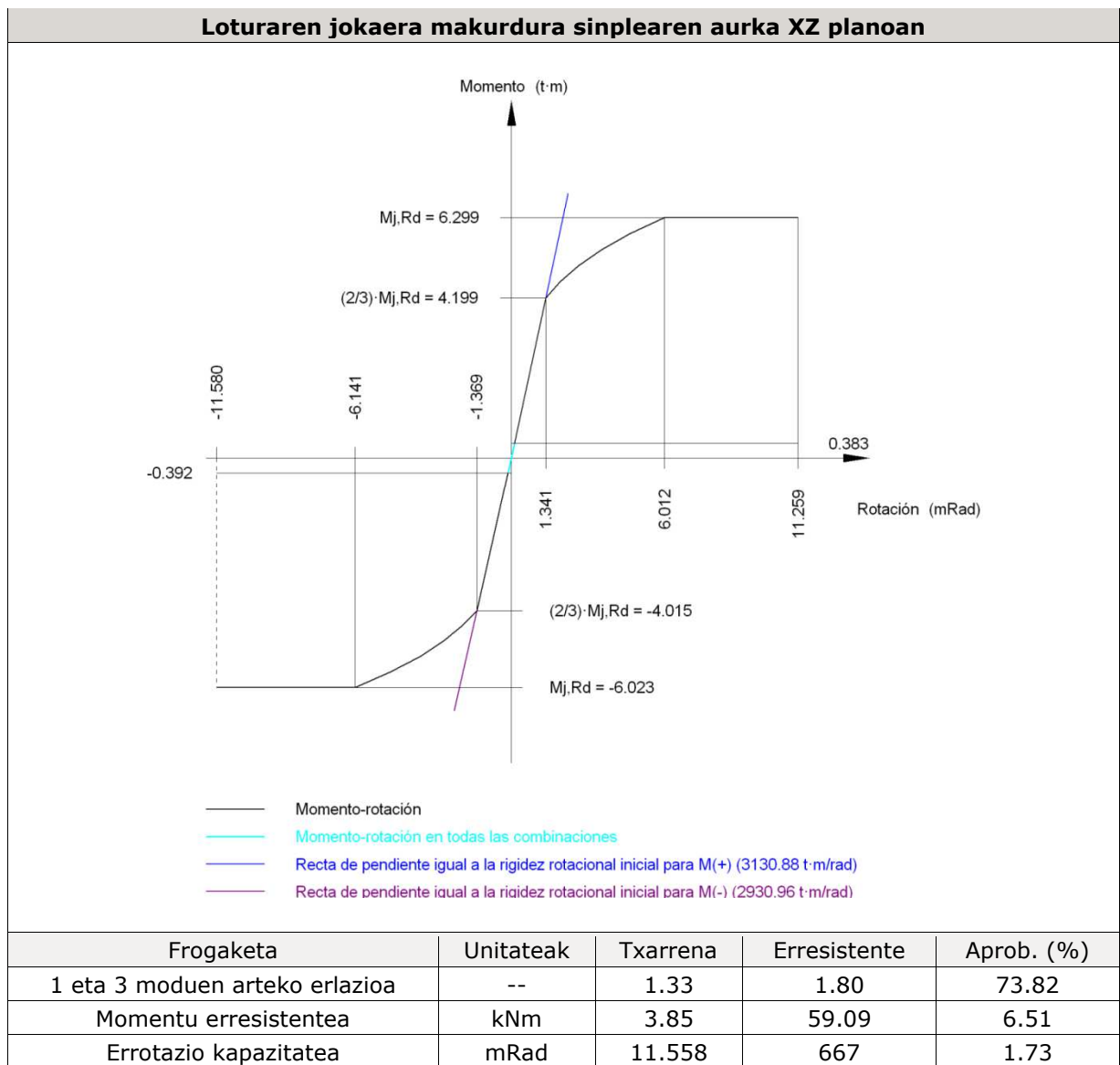
Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	20.3	22.1	5.2	44.3	11.48	22.5	6.84	410.0	0.85
Arimaren soldadura	12.3	12.3	1.8	24.9	6.44	12.3	3.76	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	7.1	7.7	2.6	15.8	4.10	7.1	2.16	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	8.4	8.4	2.9	17.5	4.54	8.4	2.56	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	21.1	25.2	0.4	48.5	12.57	25.0	7.61	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	2.2	3.8	0.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85

Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	25	--	80	95	25.0
2	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	25	--	80	95	25.0
3	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	25	--	80	95	25.0
4	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	25	--	80	95	25.0
5	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	25	--	80	92	25.0
6	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	25	--	80	92	25.0
7	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	25	--	80	92	25.0
8	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	25	--	80	92	25.0

--: Frogaketa ez da egin behar.



Resistencia										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	3.037	26.976	11.26	Zurtoina	6.187	48.557	12.74	13.10	13.10
	Zapalketa	3.037	98.400	3.09	Punzonamendua	6.187	117.563	5.26		
2	Zeharkako sekzioa	0.791	26.976	2.93	Zurtoina	4.201	48.557	8.65	8.35	8.65
	Zapalketa	0.791	98.093	0.81	Punzonamendua	4.201	117.563	3.57		
3	Zeharkako sekzioa	1.143	26.976	4.24	Zurtoina	5.799	48.557	11.94	12.76	12.76
	Zapalketa	1.143	90.752	1.26	Punzonamendua	5.799	117.563	4.93		
4	Zeharkako sekzioa	0.799	26.976	2.96	Zurtoina	4.005	48.557	8.25	7.48	8.25
	Zapalketa	0.799	98.400	0.81	Punzonamendua	4.005	117.563	3.41		
5	Zeharkako sekzioa	3.023	26.976	11.21	Zurtoina	4.136	48.557	8.52	11.21	11.21
	Zapalketa	3.023	98.400	3.07	Punzonamendua	4.136	117.563	3.52		
6	Zeharkako sekzioa	1.165	26.976	4.32	Zurtoina	3.388	48.557	6.98	8.13	8.13
	Zapalketa	1.165	98.400	1.18	Punzonamendua	3.388	117.563	2.88		
7	Zeharkako sekzioa	7.009	26.976	25.98	Zurtoina	4.229	48.557	8.71	25.98	25.98
	Zapalketa	7.009	98.400	7.12	Punzonamendua	4.229	117.563	3.60		
8	Zeharkako sekzioa	1.769	26.976	6.56	Zurtoina	3.810	48.557	7.85	9.03	9.03
	Zapalketa	1.769	98.400	1.80	Punzonamendua	3.810	117.563	3.24		

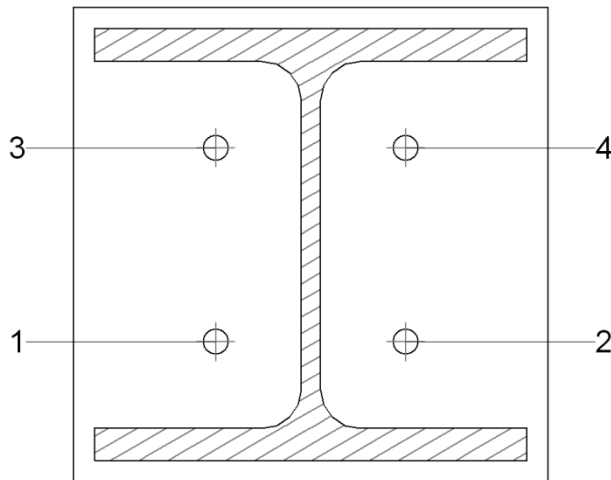
➤ Konprobaketak HE 200 B (c):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	18.47	97.11	19.02
Hegoak	Konpresioa	kN	26.42	782.84	3.37
	Trakzioa	kN	4.63	392.86	1.18
Arima	Trakzioa	kN	9.21	186.76	4.93

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	12.6	12.6	0.3	25.3	6.55	12.6	3.85	410.0	0.85
Arimaren soldadura	21.8	21.8	4.1	44.1	11.43	21.8	6.64	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	10.7	10.7	0.3	21.5	5.57	10.7	3.27	410.0	0.85

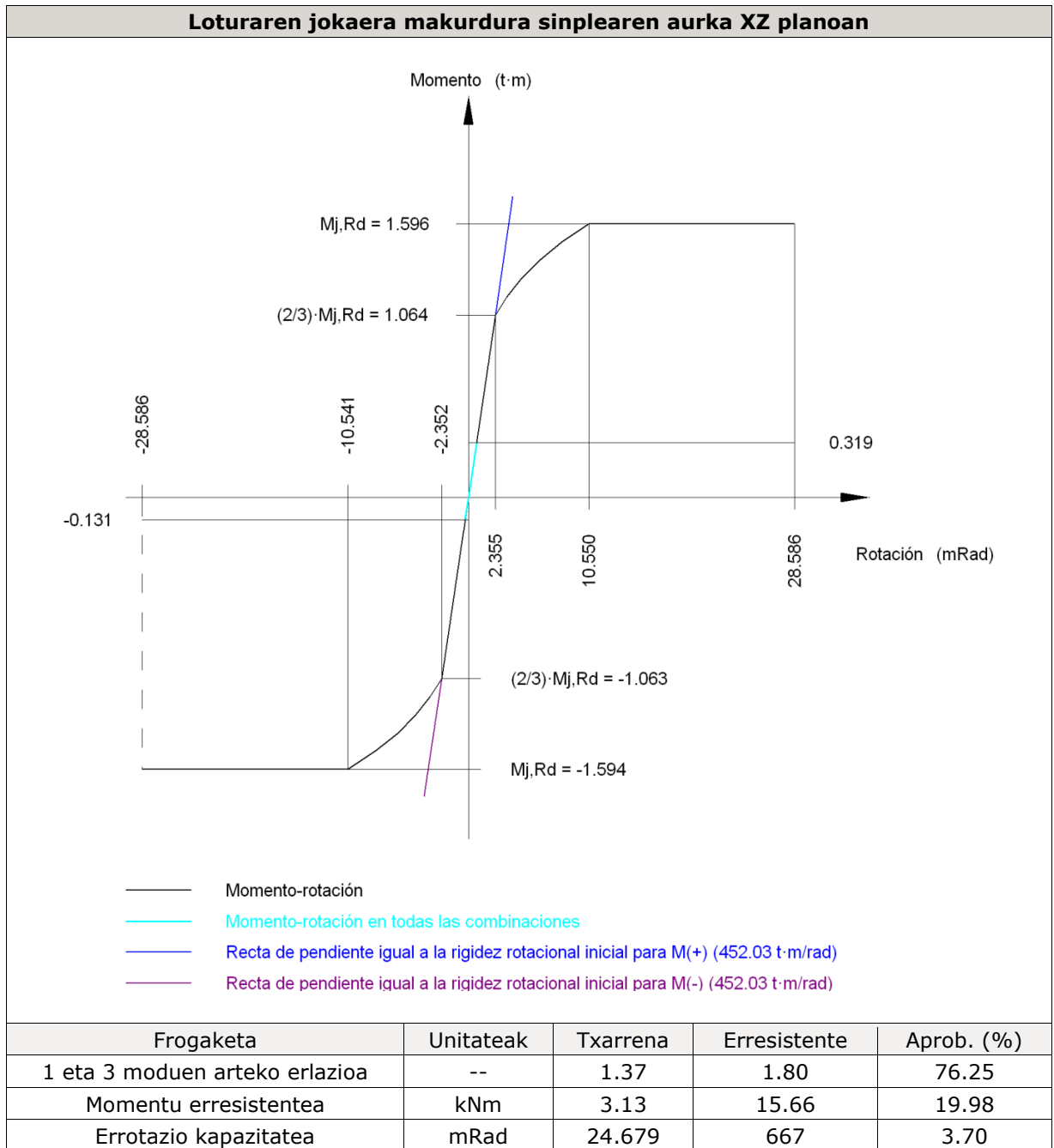
Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	0.948	26.976	3.51	Zurtoina	5.655	48.557	11.65	9.50	11.65
	Zapalketa	0.948	88.560	1.07	Punzonamendua	5.655	105.807	5.34		
2	Zeharkako sekzioa	0.943	26.976	3.50	Zurtoina	5.419	48.557	11.16	9.17	11.16
	Zapalketa	0.943	88.560	1.07	Punzonamendua	5.419	105.807	5.12		
3	Zeharkako sekzioa	0.955	26.976	3.54	Zurtoina	10.049	48.557	20.70	17.63	20.70
	Zapalketa	0.955	88.560	1.08	Punzonamendua	10.049	105.807	9.50		
4	Zeharkako sekzioa	0.951	26.976	3.52	Zurtoina	9.870	48.557	20.33	17.38	20.33
	Zapalketa	0.951	88.560	1.07	Punzonamendua	9.870	105.807	9.33		



➤ Neurketak:

<b>Soldadurak</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioien luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	4	17905

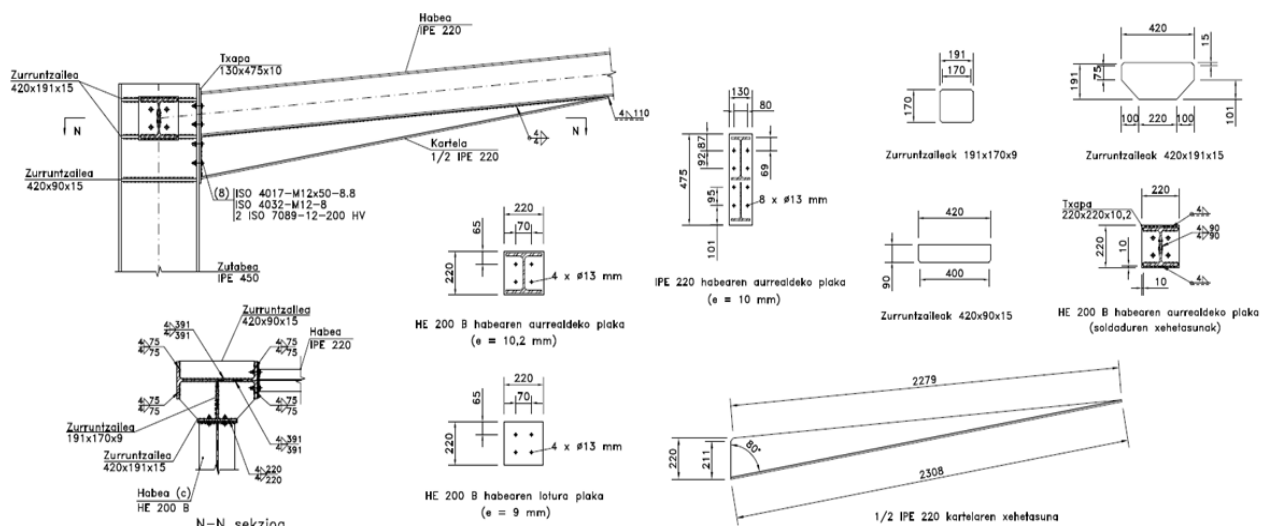
<b>Plakak</b>					
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)	
S275	Zurruntzaileak	3	420x90x15	13.38	
		2	420x191x15 (100+220+100x101+90x15)	16.57	
	Txapak	1	180x490x7.5	5.19	
		1	191x169x9	2.29	
		1	220x220x9	3.42	
		1	130x475x10	4.85	
		1	220x220x10.2	3.88	
					<b>Totala</b>

<b>Torloju-multzoaren elementuak</b>			
Materiala	Mota	Kantitatea	Deskribapena
Torlojuak	8.8 klasea	4	ISO 4017-M12x40
		16	ISO 4017-M12x50
Azkoinak	8 klasea	20	ISO 4032-M12
Zirrindolak	200 HV gogortasuna	40	ISO 7089-12



**c) Zutabe nagusien eta portiko hastialen habeen lotura simplea**

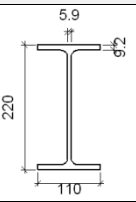
Lotura hauek alboetako egituren portiko hastialak osatzeko erabili dira. Bertan, zutabe nagusia (IPE 450) habe bakarrarekin (IPE 220) lotzen da portikoaren planoan. Bestaldetik, portikoaren planoari perpendikularki lotura habeak lotuko dira, zurruntzaileak eta torloju bidezko loturak ere erabiliz.

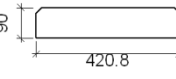
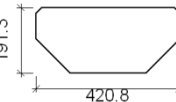
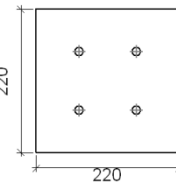
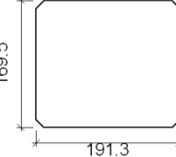
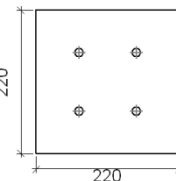
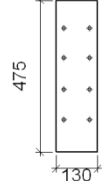


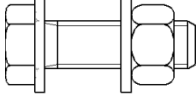
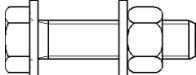
**3.35 Irudia: IPE 450 eta IPE 220 habeen arteko lotura portiko hastialetan**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

		<b>Profilak</b>							
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Zutabea	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4
Habea	HE 200 B		200	200	15	9	S275	2803.3	4179.4

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Habea	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Zurruntzaileak (2 Unit.)		420.8	90	15	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B habearen zurruntzaile horizontala (2 Unit.)		420.8	191.3	15	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B habearen lotura plaka		220	220	9	4	13	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B habearen zurruntzaile bertikala		191.3	169.5	9	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B habearen aurrealdeko plaka		220	220	10.2	4	13	S275	2803.3	4179.4
IPE 220 habearen aurrealdeko plaka		130	475	10	8	13	S275	2803.3	4179.4

Torloju-multzoa						
Deskribapena	Geometria			Altzairua		
	Eskema	Diametroa	Luzera (mm)	Klasea	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4017-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	6524.0	8154.9

➤ Konprobaketak IPE 450:

Osagaien erresistentzia frogaketak					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Panela	Lirintasuna	--	--	--	69.18
	Ebakidura	kN	6.88	575.66	1.19
Goi zurruntzailea	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	7.99	261.90	3.05
Behe zurruntzailea	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	11.19	261.90	4.27
HE 200 B habearen goi zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	16.14	261.90	6.16
HE 200 B habearen behe zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	17.28	261.90	6.60
Behe zurruntzailea	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	8.38	261.90	3.20
HE 200 B habearen lotura plaka	Makurdura - ebakidura	--	--	--	0.00
	Deformazio onargarria	mRad	--	2	0.00
HE 200 B habearen zurruntzaile bertikala	Ebakidura	kN	23.70	219.24	10.81
Hegoa	Urradura	N/mm <sup>2</sup>	11.34	261.90	4.33
	Ebakidura	N/mm <sup>2</sup>	14.63	261.90	5.58
Arima	Zeharkako makurdura	kNm	0.44	0.84	52.55
	Zeharkako konpresioa	kN	17.62	355.20	4.96
	Kontzentratutako kargak	kN	17.62	527.14	3.34
IPE 220 habearen hegoa	Makurduragatiko trakzioa	kN	23.66	97.11	24.37
	Trakzioa	kN	3.84	223.29	1.72
IPE 220 habearen arima	Trakzioa	kN	23.66	157.77	15.00
HE 200 B habearen zurruntzaileak	Trakzioa	kN	6.15	392.86	1.57

HE 200 B habearen lotura plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	24.09	261.75	9.20
HE 200 B habearen zurruntzaile bertikala	Trakzioa	kN	11.72	184.04	6.37

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	14.1	14.1	12.1	35.2	9.12	14.6	4.45	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	4.3	7.5	1.94	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	19.9	34.4	8.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	1.2	2.1	0.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	1.6	1.6	17.4	30.3	7.86	9.2	2.80	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	1.6	2.8	0.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	4.8	4.8	0.0	9.6	2.48	4.8	1.46	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	18.7	32.4	8.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.5	0.9	0.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	5.0	5.0	0.0	10.0	2.59	5.0	1.52	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	4.5	4.5	8.3	16.9	4.39	8.1	2.46	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	2.9	5.1	1.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	5.3	9.1	2.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta aurreald. plakaren arteko sold.	0.0	0.0	3.9	6.8	1.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta goiko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	18.4	31.9	8.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta beheko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	6.9	12.0	3.12	0.0	0.00	410.0	0.85

➤ Konprobaketak IPE 220 (b):

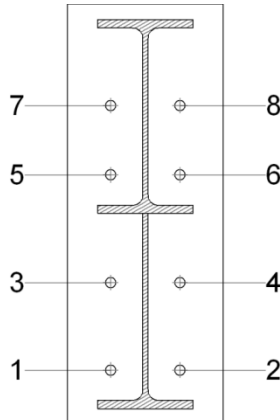
Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	23.66	78.40	30.18

Hegoak	Konpresioa	kN	28.19	269.23	10.47
	Trakzioa	kN	1.59	132.52	1.20
	Zabalera eraginkorra	mm	110.00	77.00	70.00
Arima	Ariman kontzentratutako kargak	kN	1.65	160.32	1.03
	Trakzioa	kN	23.66	180.46	13.11

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	28.9	31.5	0.6	61.8	16.00	32.4	9.86	410.0	0.85
Arimaren soldadura	21.8	21.8	1.5	43.7	11.33	21.8	6.66	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	0.0	0.0	4.8	8.4	2.17	0.0	0.00	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	21.7	21.7	1.1	43.5	11.27	21.7	6.63	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	30.8	36.8	0.1	70.7	18.32	35.7	10.90	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	2.4	4.1	1.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85

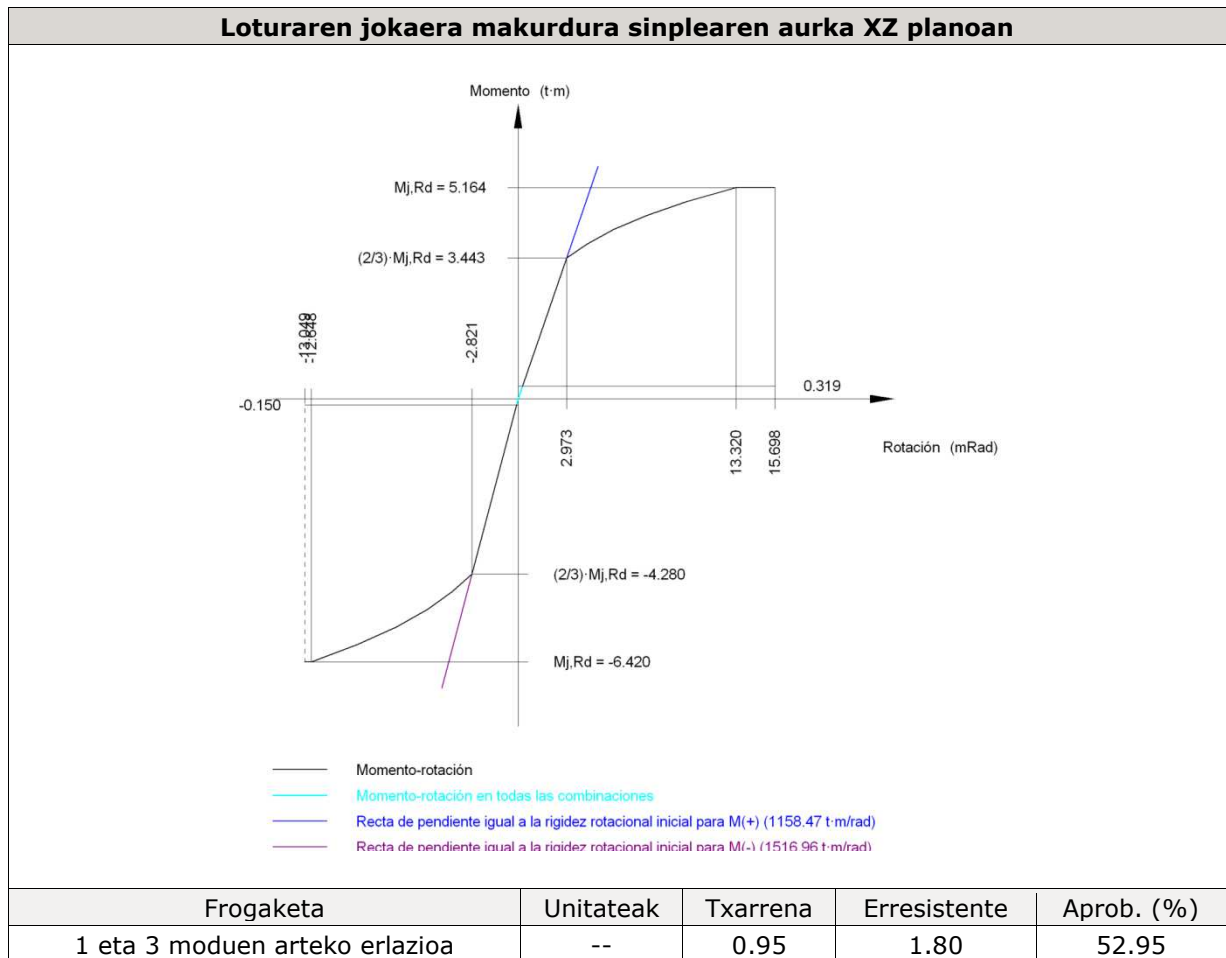
Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	101	35.0
2	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	101	35.0
3	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	101	35.3
4	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	101	35.3
5	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	80	35.0
6	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	80	35.0
7	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	80	35.3
8	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	80	80	35.3

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Interacción tracción y cortante	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	0.250	26.976	0.93	Zurtoina	0.562	48.557	1.16	1.56	1.56
	Zapalketa	0.250	73.800	0.34	Punzonamendua	0.562	88.172	0.64		
2	Zeharkako sekzioa	1.506	26.976	5.58	Zurtoina	0.532	48.557	1.10	5.58	5.58
	Zapalketa	1.506	73.800	2.04	Punzonamendua	0.532	88.172	0.60		
3	Zeharkako sekzioa	0.258	26.976	0.96	Zurtoina	2.034	48.557	4.19	3.15	4.19
	Zapalketa	0.258	73.800	0.35	Punzonamendua	2.034	88.172	2.31		
4	Zeharkako sekzioa	0.526	26.976	1.95	Zurtoina	1.718	48.557	3.54	2.76	3.54
	Zapalketa	0.526	73.800	0.71	Punzonamendua	1.718	88.172	1.95		
5	Zeharkako sekzioa	0.381	26.976	1.41	Zurtoina	4.573	48.557	9.42	6.90	9.42
	Zapalketa	0.381	73.800	0.52	Punzonamendua	4.573	88.172	5.19		
6	Zeharkako sekzioa	0.368	26.976	1.36	Zurtoina	4.215	48.557	8.68	6.45	8.68
	Zapalketa	0.368	73.800	0.50	Punzonamendua	4.215	88.172	4.78		
7	Zeharkako sekzioa	0.488	26.976	1.81	Zurtoina	5.338	48.557	10.99	8.08	10.99
	Zapalketa	0.488	73.800	0.66	Punzonamendua	5.338	88.172	6.05		
8	Zeharkako sekzioa	0.446	26.976	1.65	Zurtoina	5.022	48.557	10.34	7.67	10.34
	Zapalketa	0.446	73.800	0.60	Punzonamendua	5.022	88.172	5.70		



Loturaren jokaera makurdura sinplearen aurka XZ planoan				
Momentu erresistentea	kNm	3.13	50.65	6.18
Errotazio kapazitatea	mm	7.50	7.37	101.79

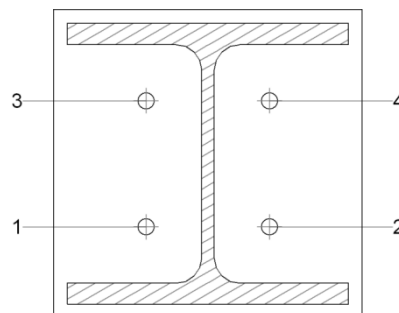
➤ Konprobaketak HE 200 B:

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	24.09	263.66	9.14
Hegoak	Konpresioa	kN	33.28	785.71	4.24
	Trakzioa	kN	6.30	389.26	1.62
Arima	Trakzioa	kN	11.43	180.36	6.34

#### Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	8.2	8.2	0.0	16.5	4.27	8.2	2.51	410.0	0.85
Arimaren soldadura	15.3	15.3	2.5	30.8	7.98	15.3	4.65	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	8.0	8.0	0.0	15.9	4.13	8.0	2.43	410.0	0.85

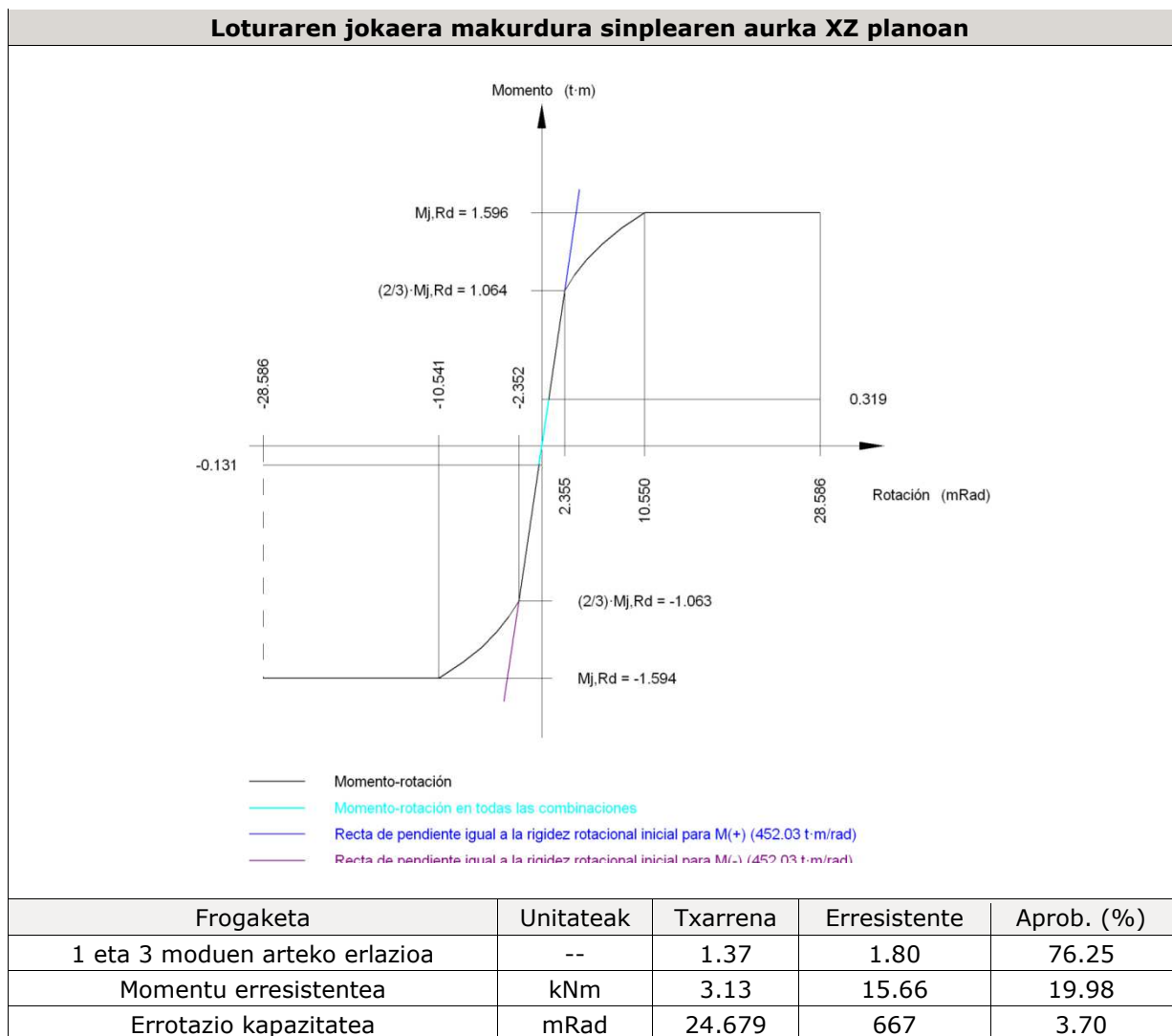
#### Torlojuen frogaketa



Antolamendua								
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)	
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5	
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5	
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5	
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5	

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	0.948	26.976	3.51	Zurtoina	5.655	48.557	11.65	9.50	11.65
	Zapalketa	0.948	88.560	1.07	Punzonamendua	5.655	105.807	5.34		
2	Zeharkako sekzioa	0.943	26.976	3.50	Zurtoina	5.419	48.557	11.16	9.17	11.16
	Zapalketa	0.943	88.560	1.07	Punzonamendua	5.419	105.807	5.12		
3	Zeharkako sekzioa	0.955	26.976	3.54	Zurtoina	10.049	48.557	20.70	17.63	20.70
	Zapalketa	0.955	88.560	1.08	Punzonamendua	10.049	105.807	9.50		
4	Zeharkako sekzioa	0.951	26.976	3.52	Zurtoina	9.870	48.557	20.33	17.38	20.33
	Zapalketa	0.951	88.560	1.07	Punzonamendua	9.870	105.807	9.33		





➤ Neurketak:

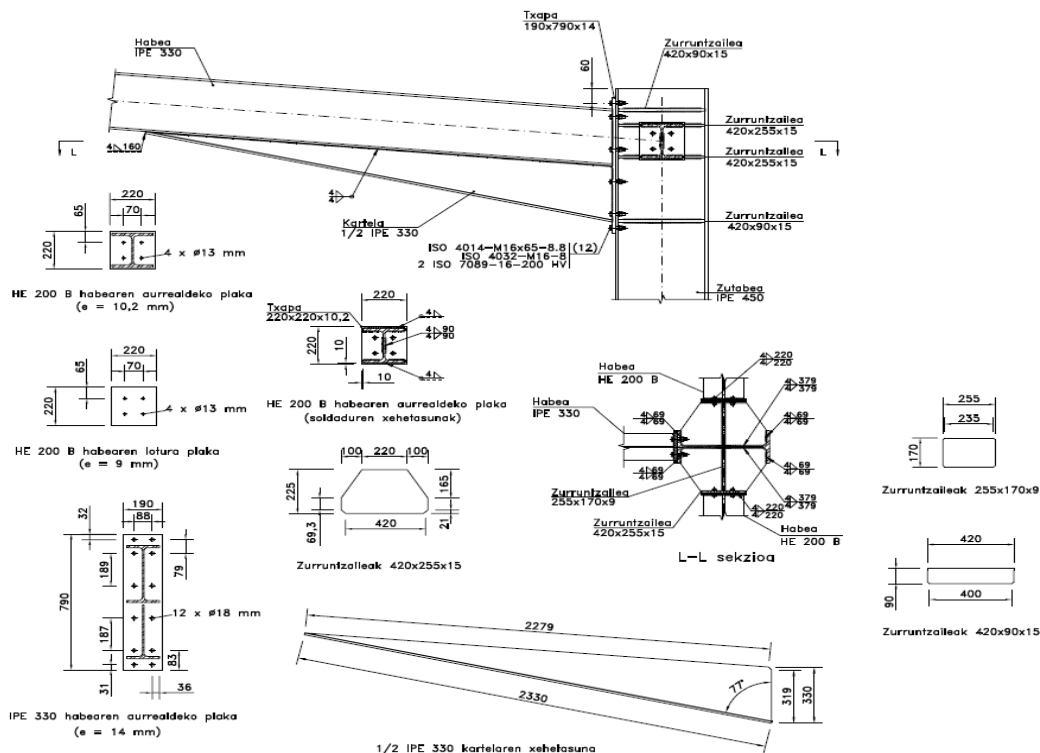
<b>Soldadurak</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioen luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	4	17905

<b>Plakak</b>					
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)	
S275	Zurruntzaileak	3	420x90x15	13.38	
		2	420x191x15 (100+220+100x101+90x15)	16.57	
	Txapak	1	180x490x7.5	5.19	
		1	191x169x9	2.29	
		1	220x220x9	3.42	
		1	220x220x10.2	3.88	
	Totala				44.72

<b>Torloju-multzoaren elementuak</b>			
Materiala	Mota	Kantitatea	Deskribapena
Torlojuak	8.8 klasea	4	ISO 4017-M12x40
		8	ISO 4017-M12x50
Azkoinak	8 klasea	16	ISO 4032-M12
Zirrindolak	200 HV gogortasuna	32	ISO 7089-12

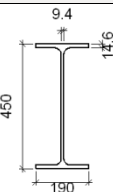
**d) Zutabe nagusien eta erdiko portikoen habeen lotura sinplea**

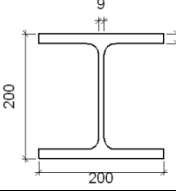
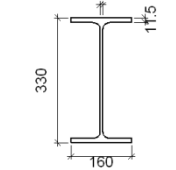
Lotura hauek alboetako egituren erdiko portikoak osatzeko erabili dira. Bertan, zutabe nagusia (IPE 450) habe bakarrarekin (IPE 330) lotzen da portikoen planoan. Bestaldetik, portikoaren planoari perpendikularki lotura habeak lotuko dira, zurruntzaileak eta torloju bidezko loturak ere erabiliz.

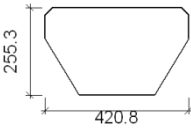
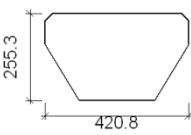
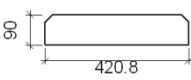
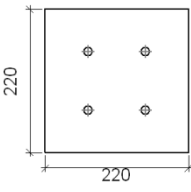
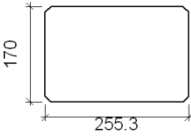


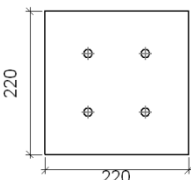
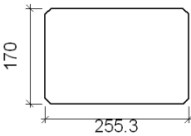
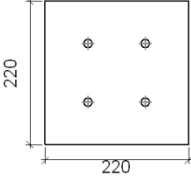
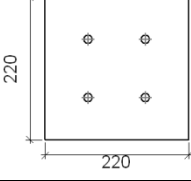
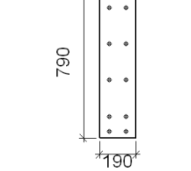
**3.36 Irudia: IPE 450 eta IPE 330 habeen arteko lotura erdiko portikoetan**

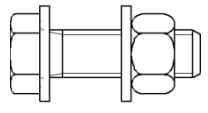
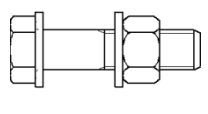
➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Zutabea	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Habea	HE 200 B		200	200	15	9	S275	2803.3	4179.4
Habea	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Eskema	Geometria			Zuloak		Mota	Altzairua	
		Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)		$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
HE 200 B (b) habearen zurruntzaile horizontala (2 Unit.)		420.8	255.3	15	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile horizontala (2 Unit.)		420.8	255.3	15	-	-	S275	2803.3	4179.4
Zurruntzailea (4 Unit.)		420.8	90	15	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (b) habearen lotura plaka		220	220	9	4	13	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (b) habearen zurruntzaile bertikala		255.3	170	9	-	-	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
HE 200 B (b) habearen lotura plaka		220	220	9	4	13	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile bertikala		255.3	170	9	-	-	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen aurrealdeko plaka		220	220	9	4	13	S275	2803.3	4179.4
HE 200 B (c) habearen lotura plaka		220	220	9	4	13	S275	2803.3	4179.4
IPE 330 (a) habearen aurrealdeko plaka		190	790	14	12	18	S275	2803.3	4179.4

Torloju-multzoa						
Deskribapena	Geometria			Altzairua		
	Eskema	Diametroa	Luzera (mm)	Klasea	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	6524.0	8154.9

➤ Konprobaketak IPE 450:

<b>Osagaien erresistentzia frogaketak</b>					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Panela	Liraintasuna	--	--	--	69.18
	Ebakidura	kN	256.15	575.66	44.50
HE 200 B (c) habearen goi zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	30.24	261.90	11.55
HE 200 B (c) habearen behe zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	33.09	261.90	12.64
Behe zurruntzailea (c)	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	131.41	261.90	50.17
Goi zurruntzailea (c)	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	94.94	261.90	36.25
HE 200 B (b) habearen goi zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	27.43	261.90	10.47
HE 200 B (b) habearen behe zurruntzaile horizontala	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	32.84	261.90	12.54
Behe zurruntzailea (b)	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	129.92	261.90	49.60
Goi zurruntzailea (b)	Von Mises tentsioa	N/mm <sup>2</sup>	96.43	261.90	36.82
HE 200 B (c) habearen lotura plaka	Makurdura - ebakidura	--	--	--	0.00
	Deformazio onargarria	mRad	--	2	0.00
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile bertikala	Ebakidura	kN	33.12	320.22	10.34
HE 200 B (b) habearen lotura plaka	Makurdura - ebakidura	--	--	--	0.00
	Deformazio onargarria	mRad	--	2	0.00
HE 200 B (b) habearen zurruntzaile bertikala	Ebakidura	kN	29.95	320.22	9.35
Hegoa	Urradura	N/mm <sup>2</sup>	15.54	261.90	5.93
	Ebakidura	N/mm <sup>2</sup>	123.49	261.90	47.15
IPE 330 (a) habearen hegoa	Makurduragatiko trakzioa	kN	113.15	176.26	64.20
	Trakzioa	kN	45.20	323.09	13.99
IPE 330 (a) habearen arima	Trakzioa	kN	58.09	137.90	42.13
HE 200 B (c) habearen zurruntzaileak	Trakzioa	kN	8.13	392.86	2.07
HE 200 B (c) habearen lotura plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	32.81	89.09	36.82
HE 200 B (c) habearen zurruntzaile bertikala	Trakzioa	kN	16.52	188.36	8.77
HE 200 B (b) habearen zurruntzaileak	Trakzioa	kN	7.23	392.86	1.84

HE 200 B (b) habearen lotura plaka	Makurduragatikotako trakzioa	kN	29.15	89.09	32.71
HE 200 B (b) habearen zurruntzaile bertikala	Trakzioa	kN	14.68	188.36	7.79

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	32.7	56.7	14.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.1	0.1	0.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	13.1	13.1	0.0	26.1	6.77	13.1	3.98	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	35.8	62.1	16.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	14.4	14.4	0.0	28.9	7.48	14.4	4.40	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta hegoen arteko sold.	174.2	174.2	0.6	348.5	90.30	174.2	53.12	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	0.0	0.0	44.9	77.8	20.15	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta hegoen arteko sold.	83.8	84.0	0.2	167.9	43.51	83.8	25.56	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	0.0	0.0	32.4	56.1	14.54	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	29.7	51.4	13.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.1	0.1	0.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta aurreald. plakaren arteko sold.	11.7	11.7	0.0	23.4	6.05	11.7	3.56	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.0	0.0	35.6	61.6	15.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Erdiko zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.1	0.1	0.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	14.2	14.2	0.1	28.3	7.34	14.2	4.32	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta hegoen arteko sold.	172.2	172.2	0.2	344.5	89.27	172.2	52.51	410.0	0.85
Beheko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	0.0	0.0	44.4	76.9	19.92	0.0	0.00	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta hegoen arteko sold.	85.2	85.3	0.6	170.5	44.20	85.2	25.96	410.0	0.85
Goiko zurruntzailearen eta arimaren arteko sold.	0.0	0.0	32.9	57.0	14.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	3.0	5.2	1.34	0.0	0.00	410.0	0.85

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Zurruntzaile bertikalaren eta aurreald. plakaren arteko sold.	0.0	0.0	3.0	5.2	1.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta goiko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	17.6	30.5	7.90	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta beheko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	5.7	9.9	2.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	2.9	5.1	1.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta aurreald. plakaren arteko sold.	0.0	0.0	2.9	5.1	1.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta goiko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	15.9	27.6	7.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzaile bertikalaren eta beheko zurruntz. arteko sold.	0.0	0.0	4.9	8.5	2.19	0.0	0.00	410.0	0.85

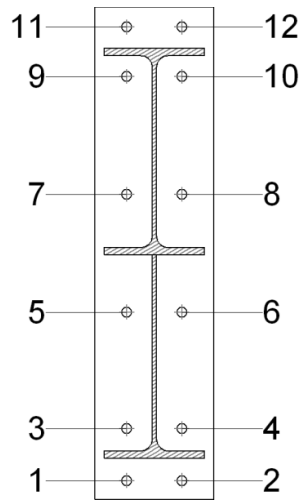
➤ Konprobaketak IPE 330 (a):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	113.15	139.15	81.31
Hegoak	Konpresioa	kN	285.46	494.14	57.77
	Trakzioa	kN	84.48	240.95	35.06
Arima	Ariman kontzentratutako kargak	kN	34.08	268.58	12.69
	Trakzioa	kN	61.58	245.01	25.13

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	130.4	119.4	1.3	244.5	63.36	130.4	39.75	410.0	0.85
Arimaren soldadura	87.5	87.5	13.4	176.6	45.76	87.5	26.69	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	0.0	0.0	0.7	1.3	0.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	120.3	120.3	13.4	241.8	62.67	120.4	36.69	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	121.8	152.5	0.1	290.8	75.36	146.3	44.61	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	11.5	19.9	5.15	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85

Torlojuen frogaketa



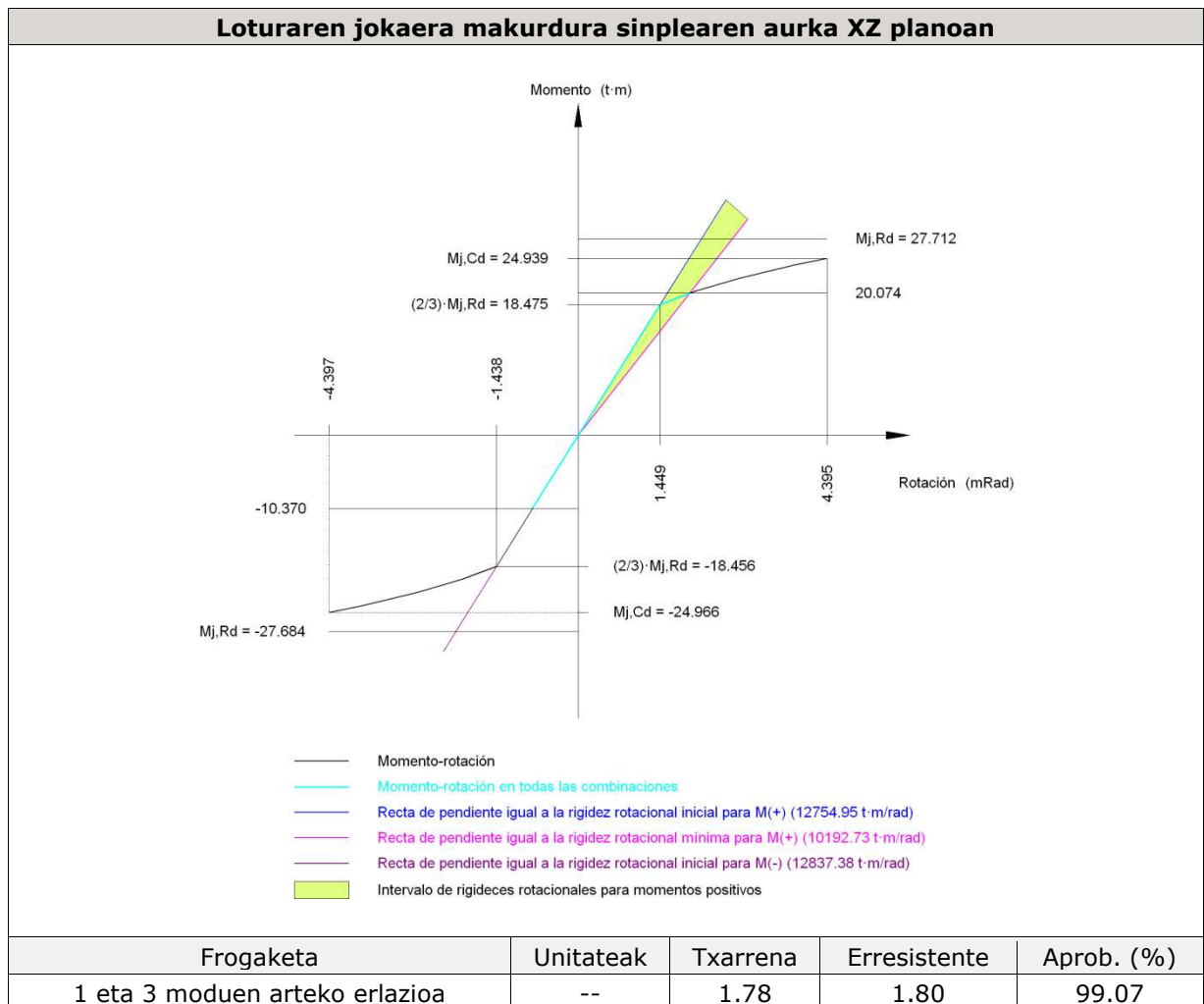
Antolamendua							
Torlojua	Mota	d <sub>0</sub> (mm)	e <sub>1</sub> (mm)	e <sub>2</sub> (mm)	p <sub>1</sub> (mm)	p <sub>2</sub> (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	32	88	80	32.1
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	32	88	80	32.1
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	80	33.8
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	80	33.8
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	189	39.3
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	189	39.3
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	189	39.3
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	189	39.3
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	79	33.7
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	--	88	79	33.7
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	32	88	79	32.3
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	51	32	88	79	32.3

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	16.819	64.340	26.14	Zurtoina	51.982	90.432	57.48	41.06	57.48
	Zapalketa	16.819	183.680	9.16	Punzonamendua	51.982	219.639	23.67		
2	Zeharkako sekzioa	16.819	64.340	26.14	Zurtoina	51.944	90.432	57.44	41.03	57.44
	Zapalketa	16.819	183.680	9.16	Punzonamendua	51.944	219.639	23.65		
3	Zeharkako sekzioa	16.819	64.340	26.14	Zurtoina	34.820	90.432	38.50	27.50	38.50
	Zapalketa	16.819	183.680	9.16	Punzonamendua	34.820	219.639	15.85		
4	Zeharkako sekzioa	16.819	64.340	26.14	Zurtoina	34.791	90.432	38.47	27.48	38.47
	Zapalketa	16.819	183.680	9.16	Punzonamendua	34.791	219.639	15.84		
5	Zeharkako sekzioa	0.814	64.340	1.27	Zurtoina	25.600	90.432	28.31	20.22	28.31
	Zapalketa	0.814	183.680	0.44	Punzonamendua	25.600	219.639	11.66		



Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
6	Zeharkako sekzioa	1.073	64.340	1.67	Zurtoina	25.566	90.432	28.27	20.19	28.27
	Zapalketa	1.073	183.680	0.58	Punzonamendua	25.566	219.639	11.64		
7	Zeharkako sekzioa	1.722	64.340	2.68	Zurtoina	34.537	90.432	38.19	27.28	38.19
	Zapalketa	1.722	183.680	0.94	Punzonamendua	34.537	219.639	15.72		
8	Zeharkako sekzioa	1.695	64.340	2.63	Zurtoina	34.727	90.432	38.40	27.43	38.40
	Zapalketa	1.695	183.680	0.92	Punzonamendua	34.727	219.639	15.81		
9	Zeharkako sekzioa	9.839	64.340	15.29	Zurtoina	48.949	90.432	54.13	38.66	54.13
	Zapalketa	9.839	183.680	5.36	Punzonamendua	48.949	219.639	22.29		
10	Zeharkako sekzioa	9.839	64.340	15.29	Zurtoina	49.116	90.432	54.31	38.79	54.31
	Zapalketa	9.839	183.680	5.36	Punzonamendua	49.116	219.639	22.36		
11	Zeharkako sekzioa	9.839	64.340	15.29	Zurtoina	73.318	90.432	81.08	57.91	81.08
	Zapalketa	9.839	183.680	5.36	Punzonamendua	73.318	219.639	33.38		
12	Zeharkako sekzioa	9.839	64.340	15.29	Zurtoina	73.535	90.432	81.31	58.08	81.31
	Zapalketa	9.839	183.680	5.36	Punzonamendua	73.535	219.639	33.48		



Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Momentu erresistentea	kNm	196.90	271.85	72.43
Errotazio kapazitatea	mRad	448.070	667	67.21

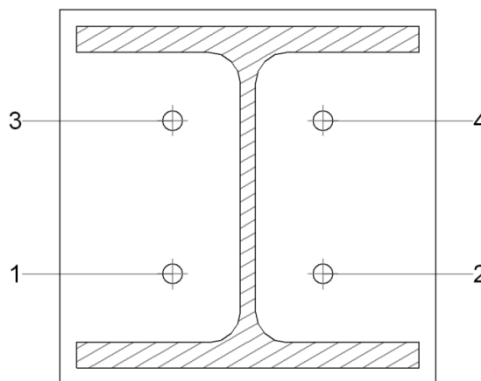
➤ Konprobaketak HE 200 B (c):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	32.81	89.09	36.82
Hegoak	Konpresioa	kN	47.84	785.71	6.09
	Trakzioa	kN	8.13	392.86	2.07
Arima	Trakzioa	kN	16.52	188.36	8.77

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	22.4	22.4	0.0	44.9	11.64	22.5	6.84	410.0	0.85
Arimaren soldadura	38.7	38.7	4.9	77.8	20.16	38.7	11.79	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	19.3	19.3	0.1	38.6	10.01	19.3	5.89	410.0	0.85

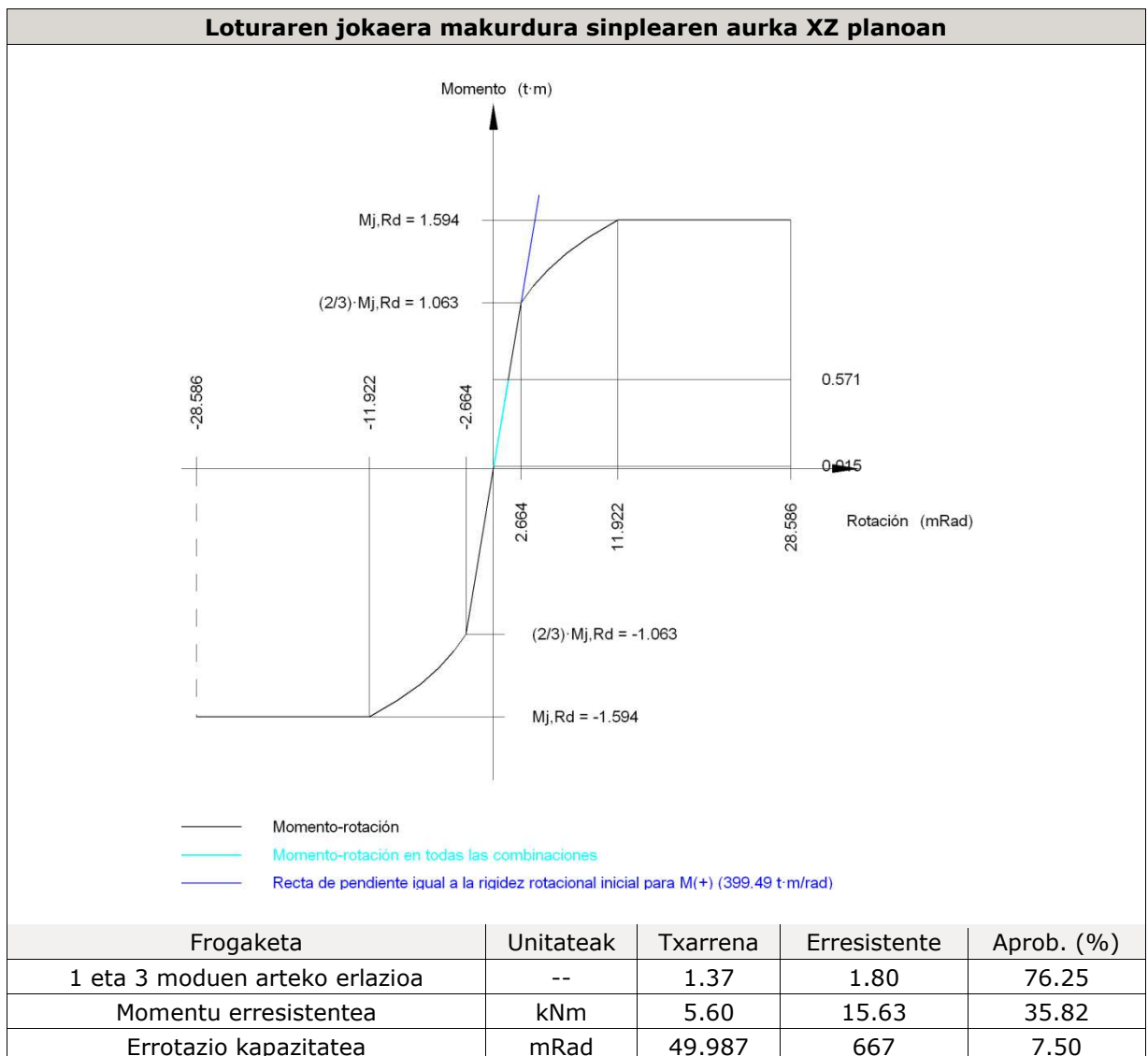
Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	0.898	26.976	3.33	Zurtoina	7.532	48.557	15.51	14.36	15.51
	Zapalketa	0.898	88.560	1.01	Punzonamendua	7.532	105.807	7.12		
2	Zeharkako sekzioa	1.342	26.976	4.97	Zurtoina	7.681	48.557	15.82	14.57	15.82
	Zapalketa	1.342	88.560	1.51	Punzonamendua	7.681	105.807	7.26		
3	Zeharkako sekzioa	0.898	26.976	3.33	Zurtoina	17.762	48.557	36.58	29.40	36.58
	Zapalketa	0.898	88.560	1.01	Punzonamendua	17.762	105.807	16.79		
4	Zeharkako sekzioa	0.898	26.976	3.33	Zurtoina	17.881	48.557	36.82	29.58	36.82
	Zapalketa	0.898	88.560	1.01	Punzonamendua	17.881	105.807	16.90		



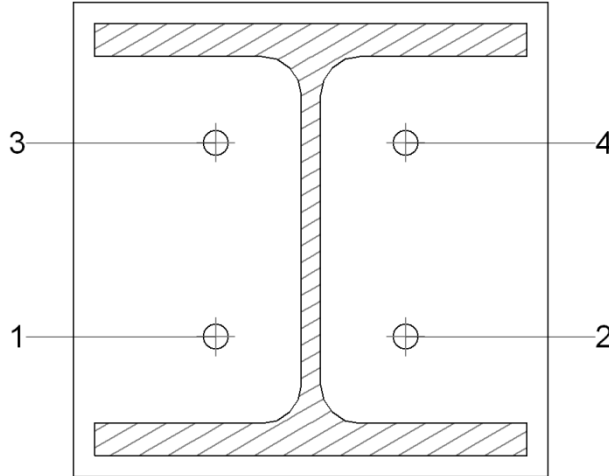
➤ Konprobaketak HE 200 B (b):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresis.	Aprob. (%)
Aurrealdeko plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	29.15	89.09	32.71
Hegoak	Konpresioa	kN	45.75	785.71	5.82
	Trakzioa	kN	7.23	392.86	1.84
Arima	Trakzioa	kN	14.68	188.36	7.79

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	19.9	19.9	0.0	39.9	10.34	19.9	6.08	410.0	0.85
Arimaren soldadura	34.3	34.3	4.8	69.2	17.94	34.4	10.47	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	19.8	19.8	0.1	39.6	10.25	19.8	6.03	410.0	0.85

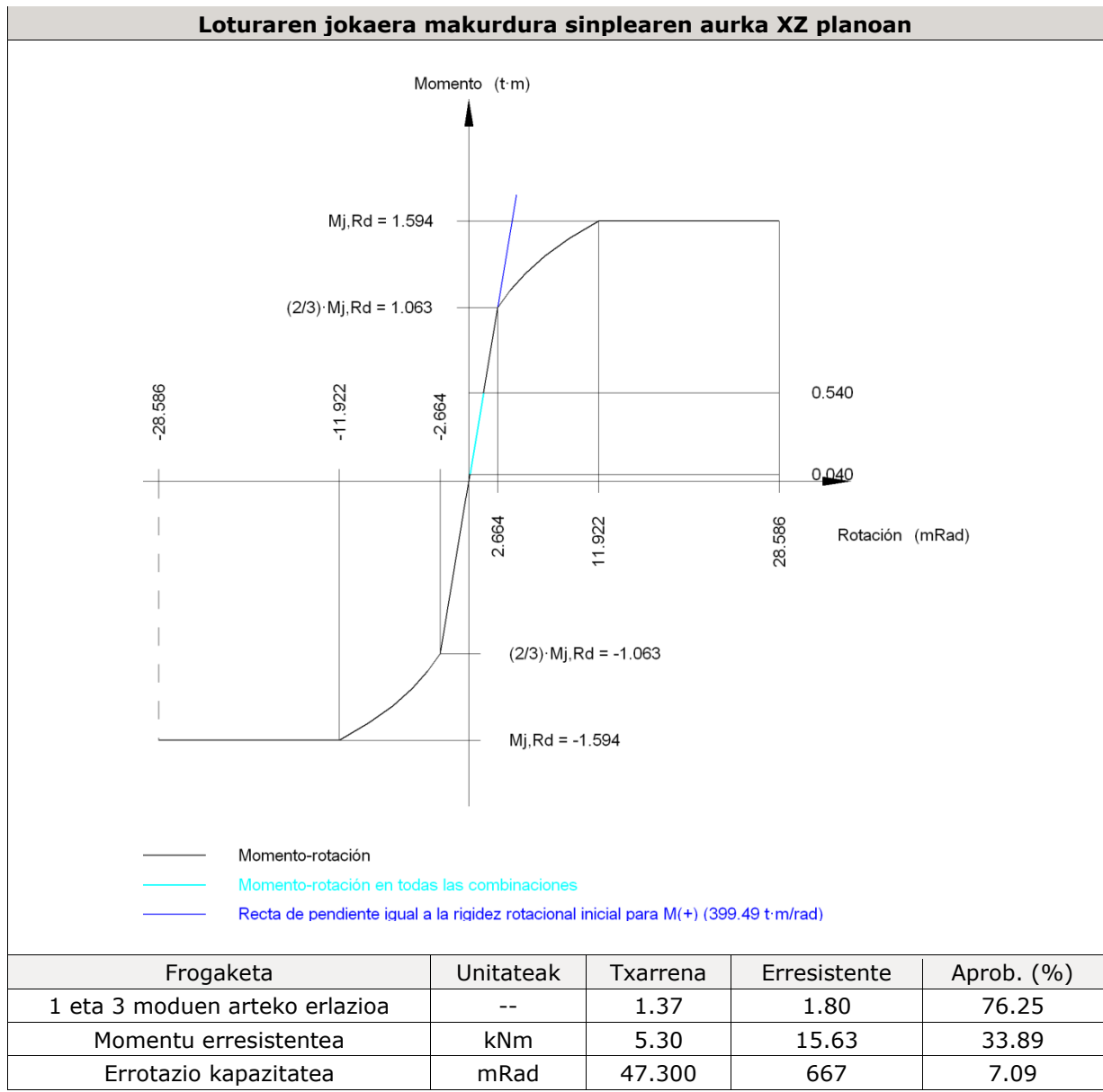
Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	66	--	88	90	39.5

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.739	48.557	13.88	13.14	13.88
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.739	105.807	6.37		
2	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.625	48.557	13.64	12.97	13.64
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.625	105.807	6.26		
3	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	15.885	48.557	32.71	26.60	32.71
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	15.885	105.807	15.01		
4	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	15.796	48.557	32.53	26.46	32.53
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	15.796	105.807	14.93		



➤ Neurketak:

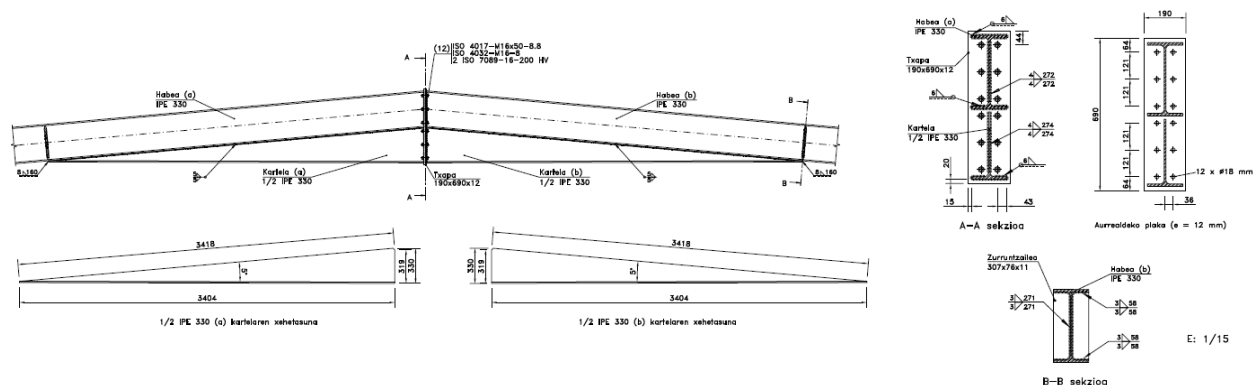
<b>Soldadurak</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioen luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	4	21090
			6	552

<b>Plakak</b>				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Zurruntzaileak	4	420x255x15 (100+220+100x165+90x15)	42.80
		4	420x90x15	17.84
	Txapak	4	220x220x9	13.68
		2	255x170x9	6.13
		1	190x790x14	16.50
	Totala			

<b>Torloju-multzoaren elementuak</b>			
Materiala	Mota	Kantitatea	Deskribapena
Torlojuak	8.8 klasea	12	ISO 4014-M16x65
		8	ISO 4017-M12x40
Azkoinak	8 klasea	8	ISO 4032-M12
		12	ISO 4032-M16
Zirrindolak	200 HV gogortasuna	16	ISO 7089-12
		24	ISO 7089-16

**e) Alboetako egituren erdiko portikoen habeen arteko loturak**

Lotura hauek alboetako egituren erdiko portikoen gailurraren lotura osatzeko erabili dira. Bertan, IPE 330-eko bi habe lotzen dira 5° angeluarekin portikoen planoan. Lotura hauek ez dute perpendikularki beste loturarik izango.

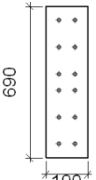


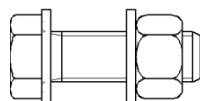
**3.37 Irudia: Bi IPE 330-eko habeen arteko lotura erdiko portikoetan**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Habea	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailea (4 Unit.)		307	76.3	11	-	-	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Lotura plaka		190	690	12	12	18	S275	2803.3	4179.4

Torloju-multzoa						
Deskribapena	Geometria			Altzairua		
	Eskema	Diametroa	Luzera (mm)	Klasea	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M16x50-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	50	8.8	6524.0	8154.9

➤ Konprobaketak IPE 330 (a):

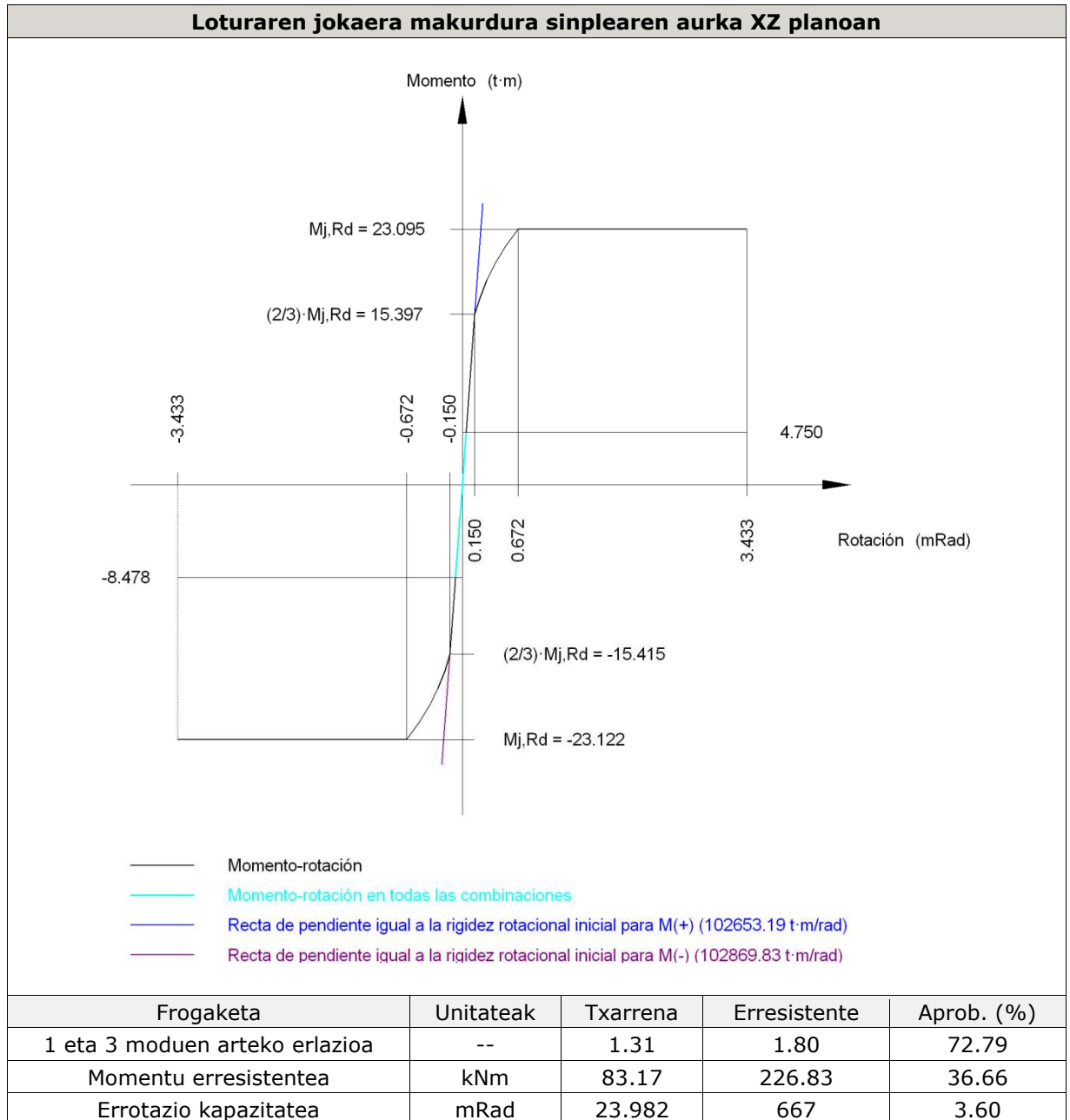
Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	50.44	167.93	30.04
Hegoak	Zapalketa	kN	150.46	483.77	31.10
	Trakzioa	kN	13.34	240.95	5.54
Arima	Trakzioa	kN	39.24	195.68	20.05
Zurruntzaileak	Ebakidura	kN	5.61	510.64	1.10

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	44.8	48.9	0.8	95.9	24.84	46.7	14.23	410.0	0.85
Arimaren soldadura	42.8	42.8	0.5	85.6	22.19	42.8	13.05	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	16.3	17.7	0.0	34.8	9.01	16.3	4.95	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	33.7	33.7	0.5	67.5	17.48	33.7	10.28	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	33.9	33.9	0.1	67.8	17.58	33.9	10.32	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	2.4	4.1	1.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85



Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	2.4	2.4	0.0	4.9	1.26	2.4	0.74	410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	16.1	27.8	7.21	0.0	0.00	410.0	0.85



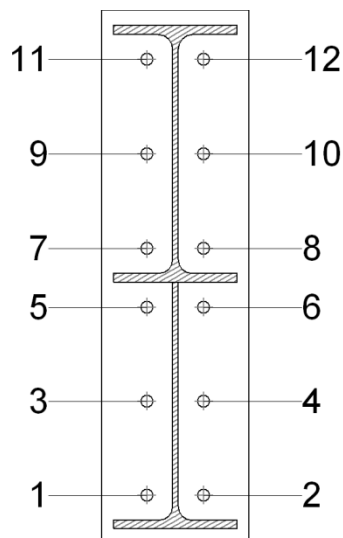
➤ Konprobaketak IPE 330 (b):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	50.44	167.93	30.04
Hegoak	Zapalketa	kN	150.46	483.77	31.10
	Trakzioa	kN	13.34	240.95	5.54
Arima	Trakzioa	kN	39.24	195.68	20.05
Zurruntzaileak	Ebakidura	kN	5.61	510.64	1.10

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	44.8	48.9	0.8	95.9	24.84	46.7	14.23	410.0	0.85
Arimaren soldadura	42.8	42.8	0.5	85.6	22.19	42.8	13.05	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	16.3	17.7	0.0	34.8	9.01	16.3	4.95	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	33.7	33.7	0.5	67.5	17.48	33.7	10.28	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	33.9	33.9	0.1	67.8	17.58	33.9	10.32	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	2.4	4.1	1.07	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	2.4	2.4	0.0	4.9	1.26	2.4	0.74	410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	16.1	27.8	7.21	0.0	0.00	410.0	0.85

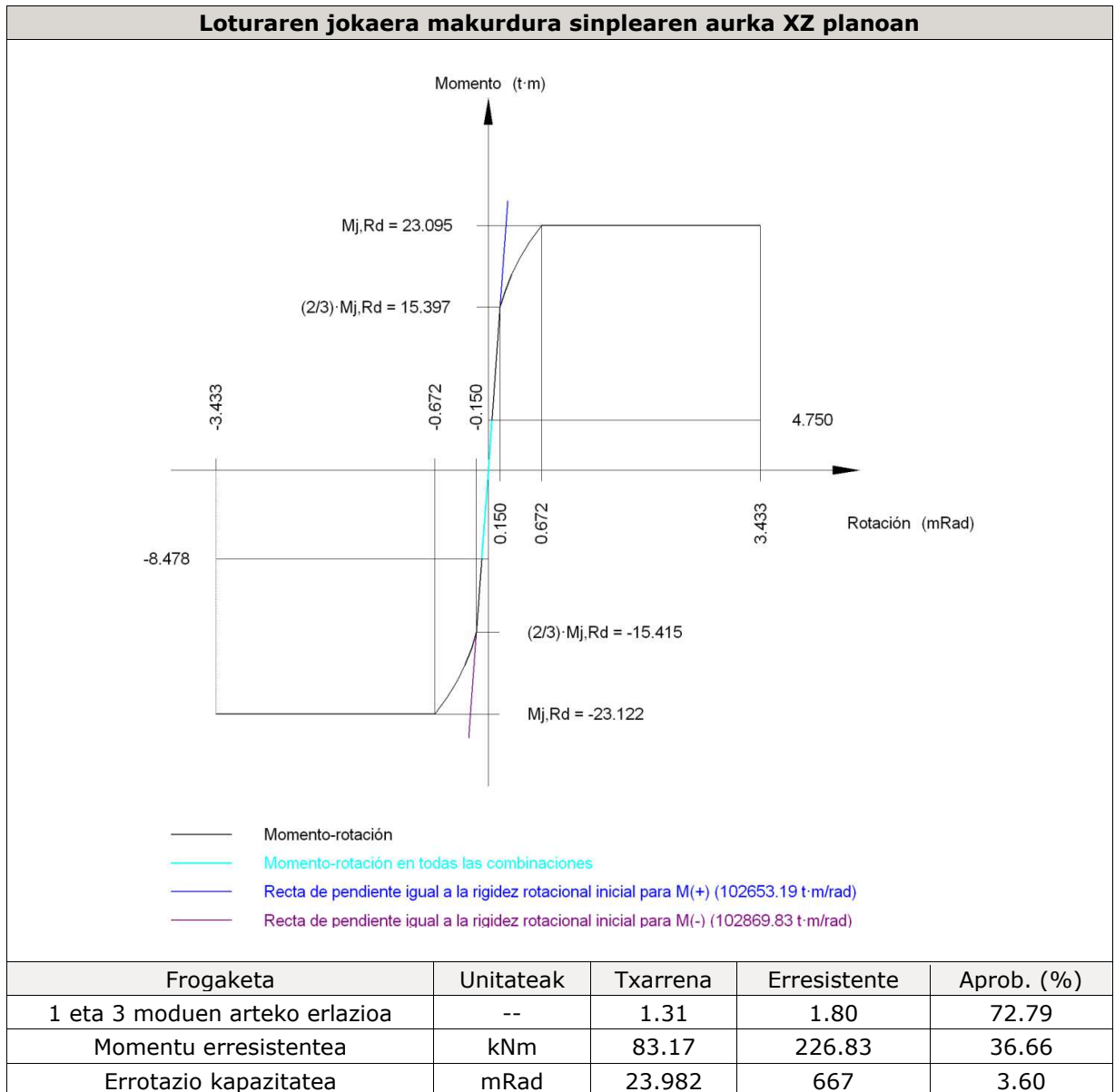
Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	d <sub>0</sub> (mm)	e <sub>1</sub> (mm)	e <sub>2</sub> (mm)	p <sub>1</sub> (mm)	p <sub>2</sub> (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	121	32.1
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	121	32.1
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	121	33.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	121	33.0
5	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	76	32.1
6	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	76	32.1
7	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	76	32.0
8	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	76	32.0
9	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	122	33.0
10	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	122	33.0
11	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	122	32.1
12	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	58	--	74	122	32.1

--: Frogaketa ez da egin behar.

Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	5.563	50.240	11.07	Zurtoina	24.396	90.432	26.98	19.27	26.98
	Zapalketa	5.563	157.440	3.53	Punzonamendua	24.396	188.262	12.96		
2	Zeharkako sekzioa	5.563	50.240	11.07	Zurtoina	24.413	90.432	27.00	19.28	27.00
	Zapalketa	5.563	157.440	3.53	Punzonamendua	24.413	188.262	12.97		
3	Zeharkako sekzioa	0.383	50.240	0.76	Zurtoina	22.678	90.432	25.08	17.91	25.08
	Zapalketa	0.383	157.440	0.24	Punzonamendua	22.678	188.262	12.05		
4	Zeharkako sekzioa	0.383	50.240	0.76	Zurtoina	22.698	90.432	25.10	17.93	25.10
	Zapalketa	0.383	157.440	0.24	Punzonamendua	22.698	188.262	12.06		
5	Zeharkako sekzioa	0.383	50.240	0.76	Zurtoina	13.904	90.432	15.38	10.98	15.38
	Zapalketa	0.383	157.440	0.24	Punzonamendua	13.904	188.262	7.39		
6	Zeharkako sekzioa	0.383	50.240	0.76	Zurtoina	13.923	90.432	15.40	11.00	15.40
	Zapalketa	0.383	157.440	0.24	Punzonamendua	13.923	188.262	7.40		
7	Zeharkako sekzioa	0.383	50.240	0.76	Zurtoina	17.031	90.432	18.83	13.45	18.83
	Zapalketa	0.383	157.440	0.24	Punzonamendua	17.031	188.262	9.05		
8	Zeharkako sekzioa	0.383	50.240	0.76	Zurtoina	17.031	90.432	18.83	13.45	18.83
	Zapalketa	0.383	157.440	0.24	Punzonamendua	17.031	188.262	9.05		
9	Zeharkako sekzioa	0.383	50.240	0.76	Zurtoina	26.086	90.432	28.85	20.60	28.85
	Zapalketa	0.383	157.440	0.24	Punzonamendua	26.086	188.262	13.86		
10	Zeharkako sekzioa	0.383	50.240	0.76	Zurtoina	26.086	90.432	28.85	20.60	28.85
	Zapalketa	0.383	157.440	0.24	Punzonamendua	26.086	188.262	13.86		
11	Zeharkako sekzioa	6.501	50.240	12.94	Zurtoina	27.168	90.432	30.04	21.46	30.04
	Zapalketa	6.501	157.440	4.13	Punzonamendua	27.168	188.262	14.43		
12	Zeharkako sekzioa	6.501	50.240	12.94	Zurtoina	27.168	90.432	30.04	21.46	30.04
	Zapalketa	6.501	157.440	4.13	Punzonamendua	27.168	188.262	14.43		



➤ **Neurketak:**

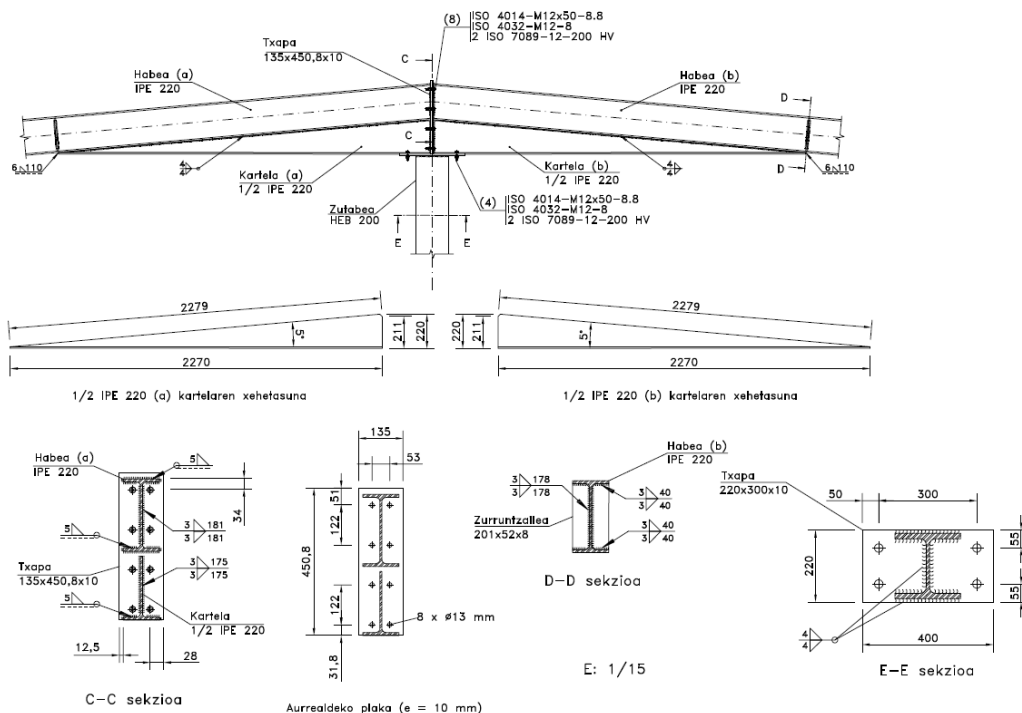
<b>Soldadurak</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioen luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	3	3100
			4	2184
			5	13613
			6	1751
			8	320

<b>Plakak</b>				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Zurruntzaileak	4	307x76x11	8.09
	Txapak	2	190x690x12	24.70
				Totala

<b>Torloju-multzoaren elementuak</b>			
Materiala	Mota	Kantitatea	Deskribapena
Torlojuak	8.8 klasea	12	ISO 4017-M16x50
Azkoinak	8 klasea	12	ISO 4032-M16
Zirrindolak	200 HV gogortasuna	24	ISO 7089-16

### f) Alboetako egituren portiko hastialen gailurraren loturak

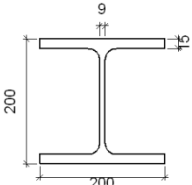
Lotura hauek alboetako egituren portiko hastialen gailurraren lotura osatzeko erabili dira. Bertan, IPE 220-eko bi habe lotzen dira 5° angeluarekin portikoen planoan. Lotura hauek HE 200 B motako laguntza-zutabe bat izango dute, egituraren erresistentzia hobetuz.

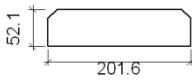
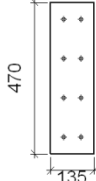
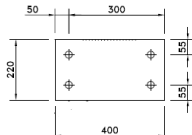


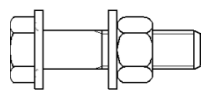
### 3.38 Irudia: Bi IPE 220-eko haben eta HE 200 B zutabearen arteko lotura erdiko portikoetan

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Habea	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Habea	HE 200 B		200	200	15	9	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailea (4 Unit.)		201.6	52.1	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Lotura plaka		135	470	10	8	13	S275	2803.3	4179.4
Zutabearen plaka		400	220	10	4	13	S275	2803.3	4179.4

Torloju-multzoa						
Deskribapena	Geometria			Altzairua		
	Eskema	Diametroa	Luzera (mm)	Klasea	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4014-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	6524.0	8154.9

➤ Konprobaketak IPE 220 (a):

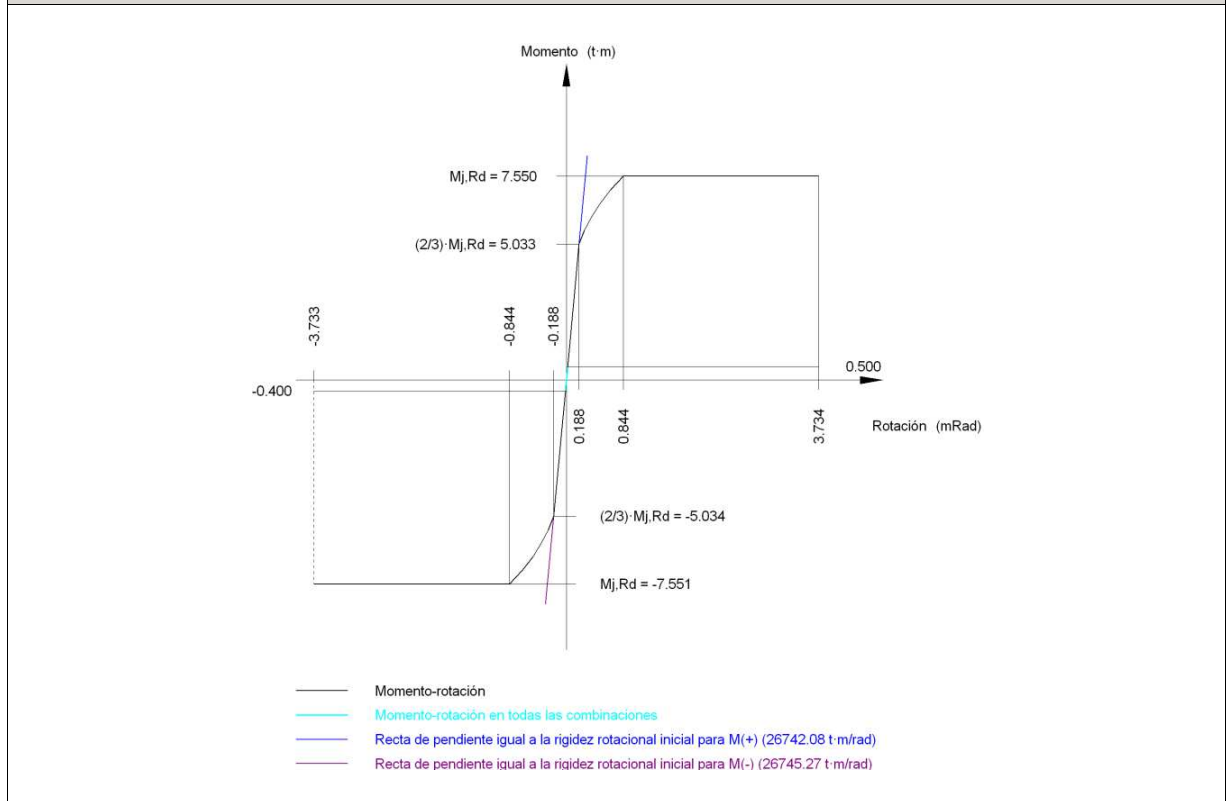
Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	12.87	97.11	13.25

Hegoak	Zapalketa	kN	16.05	136.79	11.74
	Trakzioa	kN	3.36	132.52	2.54
Arima	Trakzioa	kN	10.45	110.60	9.45
Zurruntzaileak	Ebakidura	kN	0.35	243.87	0.14

Soldadura kordoen frogaketa

Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	18.9	20.7	3.7	41.0	10.63	20.2	6.17	410.0	0.85
Arimaren soldadura	17.0	17.0	2.9	34.3	8.89	17.0	5.17	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	12.9	14.0	2.2	27.8	7.20	13.6	4.14	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	11.4	11.4	2.9	23.3	6.05	11.4	3.48	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	17.7	17.7	0.8	35.4	9.17	17.7	5.38	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	1.9	3.3	0.86	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.2	0.2	0.0	0.5	0.12	0.2	0.07	410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	1.5	2.5	0.65	0.0	0.00	410.0	0.85

Loturaren jokaera makurdura sinplearen aurka XZ planoan





Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
1 eta 3 moduen arteko erlazioa	--	1.69	1.80	94.14
Momentu erresistentea	kNm	4.90	74.07	6.62
Errotazio kapazitatea	mRad	5.003	667	0.75

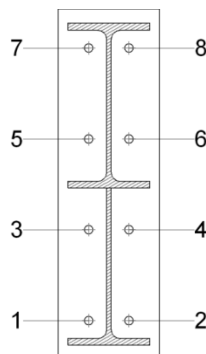
➤ Konprobaketak IPE 220 (b):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	12.87	97.11	13.25
Hegoak	Zapalketa	kN	16.05	136.79	11.74
	Trakzioa	kN	3.36	132.52	2.54
Arima	Trakzioa	kN	10.45	110.60	9.45
Zurruntzaileak	Ebakidura	kN	0.35	243.87	0.14

### Soldadura kordoen frogaketa

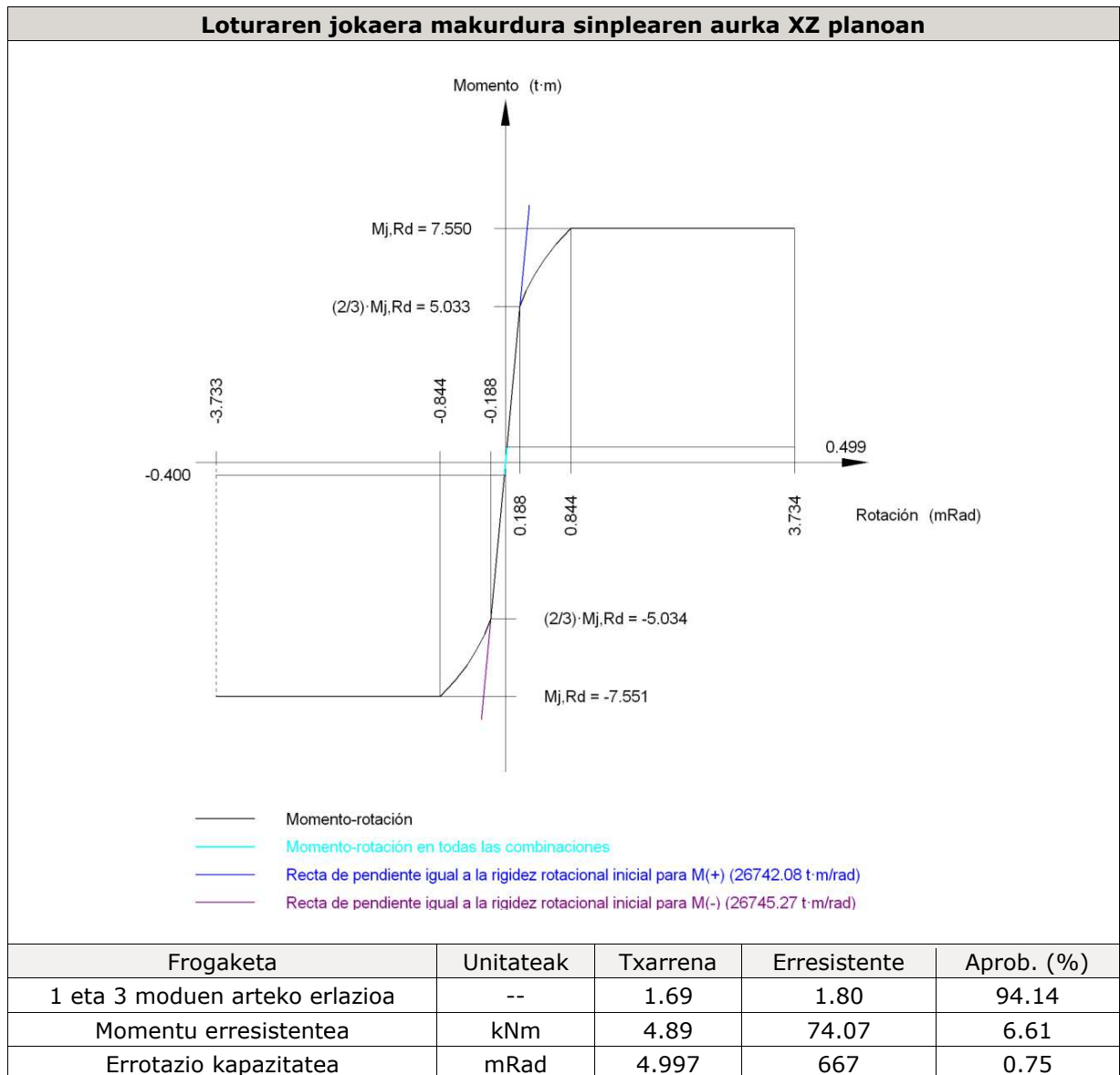
Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	18.7	20.4	3.5	40.4	10.47	19.9	6.08	410.0	0.85
Arimaren soldadura	17.0	17.0	2.9	34.3	8.89	17.0	5.17	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	12.6	13.7	2.2	27.2	7.05	13.3	4.05	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	11.4	11.4	2.9	23.3	6.05	11.4	3.48	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	17.4	17.4	0.8	34.8	9.02	17.4	5.30	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	1.9	3.3	0.87	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	0.2	0.2	0.0	0.5	0.12	0.2	0.07	410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	1.5	2.5	0.66	0.0	0.00	410.0	0.85

### Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
5	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
6	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
7	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
8	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0

--: Frogaketa ez da egin behar.



Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	5.642	36.191	15.59	Zurtoina	3.833	48.557	7.89	15.59	15.59
	Zapalketa	5.642	98.400	5.73	Punzonamendua	3.833	117.563	3.26		
2	Zeharkako sekzioa	4.823	36.191	13.33	Zurtoina	3.870	48.557	7.97	13.33	13.33
	Zapalketa	4.823	98.400	4.90	Punzonamendua	3.870	117.563	3.29		
3	Zeharkako sekzioa	1.909	36.191	5.28	Zurtoina	4.036	48.557	8.31	8.33	8.33
	Zapalketa	1.909	98.400	1.94	Punzonamendua	4.036	117.563	3.43		
4	Zeharkako sekzioa	1.020	36.191	2.82	Zurtoina	4.266	48.557	8.78	8.78	8.78
	Zapalketa	1.020	98.400	1.04	Punzonamendua	4.266	117.563	3.63		
5	Zeharkako sekzioa	1.628	36.191	4.50	Zurtoina	5.227	48.557	10.76	10.95	10.95
	Zapalketa	1.628	98.400	1.65	Punzonamendua	5.227	117.563	4.45		
6	Zeharkako sekzioa	1.596	36.191	4.41	Zurtoina	5.753	48.557	11.85	11.89	11.89
	Zapalketa	1.596	98.400	1.62	Punzonamendua	5.753	117.563	4.89		
7	Zeharkako sekzioa	5.039	36.191	13.92	Zurtoina	5.694	48.557	11.73	13.92	13.92
	Zapalketa	5.039	98.400	5.12	Punzonamendua	5.694	117.563	4.84		
8	Zeharkako sekzioa	4.975	36.191	13.75	Zurtoina	6.433	48.557	13.25	13.97	13.97
	Zapalketa	4.975	98.400	5.06	Punzonamendua	6.433	117.563	5.47		

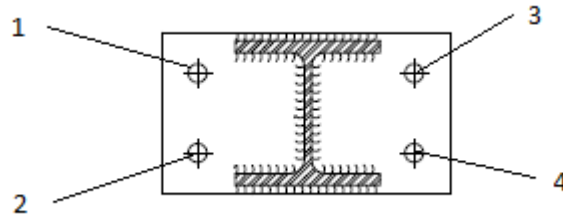
➤ Konprobaketak HE 200 B (c):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresis.	Aprob. (%)
Aurrealdeko plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	29.15	89.09	32.71
Hegoak	Konpresioa	kN	45.75	785.71	5.82
	Trakzioa	kN	7.23	392.86	1.84
Arima	Gilbordura lokala	N/mm <sup>2</sup>	17.13	261.90	6.54

Soldadura kordoen frogaketa

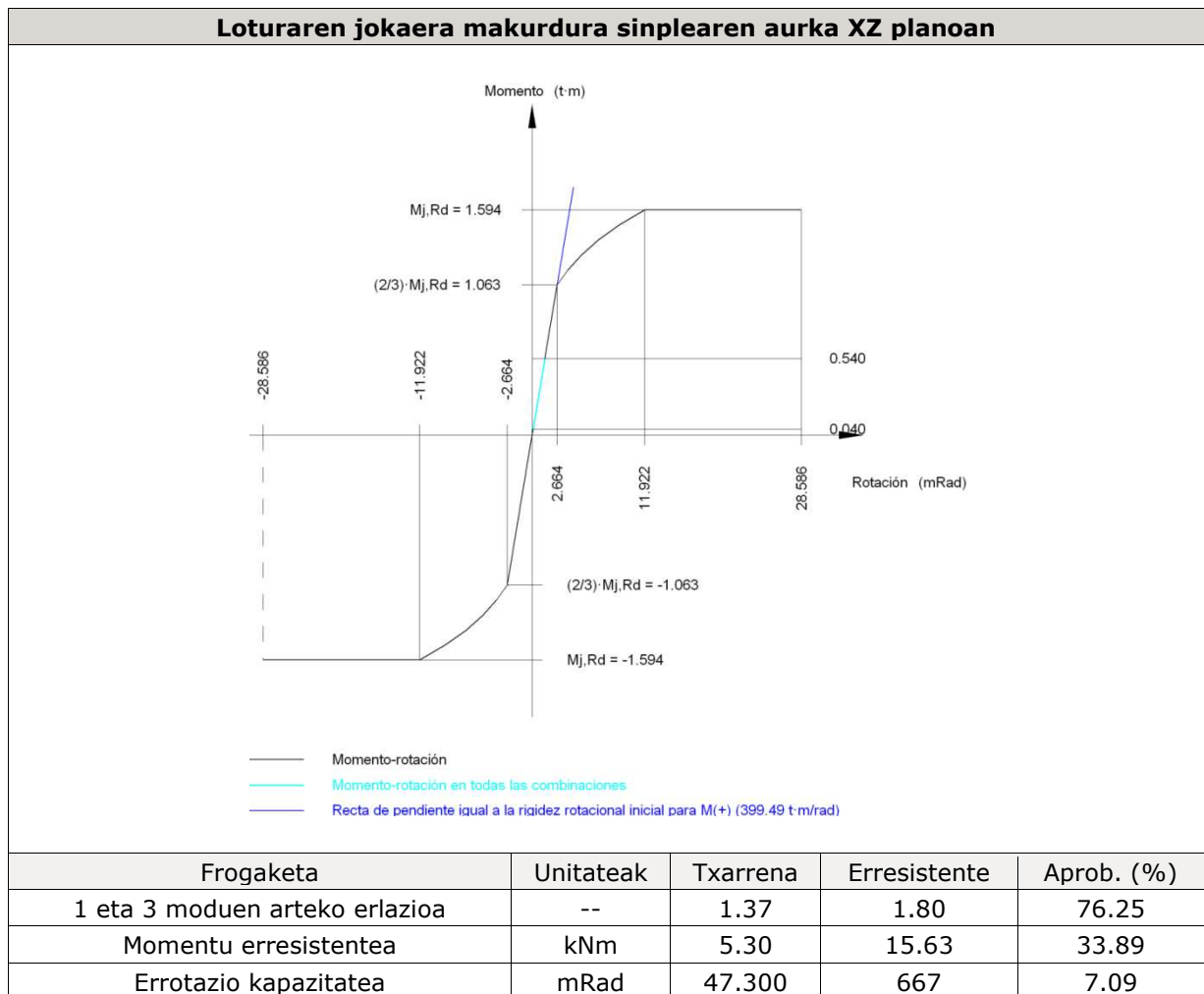
Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	19.9	19.9	0.0	39.9	10.34	19.9	6.08	410.0	0.85
Arimaren soldadura	34.3	34.3	4.8	69.2	17.94	34.4	10.47	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	19.8	19.8	0.1	39.6	10.25	19.8	6.03	410.0	0.85

Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	300	110	29.0
2	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	300	110	29.0
3	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	300	110	29.0
4	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	300	110	29.0

--: Frogaketa ez da egin behar.



Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.739	48.557	13.88	13.14	13.88
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.739	105.807	6.37		
2	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.625	48.557	13.64	12.97	13.64
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.625	105.807	6.26		
3	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.739	48.557	13.88	13.14	13.88
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.739	105.807	6.37		
4	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.625	48.557	13.64	12.97	13.64
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.625	105.807	6.26		

➤ Neurketak:

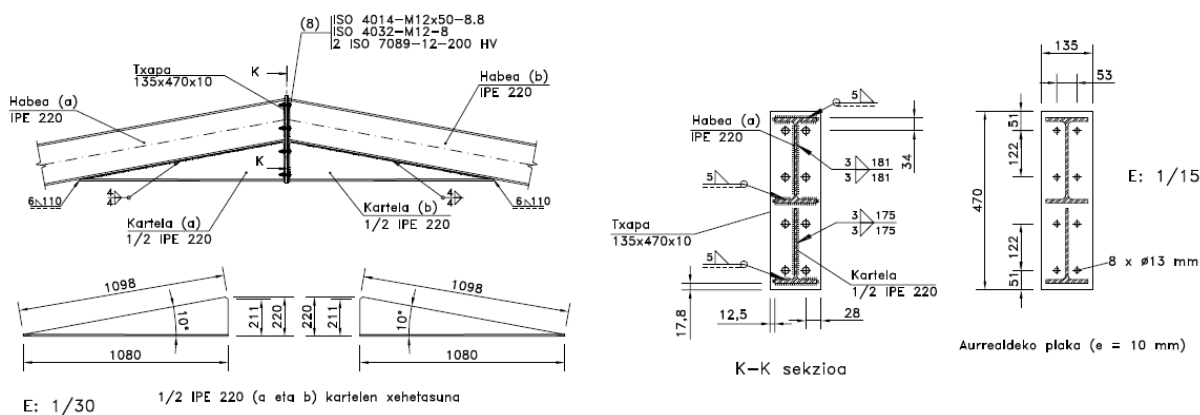
Soldadurak				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioen luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	3	3473
			4	9055
			5	1214
			6	220

Plakak				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Zurruntzaileak	4	201x52x8	2.64
	Txapak	2	135x470x10	9.96
		1	400x220x10	8.43
	Totala			

Torloju-multzoaren elementuak			
Materiala	Mota	Kantitatea	Deskribapena
Torlojuak	8.8 klasea	12	ISO 4014-M12x50
Azkoinak	8 klasea	12	ISO 4032-M12
Zirrindolak	200 HV gogortasuna	24	ISO 7089-12

**g) Erdiko egituraren aurreko portikoaren gailurraren lotura**

Lotura hau erdiko egituraren aurreko portikoaren gailurraren lotura osatzeko erabili da. Bertan, IPE 220-eko bi habe lotzen dira 10° angeluarekin portikoaren planoan. Lotura hau ez du perpendikularki beste loturarik izango.

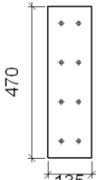


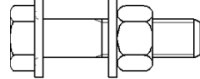
**3.39 Irudia: Bi IPE 220-eko haben arteko lotura erdiko portikoetan**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Habea	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailea (4 Unit.)		201.6	52.1	8	-	-	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Lotura plaka		135	470	10	8	13	S275	2803.3	4179.4

Torloju-multzoa						
Deskribapena	Geometria			Altzairua		
	Eskema	Diametroa	Luzera (mm)	Klasea	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4014-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	6524.0	8154.9

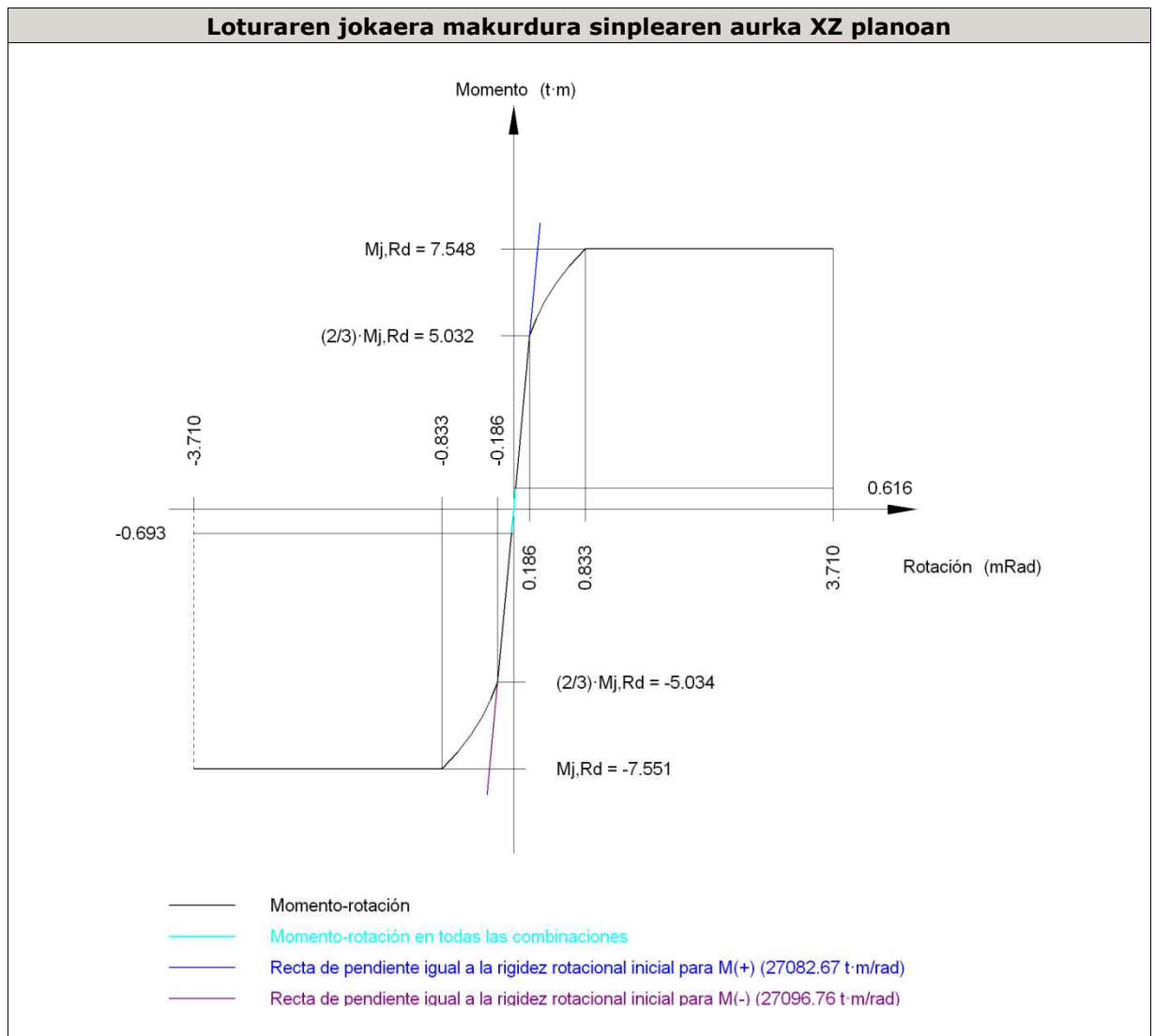
➤ Konprobaketak IPE 220 (a):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	14.74	97.11	15.18
Hegoak	Zapalketa	kN	18.76	265.05	7.08
	Trakzioa	kN	3.82	132.52	2.88
Arima	Trakzioa	kN	9.94	110.60	8.98
Zurruntzaileak	Ebakidura	kN	2.25	243.87	0.92

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	7.5	9.0	0.0	17.3	4.48	8.4	2.55	410.0	0.85
Arimaren soldadura	8.0	8.0	0.9	16.0	4.14	8.0	2.43	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	5.3	6.4	0.5	12.3	3.20	7.0	2.13	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	19.3	19.3	0.6	38.6	10.01	19.3	5.89	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	15.6	15.6	0.0	31.2	8.09	15.6	4.77	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	1.5	1.5	0.0	3.0	0.77	1.5	0.45	410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	9.4	16.2	4.21	0.0	0.00	410.0	0.85



Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
1 eta 3 moduen arteko erlazioa	--	1.69	1.80	94.14
Momentu erresistentea	kNm	6.80	74.07	9.18
Errotazio kapazitatea	mRad	6.895	667	1.03



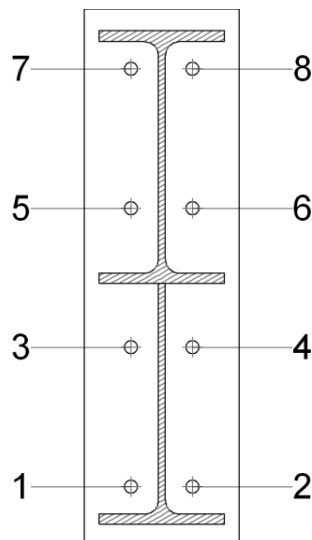
➤ Konprobaketak IPE 220 (b):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	14.74	97.11	15.18
Hegoak	Zapalketa	kN	18.76	265.05	7.08
	Trakzioa	kN	3.82	132.52	2.88
Arima	Trakzioa	kN	9.94	110.60	8.98
Zurruntzaileak	Ebakidura	kN	2.88	243.87	1.18

Soldadura kordoen frogaketa

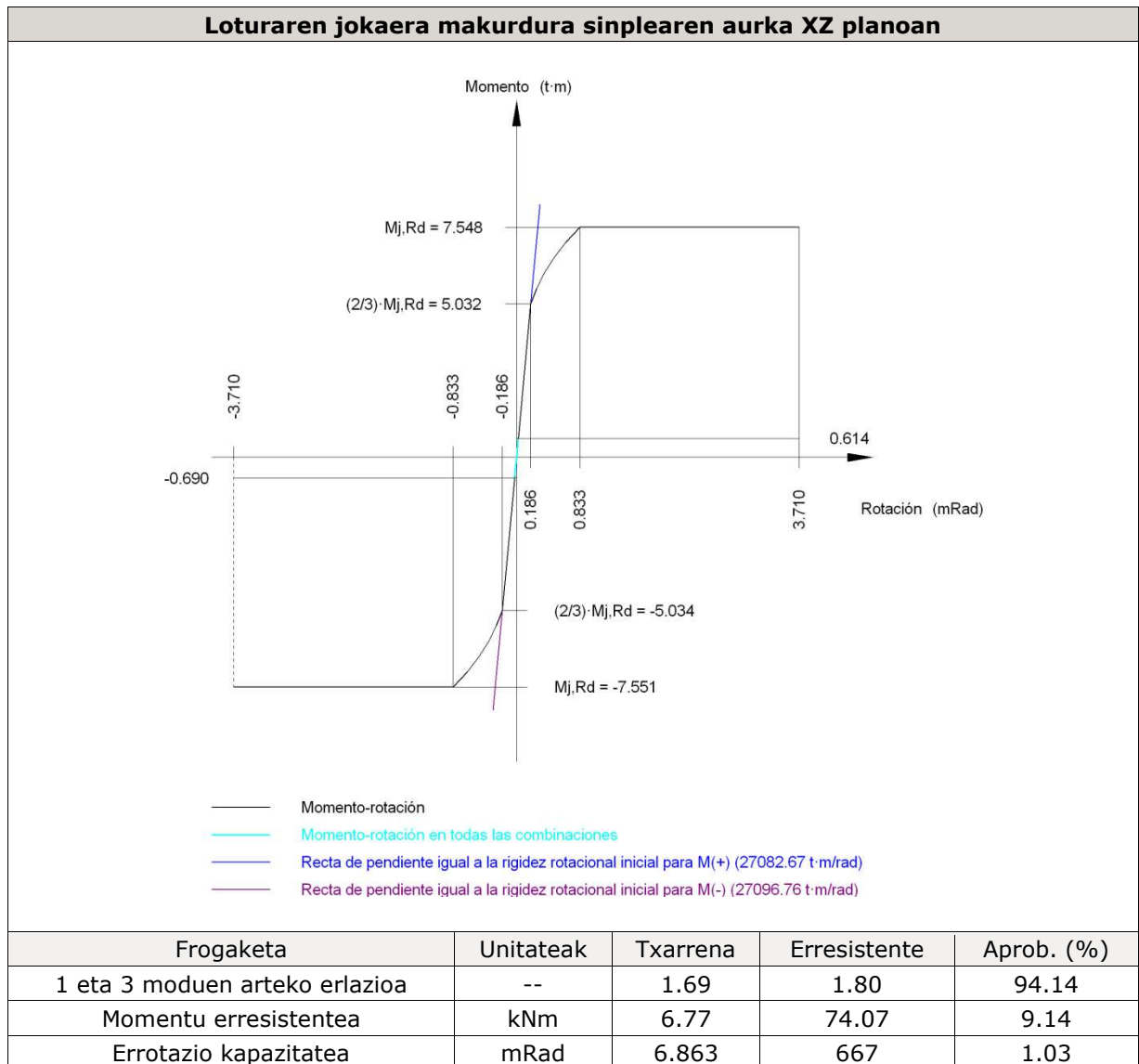
Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	8.8	10.5	0.9	20.3	5.27	9.9	3.03	410.0	0.85
Arimaren soldadura	8.0	8.0	1.3	16.1	4.16	8.0	2.43	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	5.2	4.4	0.2	9.2	2.39	5.3	1.60	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	19.3	19.3	0.0	38.6	10.01	19.3	5.89	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	15.6	15.6	0.2	31.2	8.09	15.6	4.77	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.7	1.2	0.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	1.9	1.9	0.0	3.8	0.99	1.9	0.58	410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	12.0	20.7	5.37	0.0	0.00	410.0	0.85

Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	d <sub>0</sub> (mm)	e <sub>1</sub> (mm)	e <sub>2</sub> (mm)	p <sub>1</sub> (mm)	p <sub>2</sub> (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
5	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
6	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
7	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
8	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0

--: Frogaketa ez da egin behar.



Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio-ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	1.835	36.191	5.07	Zurtoina	7.372	48.557	15.18	11.35	15.18
	Zapalketa	1.835	98.400	1.86	Punzonamendua	7.372	117.563	6.27		
2	Zeharkako sekzioa	2.786	36.191	7.70	Zurtoina	7.218	48.557	14.87	11.00	14.87
	Zapalketa	2.786	98.400	2.83	Punzonamendua	7.218	117.563	6.14		
3	Zeharkako sekzioa	0.515	36.191	1.42	Zurtoina	5.456	48.557	11.24	8.65	11.24
	Zapalketa	0.515	98.400	0.52	Punzonamendua	5.456	117.563	4.64		
4	Zeharkako sekzioa	0.440	36.191	1.22	Zurtoina	5.287	48.557	10.89	8.30	10.89
	Zapalketa	0.440	98.400	0.45	Punzonamendua	5.287	117.563	4.50		
5	Zeharkako sekzioa	0.415	36.191	1.15	Zurtoina	2.721	48.557	5.60	4.84	5.60
	Zapalketa	0.415	98.400	0.42	Punzonamendua	2.721	117.563	2.31		
6	Zeharkako sekzioa	0.440	36.191	1.22	Zurtoina	2.558	48.557	5.27	4.53	5.27
	Zapalketa	0.440	98.400	0.45	Punzonamendua	2.558	117.563	2.18		
7	Zeharkako sekzioa	1.098	36.191	3.03	Zurtoina	3.025	48.557	6.23	5.49	6.23
	Zapalketa	1.098	98.400	1.12	Punzonamendua	3.025	117.563	2.57		
8	Zeharkako sekzioa	1.640	36.191	4.53	Zurtoina	2.868	48.557	5.91	5.30	5.91
	Zapalketa	1.640	98.400	1.67	Punzonamendua	2.868	117.563	2.44		

➤ Neurketak:

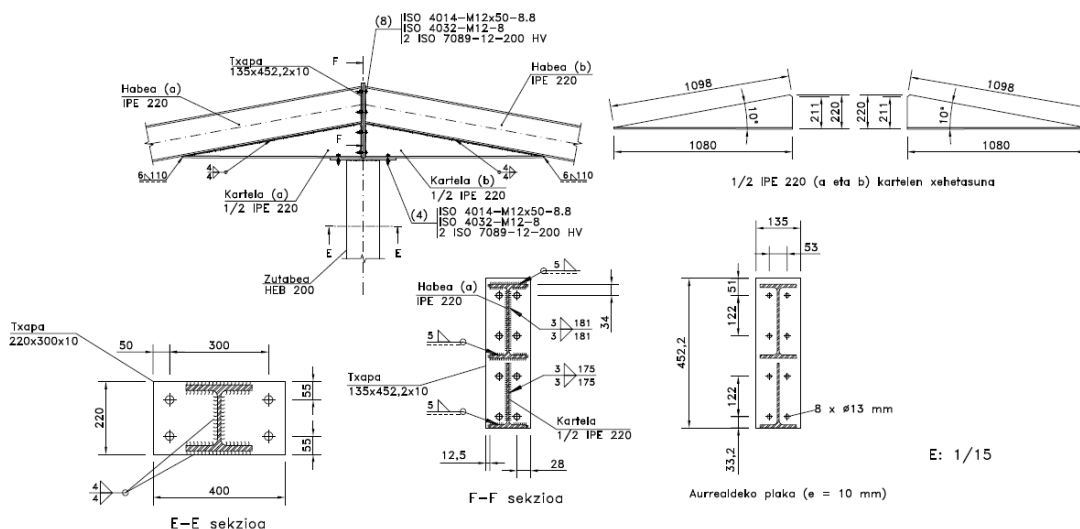
Soldadurak				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioien luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	3	3482
			4	4333
			5	1215
			6	220

Plakak				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Zurruntzaileak	4	201x52x8	2.64
	Txapak	2	135x470x10	9.96
	Totala			12.60

Torloju-multzoaren elementuak			
Materiala	Mota	Kantitatea	Deskribapena
Torlojuak	8.8 klasea	8	ISO 4014-M12x50
Azkoinak	8 klasea	8	ISO 4032-M12
Zirindolak	200 HV gogortasuna	16	ISO 7089-12

### h) Erdiko egituraren atzeko portikoaren gailurraren lotura

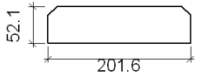
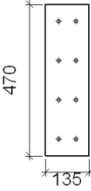
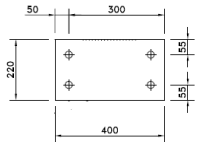
Lotura hau erdiko egituraren aurreko portikoaren gailurraren lotura osatzeko erabili da. Bertan, IPE 220-eko bi habe lotzen dira  $10^\circ$  angeluarekin portikoaren planoan. Lotura hau HE 200 B motako laguntza-zutabe bat izango du, egituraren erresistentzia hobetuz.

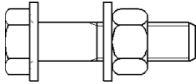


### 3.40 Irudia: Bi IPE 220-eko haben eta HE 200 B zutabearen arteko lotura erdiko portikoetan

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Geometria					Altzairua		
		Eskema	Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Habea	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4
Habea	HE 200 B		200	200	15	9	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailea (4 Unit.)		201.6	52.1	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Lotura plaka		135	470	10	8	13	S275	2803.3	4179.4
Zutabearen plaka		400	220	10	4	13	S275	2803.3	4179.4

Torloju-multzoa						
Deskribapena	Geometria			Altzairua		
	Eskema	Diametroa	Luzera (mm)	Klasea	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4014-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	6524.0	8154.9

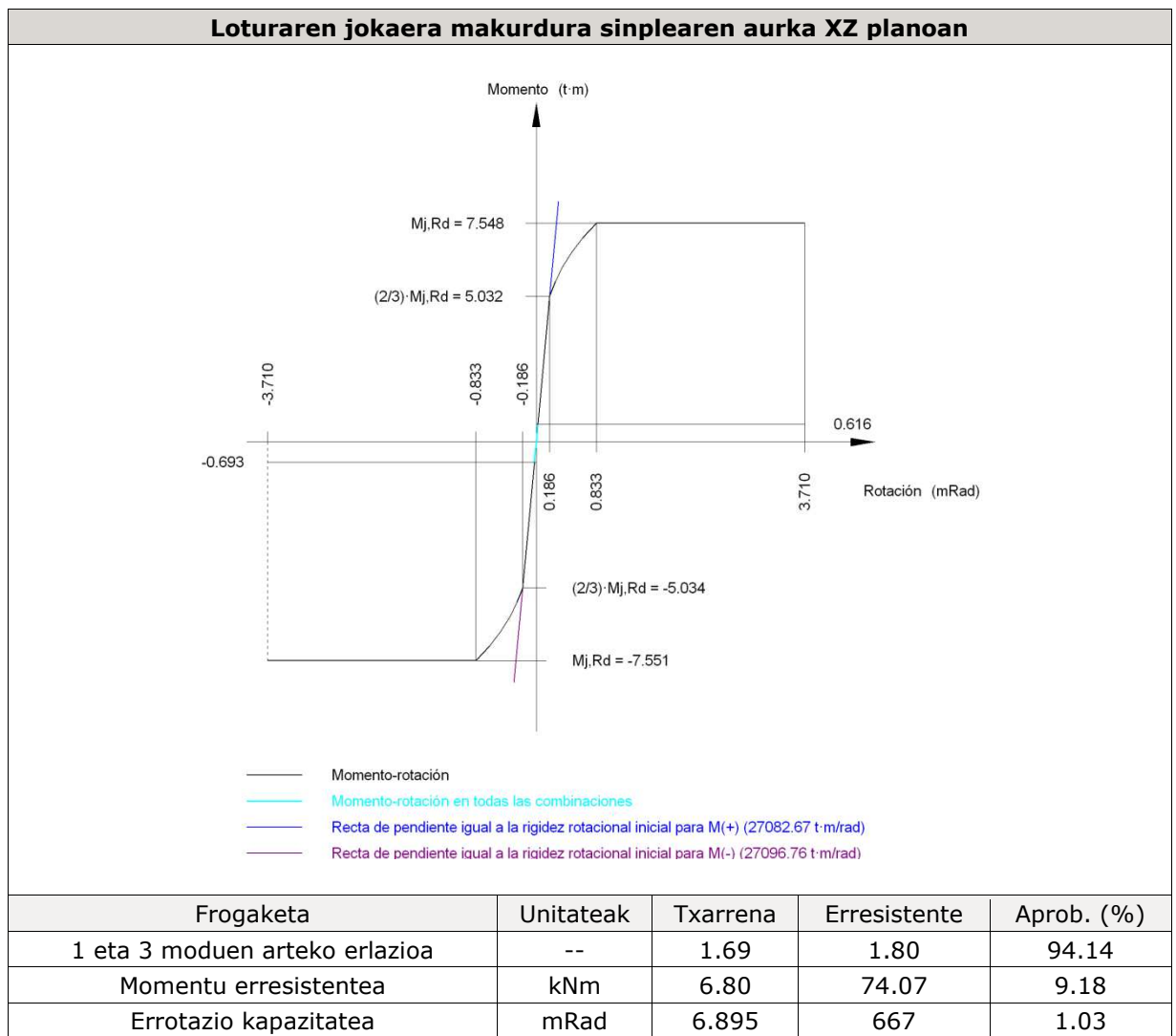
➤ Konprobaketak IPE 220 (a):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	14.74	97.11	15.18
Hegoak	Zapalketa	kN	18.76	265.05	7.08
	Trakzioa	kN	3.82	132.52	2.88
Arima	Trakzioa	kN	9.94	110.60	8.98
Zurruntzaileak	Ebakidura	kN	2.25	243.87	0.92

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	7.5	9.0	0.0	17.3	4.48	8.4	2.55	410.0	0.85

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Arimaren soldadura	8.0	8.0	0.9	16.0	4.14	8.0	2.43	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	5.3	6.4	0.5	12.3	3.20	7.0	2.13	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	19.3	19.3	0.6	38.6	10.01	19.3	5.89	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	15.6	15.6	0.0	31.2	8.09	15.6	4.77	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	1.5	1.5	0.0	3.0	0.77	1.5	0.45	410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	9.4	16.2	4.21	0.0	0.00	410.0	0.85



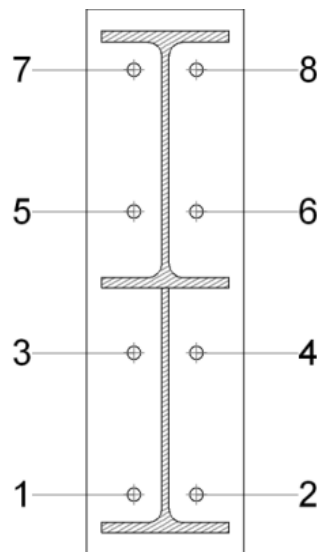
➤ Konprobaketak IPE 220 (b):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	14.74	97.11	15.18
Hegoak	Zapalketa	kN	18.76	265.05	7.08
	Trakzioa	kN	3.82	132.52	2.88
Arima	Trakzioa	kN	9.94	110.60	8.98
Zurruntzaileak	Ebakidura	kN	2.88	243.87	1.18

Soldadura kordoen frogaketa

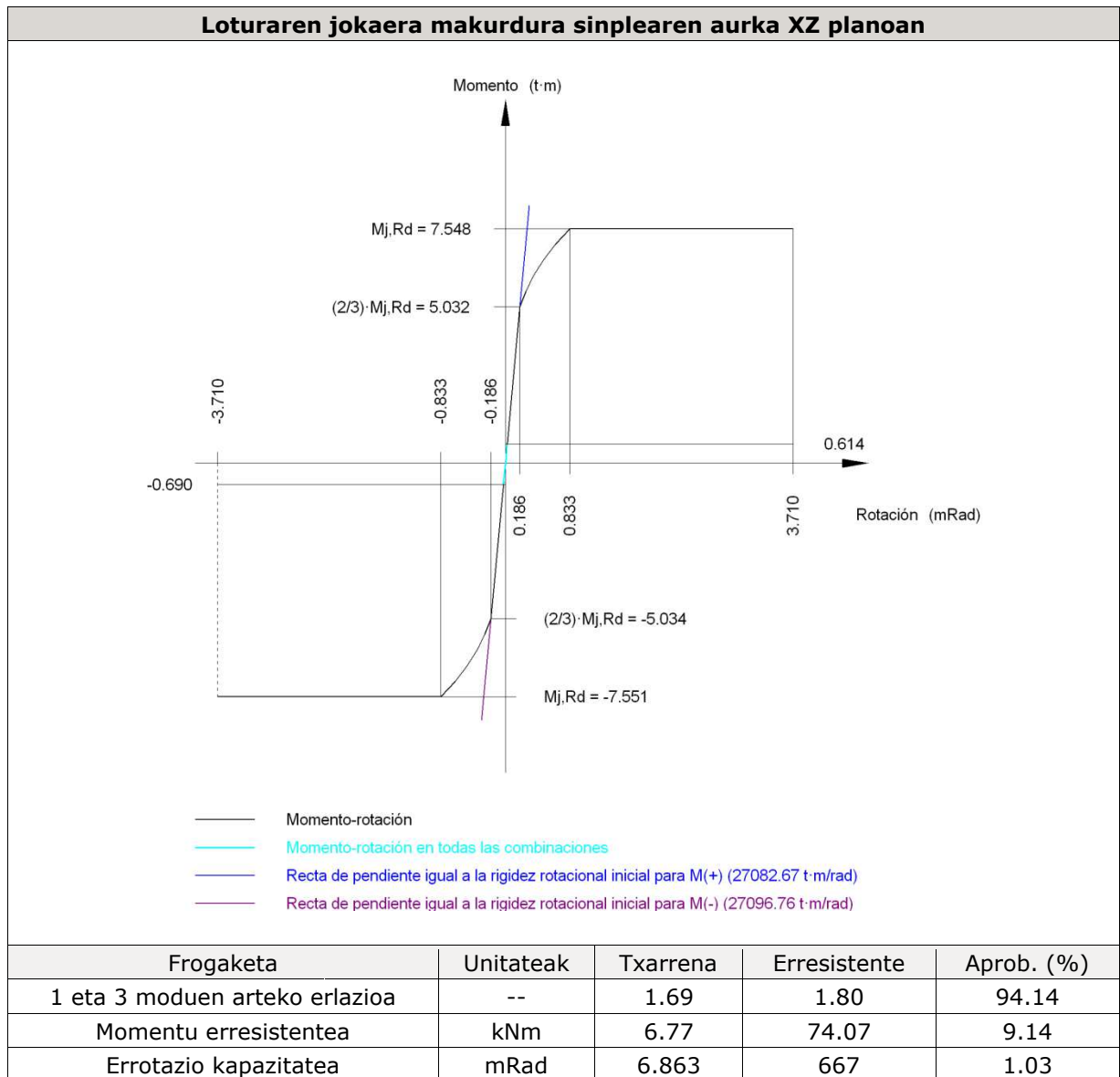
Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	8.8	10.5	0.9	20.3	5.27	9.9	3.03	410.0	0.85
Arimaren soldadura	8.0	8.0	1.3	16.1	4.16	8.0	2.43	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	5.2	4.4	0.2	9.2	2.39	5.3	1.60	410.0	0.85
Kartelaren arimaren soldadura	19.3	19.3	0.0	38.6	10.01	19.3	5.89	410.0	0.85
Kartelaren hegoaren soldadura	15.6	15.6	0.2	31.2	8.09	15.6	4.77	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	0.7	1.2	0.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Beheko hegoaren eta kartelaren hegoaren arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	1.9	1.9	0.0	3.8	0.99	1.9	0.58	410.0	0.85
Kartelaren muturraren errefortzu zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	12.0	20.7	5.37	0.0	0.00	410.0	0.85

Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
5	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
6	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
7	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0
8	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	41	--	54	122	24.0

--: Frogaketa ez da egin behar.





Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	1.835	36.191	5.07	Zurtoina	7.372	48.557	15.18	11.35	15.18
	Zapalketa	1.835	98.400	1.86	Punzonamendua	7.372	117.563	6.27		
2	Zeharkako sekzioa	2.786	36.191	7.70	Zurtoina	7.218	48.557	14.87	11.00	14.87
	Zapalketa	2.786	98.400	2.83	Punzonamendua	7.218	117.563	6.14		
3	Zeharkako sekzioa	0.515	36.191	1.42	Zurtoina	5.456	48.557	11.24	8.65	11.24
	Zapalketa	0.515	98.400	0.52	Punzonamendua	5.456	117.563	4.64		
4	Zeharkako sekzioa	0.440	36.191	1.22	Zurtoina	5.287	48.557	10.89	8.30	10.89
	Zapalketa	0.440	98.400	0.45	Punzonamendua	5.287	117.563	4.50		
5	Zeharkako sekzioa	0.415	36.191	1.15	Zurtoina	2.721	48.557	5.60	4.84	5.60
	Zapalketa	0.415	98.400	0.42	Punzonamendua	2.721	117.563	2.31		
6	Zeharkako sekzioa	0.440	36.191	1.22	Zurtoina	2.558	48.557	5.27	4.53	5.27
	Zapalketa	0.440	98.400	0.45	Punzonamendua	2.558	117.563	2.18		
7	Zeharkako sekzioa	1.098	36.191	3.03	Zurtoina	3.025	48.557	6.23	5.49	6.23
	Zapalketa	1.098	98.400	1.12	Punzonamendua	3.025	117.563	2.57		
8	Zeharkako sekzioa	1.640	36.191	4.53	Zurtoina	2.868	48.557	5.91	5.30	5.91
	Zapalketa	1.640	98.400	1.67	Punzonamendua	2.868	117.563	2.44		

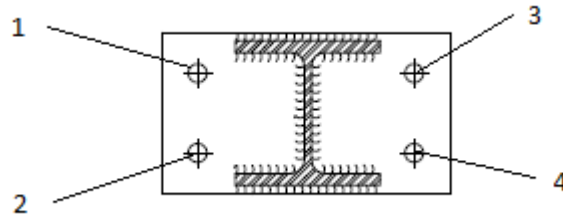
➤ Konprobaketak HE 200 B (c):

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresis.	Aprob. (%)
Aurrealdeko plaka	Makurduragatiko trakzioa	kN	29.15	89.09	32.71
Hegoak	Konpresioa	kN	45.75	785.71	5.82
	Trakzioa	kN	7.23	392.86	1.84
Arima	Gilbordura lokala	N/mm <sup>2</sup>	17.13	261.90	6.54

Soldadura kordoen frogaketa

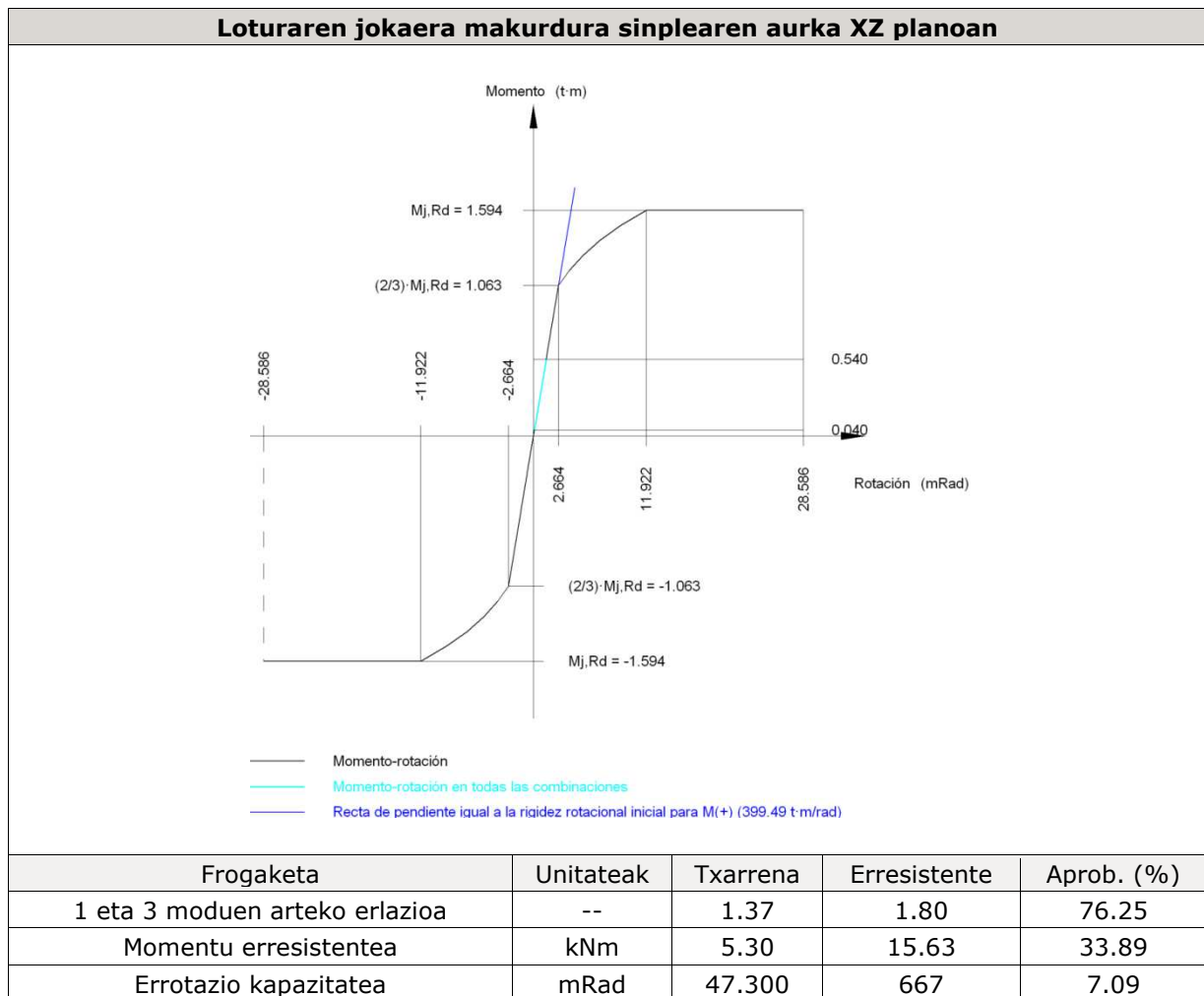
Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	19.9	19.9	0.0	39.9	10.34	19.9	6.08	410.0	0.85
Arimaren soldadura	34.3	34.3	4.8	69.2	17.94	34.4	10.47	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	19.8	19.8	0.1	39.6	10.25	19.8	6.03	410.0	0.85

Torlojuen frogaketa



Antolamendua							
Torlojua	Mota	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	300	110	29.0
2	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	300	110	29.0
3	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	300	110	29.0
4	ISO 4017-M12x50-8.8	13.0	50	--	300	110	29.0

--: Frogaketa ez da egin behar.



Torlojuen erresistentzia frogaketa										
Torloj.	Ebakidura				Trakzioa				Trakzio- ebakidura interakzioa	Aprob. Max. (%)
	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Frogaketa	Txarrena (kN)	Erresis. (kN)	Aprob. (%)	Aprob. (%)	
1	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.739	48.557	13.88	13.14	13.88
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.739	105.807	6.37		
2	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.625	48.557	13.64	12.97	13.64
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.625	105.807	6.26		
3	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.739	48.557	13.88	13.14	13.88
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.739	105.807	6.37		
4	Zeharkako sekzioa	0.878	26.976	3.25	Zurtoina	6.625	48.557	13.64	12.97	13.64
	Zapalketa	0.878	88.560	0.99	Punzonamendua	6.625	105.807	6.26		

➤ Neurketak:

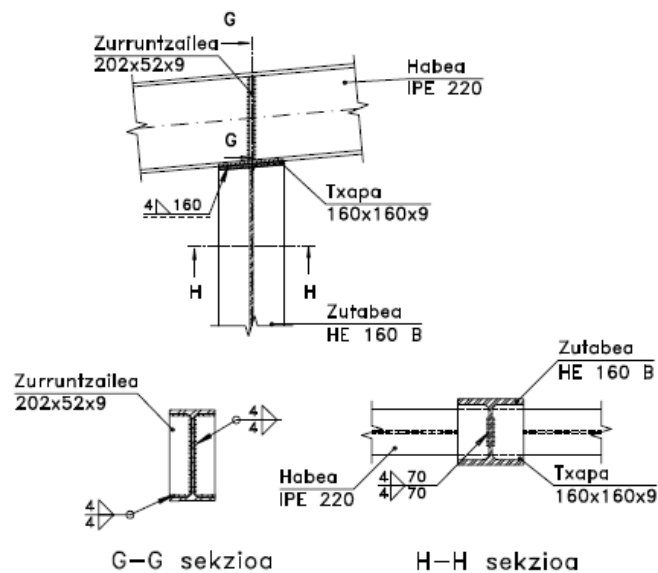
Soldadurak				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioen luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	3	3482
			4	4333
			5	1215
			6	220

Plakak				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Zurruntzaileak	4	201x52x8	2.64
	Txapak	2	135x470x10	9.96
		1	400x220x10	8.43
	Totala			

Torloju-multzoaren elementuak			
Materiala	Mota	Kantitatea	Deskribapena
Torlojuak	8.8 klasea	12	ISO 4014-M12x50
Azkoinak	8 klasea	12	ISO 4032-M12
Zirindolak	200 HV gogortasuna	24	ISO 7089-12

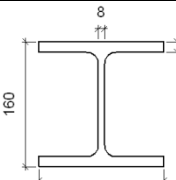
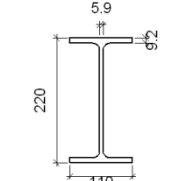
**i) Laguntza-zutabeen eta habeen arteko lotura**

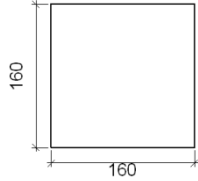
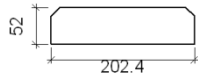
Lotura hauek alboetako egituren portiko hastialen habeen zehar erabili dira. Bertan, IPE 220-eko habeekin HE 160 B motako laguntza-zutabeak lotu dira soldaduren bitartez, egituraren erresistentzia hobetuz.



**3.41 Irudia: IPE 220 habearen eta HE 160 B laguntza zutabearen arteko lotura**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Profilak									
Pieza	Deskribapena	Eskema	Geometria				Altzairua		
			Altuera (mm)	Hegoaren zabalera (mm)	Hegoaren lodiera (mm)	Arimaren lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Zutabea	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Habea	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementu osagarriak							
Pieza	Geometria				Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Lotura plaka		160	160	9	S275	2803.3	4179.4
Zurruntzailea (2 Unit.)		202.4	52	9	S275	2803.3	4179.4

➤ Konprobaketak IPE 330:

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Zurruntzaileak	Ebakidura	kN	7.03	263.17	2.67
	Trakzioa	kN	7.03	101.36	6.94

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Zurruntzailearen eta arimaren arteko soldadura	0.0	0.0	4.9	8.5	2.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Zurruntzailearen eta hegoen arteko soldadura	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Lotura plakaren eta hegoen alboen arteko soldadura	9.7	9.7	1.0	19.6	5.07	9.7	2.97	410.0	0.85

➤ Konprobaketak HE 160 B:

Osagaien erresistentzia frogaketa					
Osagaia	Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresis.	Aprob. (%)
Lotura plaka	Tentsio konbinatuak	--	--	--	6.83
Arima	Gilbordura lokala	N/mm <sup>2</sup>	17.13	261.90	6.54

Soldadura kordoen frogaketa

<b>Soldaduren erresistentzia frogaketa</b>									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Arimaren soldadura	16.5	21.3	4.7	41.2	10.67	21.3	6.49	410.0	0.85

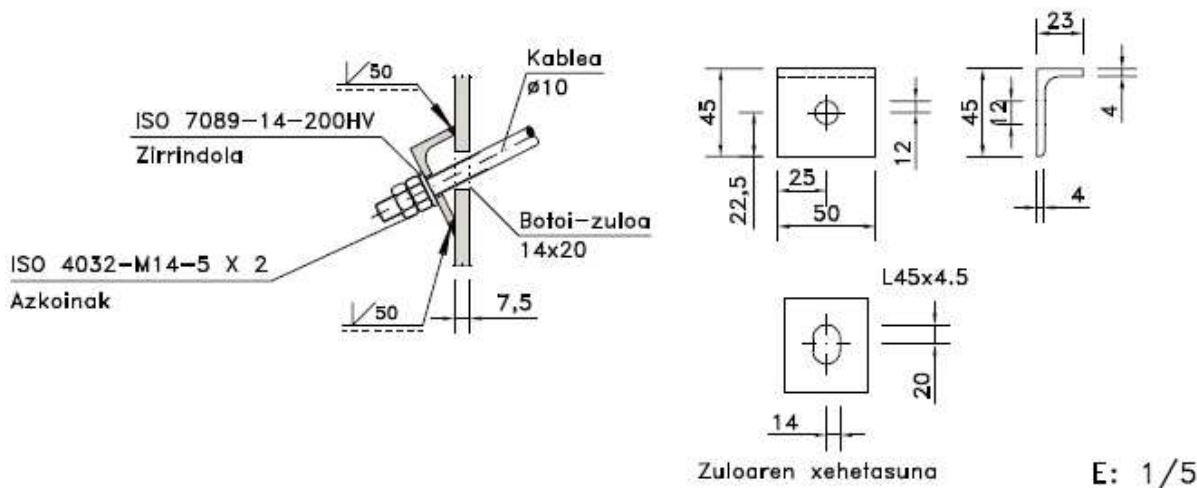
➤ Neurketak:

<b>Soldadurak</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordoen luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	4	1494

<b>Plakak</b>				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Zurruntzaileak	2	202x52x9	1.49
	Txapak	1	160x160x9	1.81
				Totala

**j) Arriostamenduen eta haizearen kontrako habeen loturak**

Lotura hauek alboetako eta erdiko egituraren portiko hastialen eta hauen hurrengo portikoaren artean erabili dira. Bertan, IPE 220-eko habeen eta IPE 330-eko habeen artean HE 200 B eta R10 altzairuzko kableak lotu dira, arriostamendu sistema bat osatuz, egituraren erresistentzia hobetuz.



**3.42 Irudia: Arriostamenduen lotura sistema**

➤ Konprobaketak L45 x 4.5:

Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Zeharkako sekzioaren ebakidura	kN	4.43	44.15	10.04
Makurdura	--	--	--	71.94

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
L piezaren muturreko soldadurak	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85

➤ Neurketak:

<b>Soldadurak</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioien luzera (mm)
4179.4	Lantegian	L piezaren muturreko soldadurak	4	170

<b>Angularrak</b>				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Tiranteen ainguraketak	L45x4.5	85	0.23
				Totala

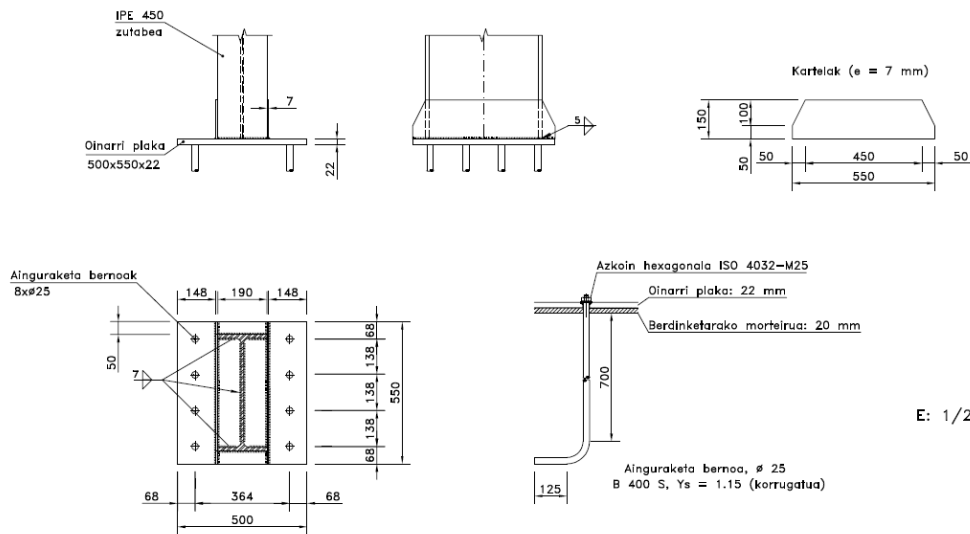
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>		
Mota	Kantitatea	Deskribapena
Azkoinak	2	T10
Zirrindolak	1	A10



**k) Hormigoizko zutabeekiko lotura sistema**

Lotura hauek altzairuzko egituraren zutabeen oinarriak hormigoizko zutabeekin lotzeko erabili dira. Hiru motakoak izan daitezke: A, B eta C motak, bakoitza zutabe motaren arabera.

**- A MOTAKO LOTURA**



E: 1/20

**3.43 Irudia: A motako lotura sistema (IPE 450)**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Elementu osagarriak											
Pieza	Eskema	Geometria			Zuloak				Altzairua		
		Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Kanpo diametroa (mm)	Barne diametroa (mm)	Alaka (mm)	Mota	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Oinarri plaka		500	550	22	8	45	27	10	S275	2803.3	4179.4
Zurruntzaileak		550	150	7	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

➤ Konprobaketak IPE 450:

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Plakarako soldadura perimetrala	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85

➤ Ainguraketa plaka:

Erreferentzia:		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Bernoen arteko tarte minimoa: <i>3 diametro</i>	Minimoa: 75 mm Kalkulatua: 139 mm	Betetzen du
Muturren eta bernoen arteko tarte minimoa: <i>1.5 diametro</i>	Minimoa: 37 mm Kalkulatua: 68 mm	Betetzen du
Zurruntzaileen liraintasuna: - Y-rekiko paralelo:	Maximoa: 50 Kalkulatua: 39.1	Betetzen du
Bernoaren luzera minimoa: <i>Beharrezko ainguraketa-luzera itsaskortasunagatik kalkulatzen da.</i>	Minimoa: 25 mm Kalkulatua: 70 mm	Betetzen du
Bernoaren ainguraketa hormigoian: - Trakzioa: - Ebakidura: - Trakzioa + Ebakidura:	Maximoa: 19.823 t Kalkulatua: 14.883 t Maximoa: 13.876 t Kalkulatua: 1.367 t Maximoa: 19.823 t Kalkulatua: 16.836 t	Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Bernoen zurtoinen trakzioa:	Maximoa: 16.016 t Kalkulatua: 13.22 t	Betetzen du
Von Mises-en tentsio bernoen zurtoinetan:	Maximoa: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2723.2 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Bernoaren zapalketa plakan: <i>Berno baten ebakidura muga plakaren kontra.</i>	Maximoa: 29.368 t Kalkulatua: 1.222 t	Betetzen du
Von Mises-en tentsioa sekzio orokorretan: - Eskuina: - Ezkerra: - Goian: - Behean:	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 1774.72 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 1894.49 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 557.782 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 545.578 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du

Erreferentzia:		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Gezi orokor baliokidea: <i>Hegaldien deformagarritasuna mugatua.</i>	Minimoa: 250	Betetzen du
- Eskuina:	Kalkulatua: 1672.09	
- Ezkerra:	Kalkulatua: 1756.68	
- Goian:	Kalkulatua: 74311.5	
- Behean:	Kalkulatua: 76095.4	
Von Mises-en tentsio lokala: Hegaleko plaken gaineko bernoen trakzioagatikoko tentsioa.	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		

Soldadura kordoen frogaketa

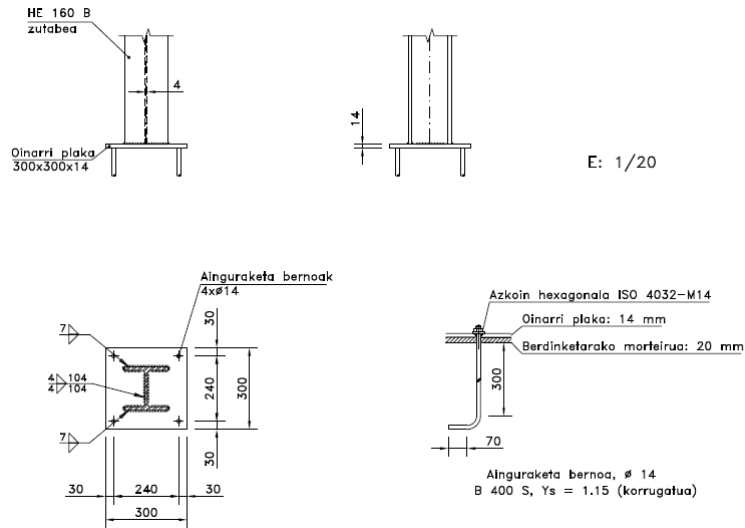
Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Zurruntzailea y-y (x = -99): Oinarri plakara soldatua	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Zurruntzailea y-y (x = 99): Oinarri plakara soldatua	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Bernoak oinarri plakara soldatuta	0.0	0.0	206.4	357.5	92.65	0.0	0.00	410.0	0.85

➤ Neurketak:

Soldadurak				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordoen luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	5	2142
		Alaka sinplearen muturrean, sustrai zabaleko taloiarekin	10	628
	Muntaiaren lekuan	Angeluan	7	1415

Plakak				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Oinarri plaka	1	500x550x22	47.49
	Zurruntzaileak	2	550/450x150/50x7	8.52
	Totala			56.01
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (korrugatua)	Bernoen ainguraketa	8	$\varnothing 25 - L = 767 + 243$	31.13
	Totala			31.13

**- B MOTAKO LOTURA**



**3.44 Irudia: B motako lotura sistema (HE 160 B)**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Elementu osagarriak											
Pieza	Geometria				Zuloak				Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Kanpo diametroa (mm)	Barne diametroa (mm)	Alaka (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Oinarri plaka		300	300	14	4	26	16	6	S275	2803.3	4179.4

➤ Konprobaketak HE 160 B:

**Soldadura kordoen frogaketa**

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Goiko hegoaren soldadura	36.9	36.9	0.1	73.8	19.13	36.9	11.25	410.0	0.85
Arimaren soldadura	22.9	22.9	12.9	50.9	13.20	22.9	6.98	410.0	0.85
Beheko hegoaren soldadura	35.3	35.3	0.0	70.5	18.28	35.3	10.75	410.0	0.85

➤ Ainguraketa plaka:

Erreferentzia:		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Bernoen arteko tarte minimoa: 3 diametro	Minimoa: 42 mm Kalkulatua: 241 mm	Betetzen du
Muturren eta bernoen arteko tarte minimoa: 1.5 diametro	Minimoa: 21 mm Kalkulatua: 30 mm	Betetzen du
Bernoaren luzera minimoa: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Bernoaren ainguraketa hormigoian: - Trakzioa: - Ebakidura: - Trakzioa + Ebakidura:	Maximoa: 4.757 t Kalkulatua: 3.182 t Maximoa: 3.33 t Kalkulatua: 0.325 t Maximoa: 4.757 t Kalkulatua: 3.647 t	Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Bernoen zurtoinen trakzioa:	Maximoa: 5.023 t Kalkulatua: 3.055 t	Betetzen du
Von Mises-en tentsio bernoen zurtoinetan:	Maximoa: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2013.15 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Bernoaren zapalketa plakan: Berno baten ebakidura muga plakaren kontra.	Maximoa: 10.466 t Kalkulatua: 0.299 t	Betetzen du
Von Mises-en tentsioa sekzio orokorretan: - Eskuina: - Ezkerra: - Goian: - Behean:	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 916.129 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 913.307 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2469.32 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2519.12 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Gezi orokor baliokidea: Hegaldien deformagarritasuna mugatua. - Eskuina: - Ezkerra: - Goian: - Behean:	Minimoa: 250 Kalkulatua: 4123.26 Kalkulatua: 4192.06 Kalkulatua: 349.713 Kalkulatua: 368.009	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Von Mises-en tentsio lokala: Hegaleko plaken gaineko bernoen trakzioagatik tentsioa.	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		

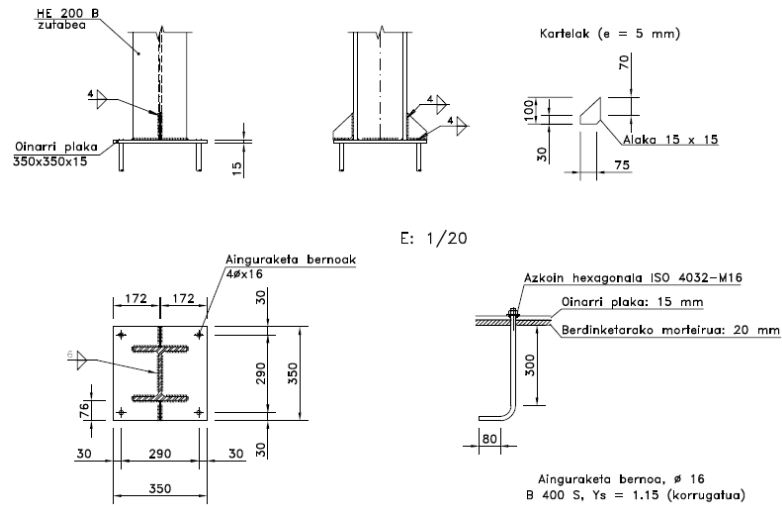
<b>Soldaduren erresistentzia frogaketa</b>									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Bernoak oinarri plakara soldatuta	0.0	0.0	170.4	295.1	76.47	0.0	0.00	410.0	0.85

➤ Neurketak:

<b>Soldadurak</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordioien luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Alaka sinplearen muturrean, sustrai zabaleko taloiarekin	6	176
	Muntaiaren lekuan	Angeluan	4	208
			7	616

<b>Plakak</b>				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Oinarri plaka	1	300x300x14	9.89
				Totala
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (korrugatua)	Ainguraketa bernoak	4	$\varnothing 14 - L = 348 + 136$	2.34
				Totala

**- C MOTAKO LOTURA**



**3.45 Irudia: C motako lotura sistema (HE 200 B)**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Elementu osagarriak											
Pieza	Geometria				Zuloak				Altzairua		
	Eskema	Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Kantitatea	Kanpo diametroa (mm)	Barne diametroa (mm)	Alaka (mm)	Mota	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Oinarri plaka		350	350	15	4	28	18	6	S275	2803.3	4179.4
Zurruntzaileak		75	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

➤ Konprobaketak HE 160 B:

**Soldadura kordoen frogaketa**

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Plakaren soldadura perimetrala	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85

➤ Ainguraketa plaka:

Erreferentzia:		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Bernoen arteko tarte minimoa: <i>3 diametro</i>	Minimoa: 48 mm Kalkulatua: 291 mm	Betetzen du
Muturren eta bernoen arteko tarte minimoa: <i>1.5 diametro</i>	Minimoa: 24 mm Kalkulatua: 30 mm	Betetzen du
Zurruntzaileen liraintasuna: - Y-rekiko paralelo:	Maximoa: 50 Kalkulatua: 43.3	Betetzen du
Longitud mínima del perno: <i>Beharrezko ainguraketa-luzera itsaskortasunagatik kalkulatzen da.</i>	Minimoa: 16 cm Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Bernoaren ainguraketa hormigoian: - Trakzioa: - Ebakidura: - Trakzioa + Ebakidura:	Maximoa: 5.437 t Kalkulatua: 4.248 t Maximoa: 3.806 t Kalkulatua: 0.378 t Maximoa: 5.437 t Kalkulatua: 4.789 t	Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Bernoen zurtoinen trakzioa:	Maximoa: 6.557 t Kalkulatua: 4.09 t	Betetzen du
Von Mises-en tentsio bernoen zurtoinetan:	Maximoa: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2064.77 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Bernoaren zapalketa plakan: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Maximoa: 12.815 t Kalkulatua: 0.365 t	Betetzen du
Von Mises-en tentsioa sekzio orokorretan: - Eskuina: - Ezkerra: - Goian: - Behean:	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 1072.78 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 1055.88 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 1676.59 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 1884.23 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Gezi orokor baliokidea: <i>Hegaldien deformagarritasuna mugatua.</i> - Eskuina: - Ezkerra: - Goian: - Behean:	Minimoa: 250 Kalkulatua: 3220.57 Kalkulatua: 3328.7 Kalkulatua: 7158.18 Kalkulatua: 6445.1	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Von Mises-en tentsio lokala: <i>Hegaleko plaken gaineko bernoen trakzioagatik tentsioa.</i>	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		



Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erreferentzia	Von Mises-en tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Zurruntzailea y-y (x = 0): Oinarri plakara soldatua	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Zurruntzailea y-y (x = 0): Piezara soldatua	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Zurruntzailea y-y (x = 0): Oinarri plakara soldatua	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Zurruntzailea y-y (x = 0): Piezara soldatua	Frogaketa ez da egin behar.							410.0	0.85
Bernoak oinarri plakara soldatuta	0.0	0.0	199.6	345.7	89.58	0.0	0.00	410.0	0.85

➤ Neurketak:

Soldadurak				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordoen luzera (mm)
4179.4	Lantegian	Angeluan	4	410
		Alaka sinplearen muturrean, sustrai zabaleko taloiarekin	6	201
	Muntaiaren lekuan	Angeluan	6	978

Plakak				
Materiala	Mota	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Oinarri plaka	1	350x350x15	14.42
	Zurruntzaileak	2	75/0x100/30x5	0.38
	Totala			
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (korrugatua)	Ainguraketa bernoak	4	Ø 16 - L = 351 + 155	3.20
	Totala			

### 3.1.7 KALKULU PROGRAMEN BIDEZKO HORMIGOIZKO EGITURAREN DIMENTSIONAMENDUA

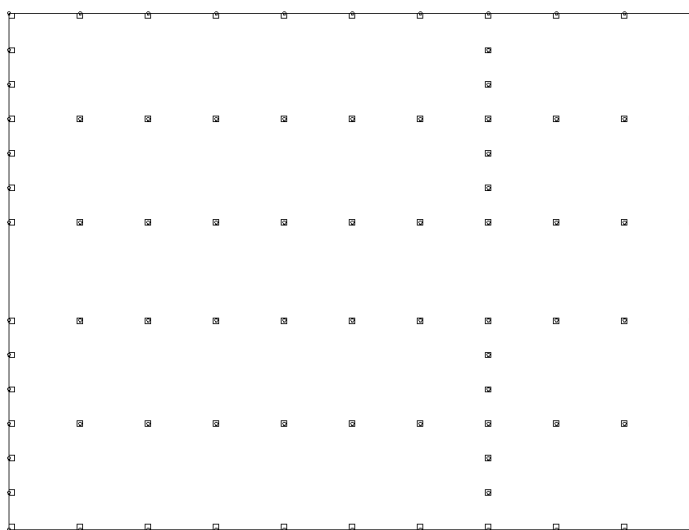
Altzairuzko egiturak definituta egonik, hauei lotuta joango den hormigoizko egitura nagusia dimentsionatu egin daiteke CYPECAD erabiliz. Programaren tresna honekin lan egiteko egituraren parametroak definitu beharko dira programan proiektu berri bat osatuz. Bertan, programak emandako pausuak jarraituz, egituraren osagaien aurre-dimentsionamendua egingo da eta egituraren frogaketa egin eta gero, lortu nahi den diseinua lortzeko bat datorren aldaketak egingo dira.

#### 3.1.7.1 Egituraren aurre-dimentsionamendu prozesua

##### a) Lanaren txantiloia

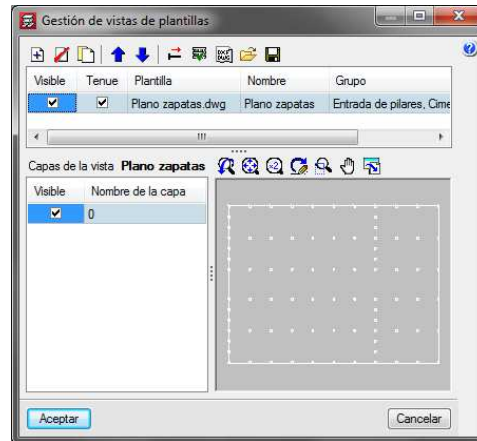
Dimentsionaketa egiteko, lehenengoz, egituraren txantiloia bat egin beharko da AutoCAD programaren bidez. Txantiloia erabiliz, egituraren osagaien zenbait ezaugarri definitu daitezke modu erraz batean:

- Euskarrien kokapena
- Euskarrien puntu finkoak
- Forjatuaren limiteak
- Zuloen limiteak



3.46 Irudia: Egituraren txantiloia AutoCAD-en

Txantiloia erabiltzeko, CYPECAD-en lan berri bat (**Nueva Obra**) zabalduko da eta bertan, txantiloien atalean (**Editar Plantillas**), aurretik definituriko .dwg dokumentua igoko da.



3.47 Irudia: CYPE-n sarturiko txantiloia

## b) Datu orokorrak

Jarraian, lanaren datu orokorrak definituko dira. Datu hauek egituran eragin zuzena izango duten elementuak definitzen dute, hurrengo hauek izanik:

### ➤ HORMIGOI ARMATUA

- Forjatuak: HA - 25,  $Y_c = 1,5$
- Zimentazioa: HA - 25,  $Y_c = 1,5$
- Zutabeak: HA - 25,  $Y_c = 1,5$
- Hormak: HA - 25,  $Y_c = 1,5$
- Agregakinaren ezaugarriak: Caliza - Normal (12mm)
- Barrak: B400 S,  $Y_s = 1,15$
- Pernoak: B400 S,  $Y_s = 1,15$

### ➤ PROFILAK

- Laminatuak eta armaturak: S275
- Konformatuak: S275
- Zura: C14
- Aluminioa: EN AW-5083-F

- AKZIOAK
  - Haizeagatiko gainkarga
  - Akzio sismikoak
  - Suaren aurkako erresistentzia
  - Azken muga egoerak
  - Hipotesi gehigarriak
  
- GILBORDURA KOEFIZIENTEAK
  - Hormigoizko zutabeak eta mixtoak
  - Altzairuzko zutabeak
  
- GIROA
  - Habeak
  - Armadurak

Lehen hurbilketa baterako, ez da gomendagarria kanpo akzioak, ezta gilbordura koefizienteak, armatuen taulak edo hauen giroa aldatzea. Behin egitura definituta egonik, aurreko hauek beteko dira kalkulua zehatza izateko asmoarekin.

3.48 Irudia: Obraren datu orokorren taula

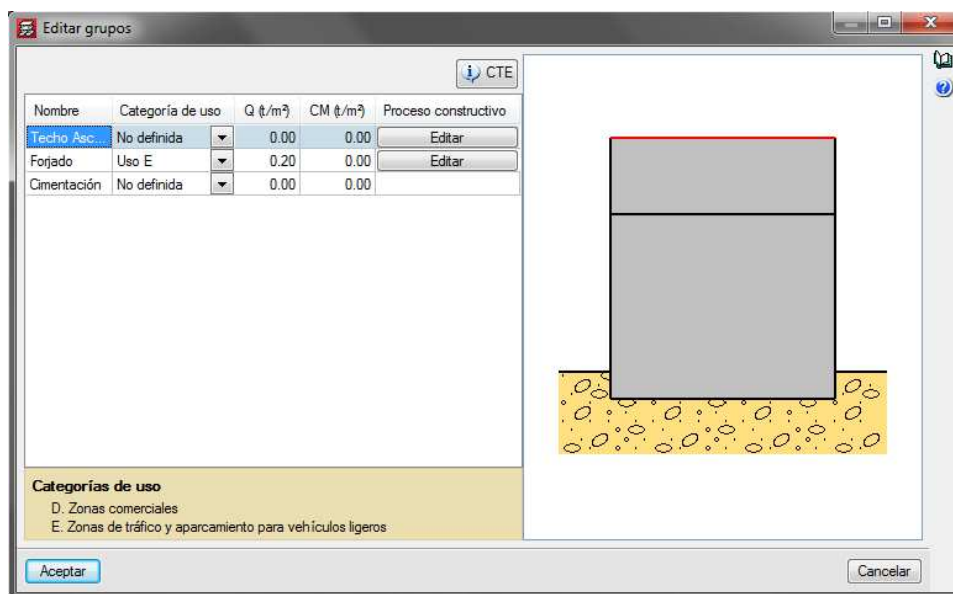
Definitzea komeni den datua lurraren tentsio onargarria da, **Datos de la Cimentación** botoia sakatuz (zimendatze-hormigoia definitzen den destolesgarriaren ondoan). Tentsio onargarria Ikerketa Geoteknikoan etorriko da ( $N/mm^2 = 10^3 \text{ kN/m}^2 = \text{MPa}$ ).

### c) Solairuen sarrera eta solairu taldeak

Behin datuak definituta izanik, egituraren solairuak adieraziko dira. Horretarako, menu nagusian **Introducción** → **Plantas/Grupos** botoia sakatuz **Nuevas Plantas** aukeratuko da. Bertan, solairuak talde batean edo solte sartu nahi badira galdetzen da, kasu honetan solte sartuko dira, haien artean erlazioa ez dagoelako. Jarraian, taula bat erabili solairu bakoitzaren datuak definitzeko dira, hau da, izena, altuera, erabileragatiko gainkarga (Q) eta karga gehigarriak (CM).

Altuera bakoitza definituriko forjatuaren goiko aurpegitik beheko forjatuaren goiko aurpegiraino dagoen distantzia izango da. Guztira, 4 solairu egongo dira: zimendapena, behe solairua, goi solairua eta igogailuaren itxitura.

Txantiloien puntuan azaldutakoa jarraituz, solairu bakoitzari bere txantiloia esleitu zaio txantiloien kudeaketa erabiliz. Solairuak berdinak badira txantiloia bera erabiliko da.



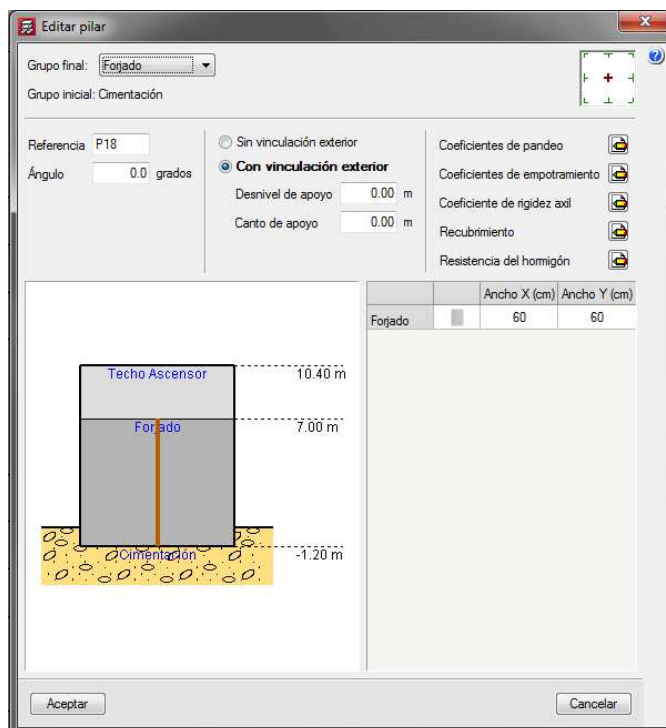
3.49 Irudia: Solairuen antolaketa

### d) Zutabeen eta pantailen sarrera

Solairuak definituta egonik, zutabeen kokalekuak adieraziko dira, menu nagusian **Introducción** → **Pilares, pantallas y arranques** botoia sakatuz **Nuevo Pilar** aukeratuko da. Bertan, zutabeen hasierako taldea (zimentazioa normalean) eta azken taldea (koroatzea) definitu behar dira, hala nola zutabearen izena eta bere lotura mota. Kasu honetan, kanpoko lotura ("Vinculación exterior") aukeratuko da egituraren oinarria zimendapen baten bidez egingo delako; hormigoizko lauza bat izango balitz, kanpoko lotura gabe kalkulatu beharko litzateke.

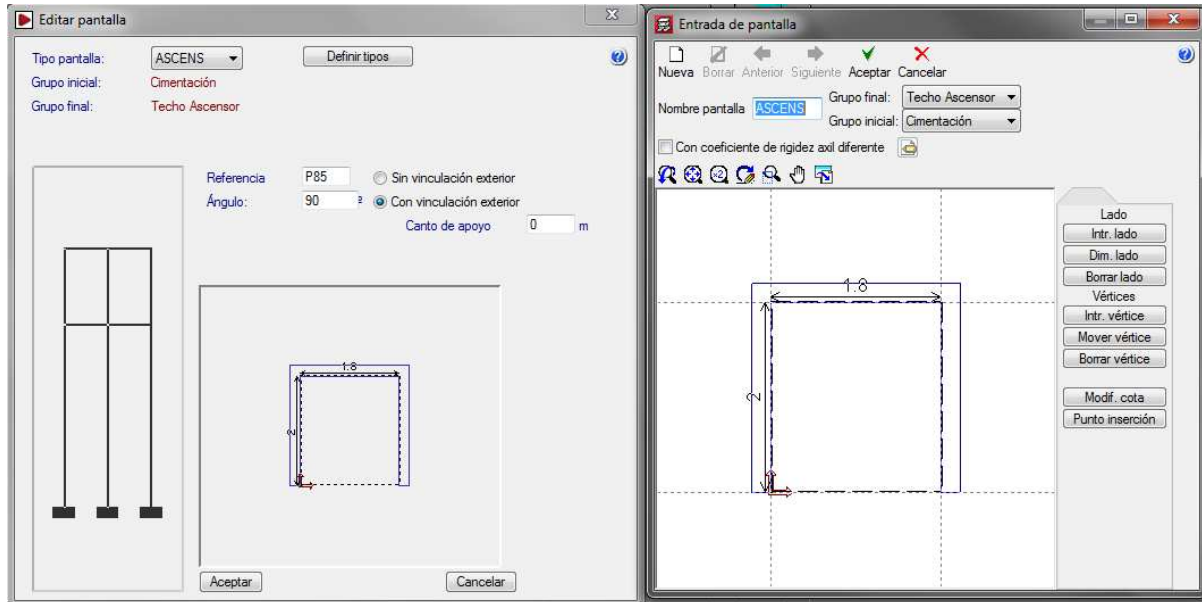
Solairu bakoitzean zutabeen mota aukeratuko da (zirkularra, errektangeluarra, laukia...) eta aurre-dimentsionamendurako definituriko neurriak ere. Jarraian, datu guztiak onartuz zutabeak kokatuko dira programaren "Snap Points" erreminta erabiliz.

Behin zutabe guztiak definituta egonik, hauen puntu finkoak editatuko dira. Horretarako, **Introducción** → **Pilares, pantallas y arranques** → **Editar** sakatuz eta aldatu nahi den zutabea aukeratzuz, hauen puntu finkoak aldatuko dira, AutoCAD-en txantiloian eginiko puntuak erreferentzia bezala izanik.



3.50 Irudia: Zutabeen sarrera taula

Zutabeak kokatuta egonik, igogailuaren ainguraketa horma edo pantaila egingo da. Horretarako, honen geometria definitu eta koordinatuen bidez kokatu egingo da.



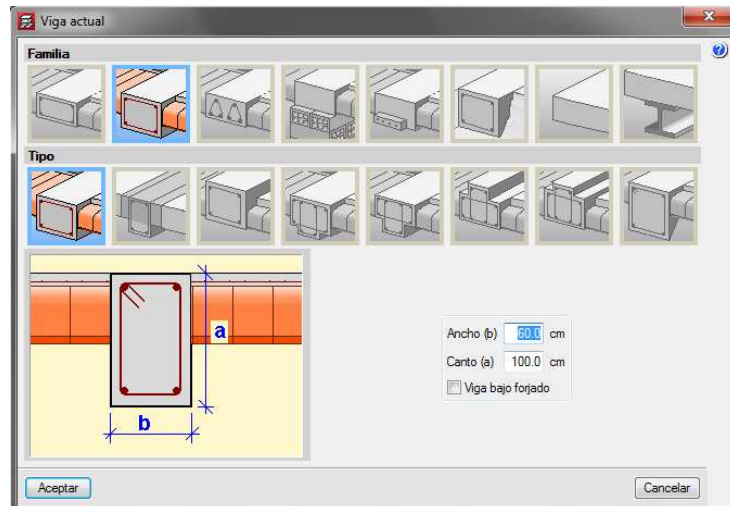
3.51 Irudia: Pantailaren diseinuaren leihoa

### e) Haben eta hormen sarrera

Zutabeak izanik, hauek lotuko dituzten habeak definituko dira. Menu nagusian, **Vigas/Muros** → **Entrar Viga** aukeratuko da habeak sartzeko leihoa zabaltzeko. Bertan, habe mota guztiak agertuko dira eta hauen barruan dauden beste modeloak ere.

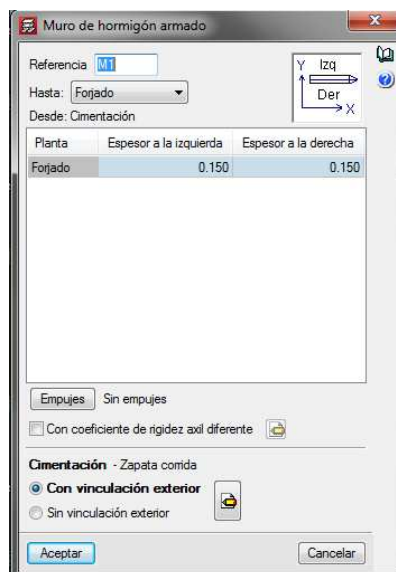
Kasu honetarako, egituraren argiak oso handiak direnez, eraitsitako habeak erabiliko dira. Habe hauen profila altuera handia dute bere zabalarekin konparatuz, pisu handiak jasateko asmoarekin.

Jarraian, egitura habeak kotatu nahi diren solairuan dagoela ziurtatuz, habeak kokatuko dira programaren "Snap Points" erreminta erabiliz, zutabeak bezala. **Vigas/Muros** → **Editar Viga** erabiliz hauek luzatu, moztu edo ezabatu daitezke.



3.52 Irudia: Habeen diseinuaren leihoa

Egituraren zutabe guztiak habeen bidez lotuko dira, hiru zutabe izan ezik. Eraikinaren goiko solairura igotzeko egingo den arrapalaren lurrak eusteko asmoarekin, euste horma bat egingo da hiru zutabeen artean. Horrezkero, horma honek berezko dimentsioak eta armadura izango ditu



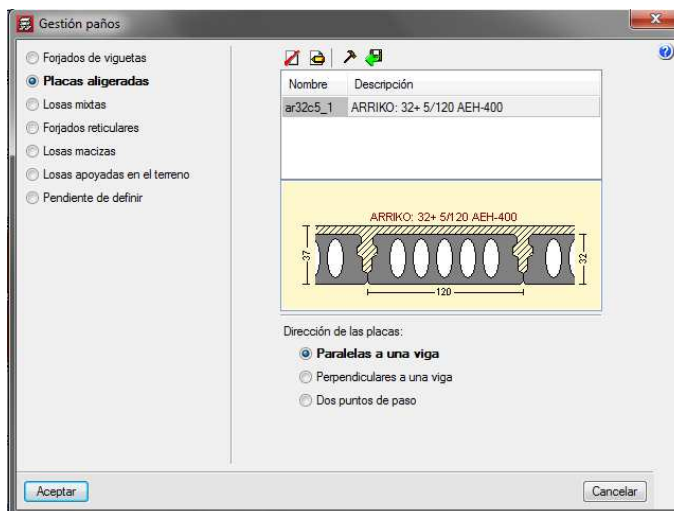
3.53 Irudia: Hormaren disinuaren leihoa

**f) Forjatua**

Habeak kokatzean, hauek hutsune batzuk markatuko dituzte X handi baten bidez. Hutsune hauek forjatua kokatzeko hutsuneak izango dira. Mota askotako

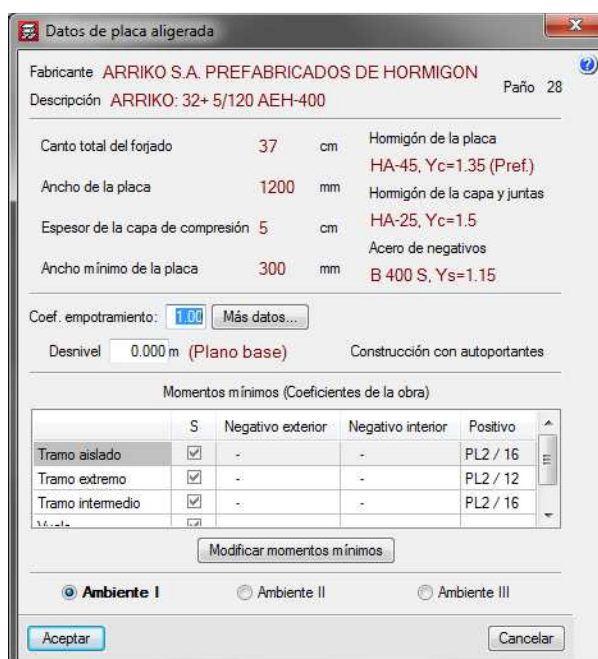


forjatuak daude, hormigoizko lauza batez eginikoak, habetxoekin osaturiko forjatuak edo kasu honetarako erabiliko dena, arindutako plakak. Hauek kokatzeko, **Paños** → **Gestión de Paños** menua zabalduko da eta bertan zerrenda osoa agertuko da.



3.54 Irudia: Forjatuaren aukeraketa leihoa

Aurreko irudian ikusten denez, kasu honetan ARRIKO S.A. enpresaren modelo bat hartu da, 32 cm.-ko hormigoizko plaka eta 5 cm.-ko hormigoizko goiko geruza bat duena. Behin aukeratuta egonik, kokatu egingo da hutsune guztietan, eskailera eta igogailua kokatuko diren hutsunean izan ezik.

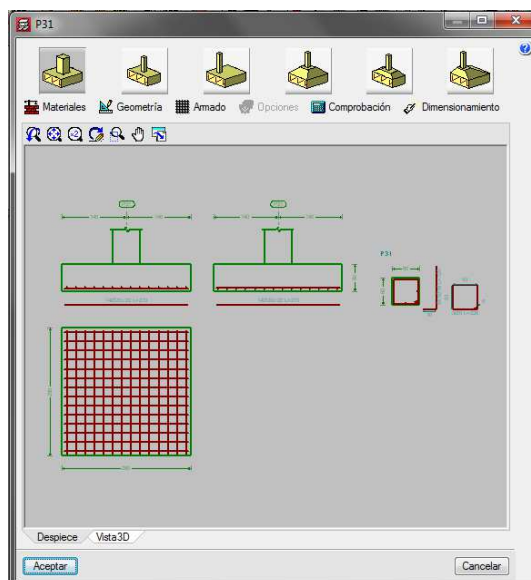


3.55 Irudia: Plaka albeolarraren datuak

### g) Zimendapena

Egituraren solairu baxuena zimendapenerako gordeta dago. Bertan, zapatak, habe erdiratzaileak eta lotura habeak adieraziko dira eta hauek egitura jasango dituen kargen eta egitura beraren pisuaren eraginez dimentsionatuko da. Beraz, aurre-dimentsionamendurako hauen kokapena bakarrik adieraziko da eta kalkuluak egin eta gero honen dimentsioak eta armadurak aldatu egin ahalko dira. Zapatak kokatzeko, **Cimentación** → **Elementos de cimentación** menua erabiliko da eta lotura habeak edo habe erdiratzaileak kokatzeko **Cimentación** → **Vigas centradoras y de atado**.

Esan behar da beheko solairuaren zatiketa hormigoizko blokeez eginiko hormak izango direla eta hauek zapaten arteko haben gainean kokatutako joango direla. Ondorioz, azken habe hauek armadura erresistenteagoa edo profil handiagoak izango dituzte, kasuaren arabera.



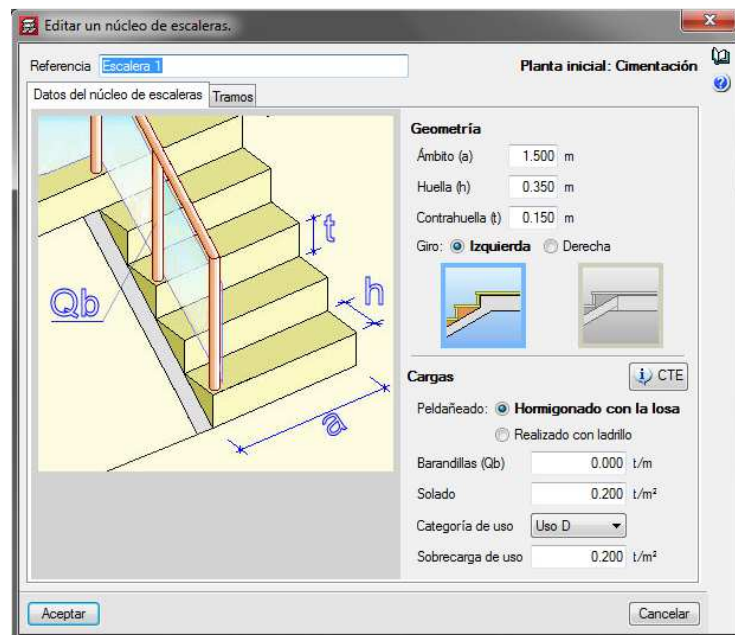
3.56 Irudia: Zapaten gestio leihoa

### h) Eskailera

Solairuak osatzen dituzten elementu nagusiak definituta izanik, forjatuak sartzerakoan utziriko hutsunean igogailuarekin batera doan eskaileraren neurriak

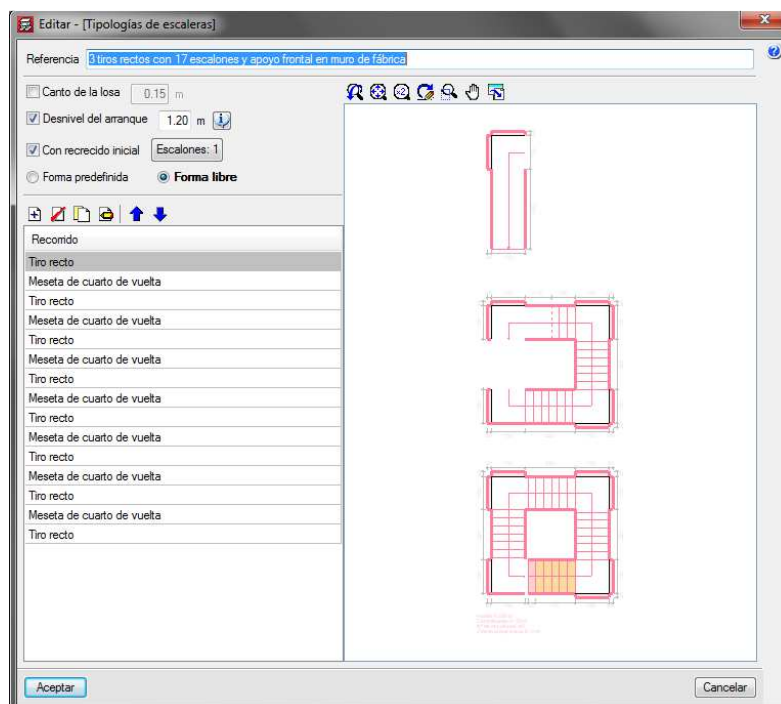
eta geometria adieraziko dira. Erabilera publikoa izango duen eskailera izango da eta nahiz eta zonalde industrial batean egonik, bizitegi-zona baten ezaugarriak mantentzen ditu. Beraz, **CTE SE-AE** dokumentuaren **3.1 Taularen** eta **3.1.1 puntuaren 3. atalaren** arabera eskailera publiko baten galkarga zonalde horren galkarga (kasu honetan A zonaldea) gehi  $1 \text{ kN/m}^2$  galkarga izango du, hau da,  $3 \text{ kN/m}^2$  galkarga totala. Dimentsioak seguritate neurriak markatzen dituzten neurriak beteko dituzte:

- EREMUA: 1,5 m.
- OINATZA: 0,35 m.
- KONTRA-OINATZAK: 0,15 m.
- BIRA: Ezkerrera
- MATERIALA:Hormigoizko lauza
- ESKUDELA: Ez da eskaileran sostengatuko



3.57 Irudia: Eskaileren nukleoaren datuak

Jarraian, eskaileraren tarreak osatuko dira. Horretarako, eskailera hasieratik egingo da, lehenengo lauzaren kantua, eskaileraren armatuaren abiapuntua eta hasierako gehitutako maila adieraziz, eta gero tarte bakoitzaren maila kopurua eta neurriak sartuz.



3.58 Irudia: Eskailera nukleoaren zatiak

### i) Akzioak

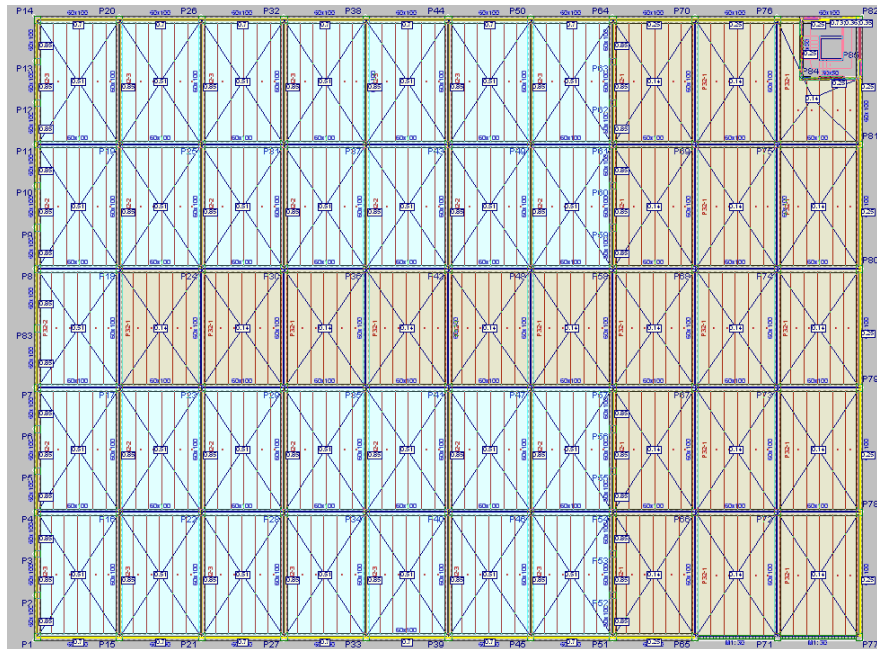
Azkenik, egitura muntatuta egonik, kanpoko eraginaren ondorioz sortutako akzioak definituko dira. Multzo honen barruan, egituraren zenbait karga hilak eta erabileragatikoak sartzen dira, bakoitza bere pisu propioa izanik.

Hauetarako bi leihok erabili beharko dira. Alde batetik, **Cargas** → **Cargas lineales en viga** leihok erabiliko da, karga linealak jasaten dituzten habetan kokatzeko. Kasu honetan, karga lineal bakarra hormigoizko blokeez osaturiko itxitura eragiten dituzte, beraz, hauen karga balioa hormen altueraren arabera aldatuko da eta karga hilak bezala katalogatuko dira.

- Hormigoizko blokeez osaturiko itxitura hormak: 5 kN/m

Beste aldetik, **Cargas** → **Cargas superficiales en paños** leihoa erabiliz, forjatuak jasango dituzten kargak kokatuko dira. Karga hauek erabileragatiko kargak eta karga hilak izango dituzte:

- Goiko solairuaren asfaltoa:  $0,14 \text{ kN/m}^2$  (lodiera cm. bakoitzeko)
- Erabileragatiko gainkarga lokal komertzialetan (D mota):  $5 \text{ kN/m}^2$
- Erabileragatiko gainkarga aparkalekuetan (E mota):  $2 \text{ kN/m}^2$



**3.59 Irudia: Egituraren karga gehigarriak elementu guztietan**

Amaitzeko, datu orokorrak azaltzen den puntuan moduan, orain mota desberdineko kanpo akzioak definituko dira. Aurreko **3.1.3.6 puntuan** azaltzen den moduan, proiektu honetan ez dira akzioa sismikoak kontutan hartu behar:

- HAIZEA AKZIOAK

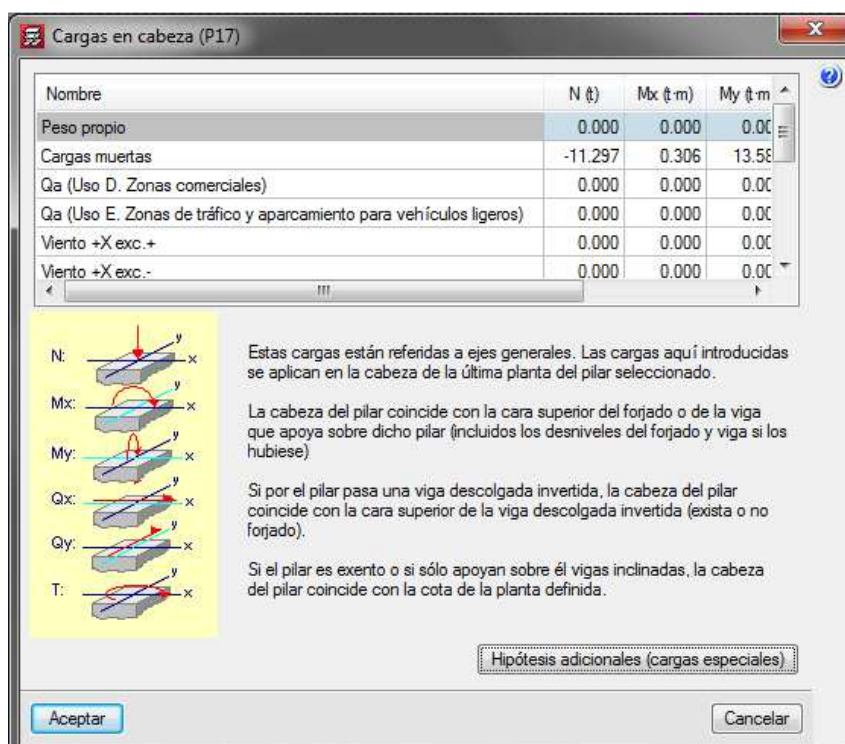
Haizeak eragindako esfortzuak kontutan hartzeko, egitura metalikoarekin eginiko metodo bera jarraitu behar da, hau da, CTE DB SE-AE dokumentuak ezarritako normak aukeratuko dira eta zonaldearen datuak sartuko dira.

## ➤ SUAREN AURKAKO ERRESISTENTZIA

Suaren hipotesiak definitzeko, "Berezko Garrantzia Duten Ikerlanetan" aztertutako suaren kontrako neurrien arabera beteko da. Esanenez, hasiera batean beharrezko neurri minimoak erabiliko dira eraikinean egingo den lana definituta ez dagoelako.

## ➤ HIPOTESI GEHIGARRIAK

Puntu honetan hormigoizko egiturak jasandako beste motatako kargak adieraziko dira. Horien artean, garrantzitsuenak altzairuzko egiturak transmitituko dituen erreakzioak izango dira, hauek lotura metalikoen bidez hormigoizko zutabeen burura eramango dira. Beraz, horretarako zutabe bakoitzak transmitituko dituen momentuak eta indarrak aztertuz, taula baten bidez zutabe bakoitzari transmititutako esfortzuak adieraziko dira.



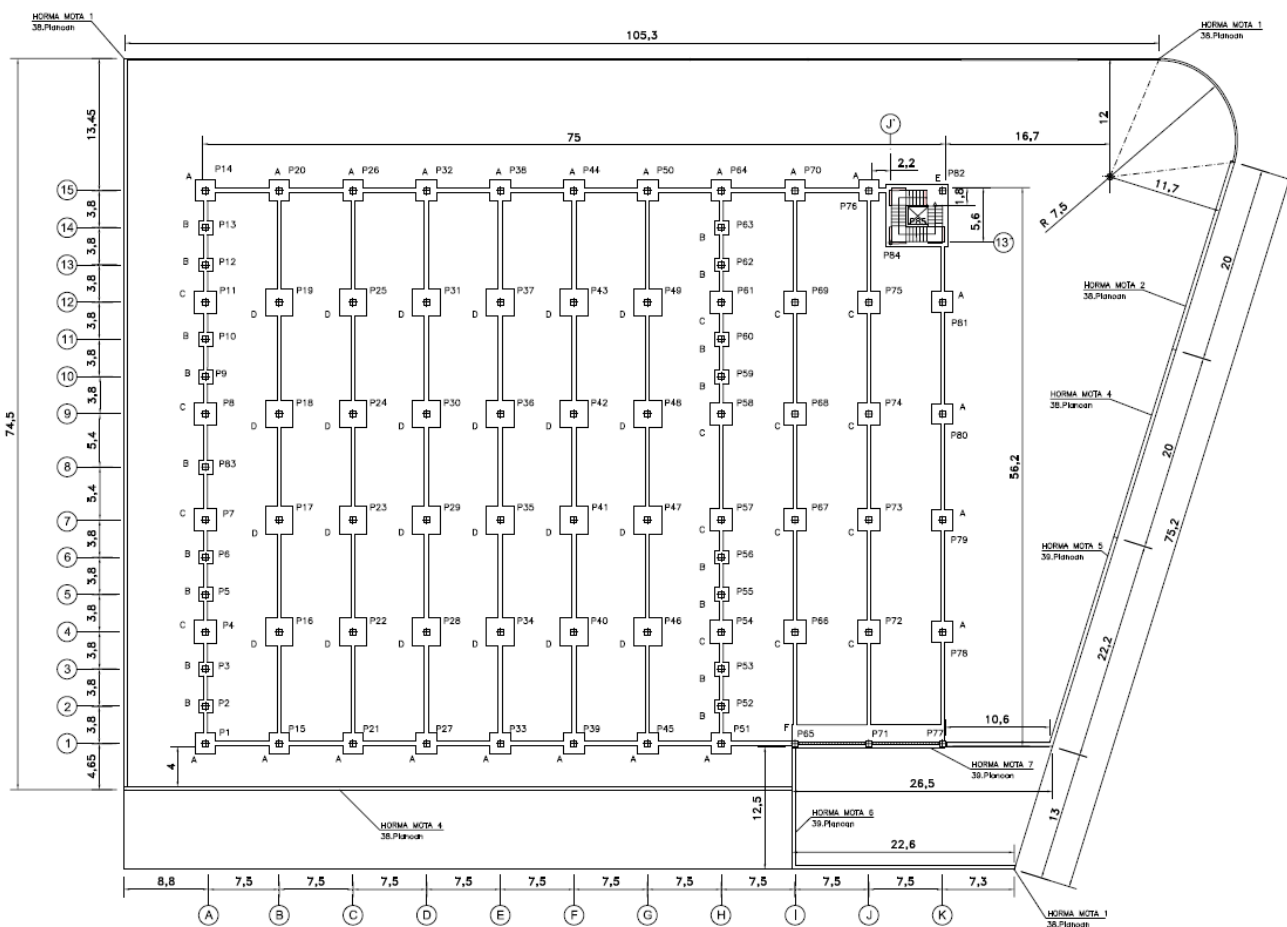
## 3.60 Irudia: Altzairuzko egitura sorturiko esfortzuak hormigoizko zutabeetan

Behin hau eginda, **Calcular** → **Calcular obra** erabiliko da obraren kalkuluak egiteko eta hauek banaka aztertzeko.

### 3.1.7.2 Zimendapenaren ikerketa eta frogaketa

Behin kalkuluak amaituta, egituraren oinarritik hasiko da azterketa, beraz, zapatak eta hauen arteko lotura habeak izango dira aztertu beharreko elementuak.

Zapatak ikertzeko, aurreko frogaketetan bezala, multzoen bidez banatuko dira. Multzo bakoitzean mota berdineko zapatak sartuko dira eta hauetatik egoera kritikoena jasaten duena aztertuko da, kalkuluak limiteen barruan dauden frogatzeko.



3.61 Irudia: Zimendapenaren distribuzioa

Irudian ikusten denez, zimendapenaren zapaten distribuzio sinplea da eta distantzia berdinak mantentzen ditu ia puntu guztietan.

Modu berean, lotura habeak egituraren perimetroan eta Y ardatzean banatuko dira, bakoitza desberdina izanik.

**a) Zapaten frogapena:**

Programaren emaitzak konprobatu eta gero, lortutako zapata modelo guztiak 6 motetan sinplifikatu egin dira, bakoitza zonalde desberdinetan lan eginez. Hurrengo taulan 6 mota hauen dimentsioak eta armaturak adieraziko dira, eta jarraian CYPE-k lortutako emaitzak aztertuko dira, hala nola hauen 3D bista eta muntaia.

**3.34 Taula: Zimendapenaren taula**

ZIMENDAPENAREN ELEMENTUEN EZAUGARRI TAULA						
Erreferentzia	Dimentsioak (cm)	Lod. (cm)	Behe armad.X	Behe armad.Y	Goi armad. X	Goi armad. Y
A zapata	210x210	60	11Ø16c/18	11Ø16c/18		
B zapata	140x140	40	7Ø12c/20	7Ø12c/20		
C zapata	230x230	60	12Ø16c/18	12Ø16c/18		
D zapata	280x280	60	14Ø20c/20	14Ø20c/20		
E zapata	630x630	60	35Ø12c/18	35Ø12c/18	35Ø16c/18	35Ø16c/18
F zapata	825x235	80	62Ø16c/25	9Ø16c/25	62Ø16c/25	9Ø16c/25

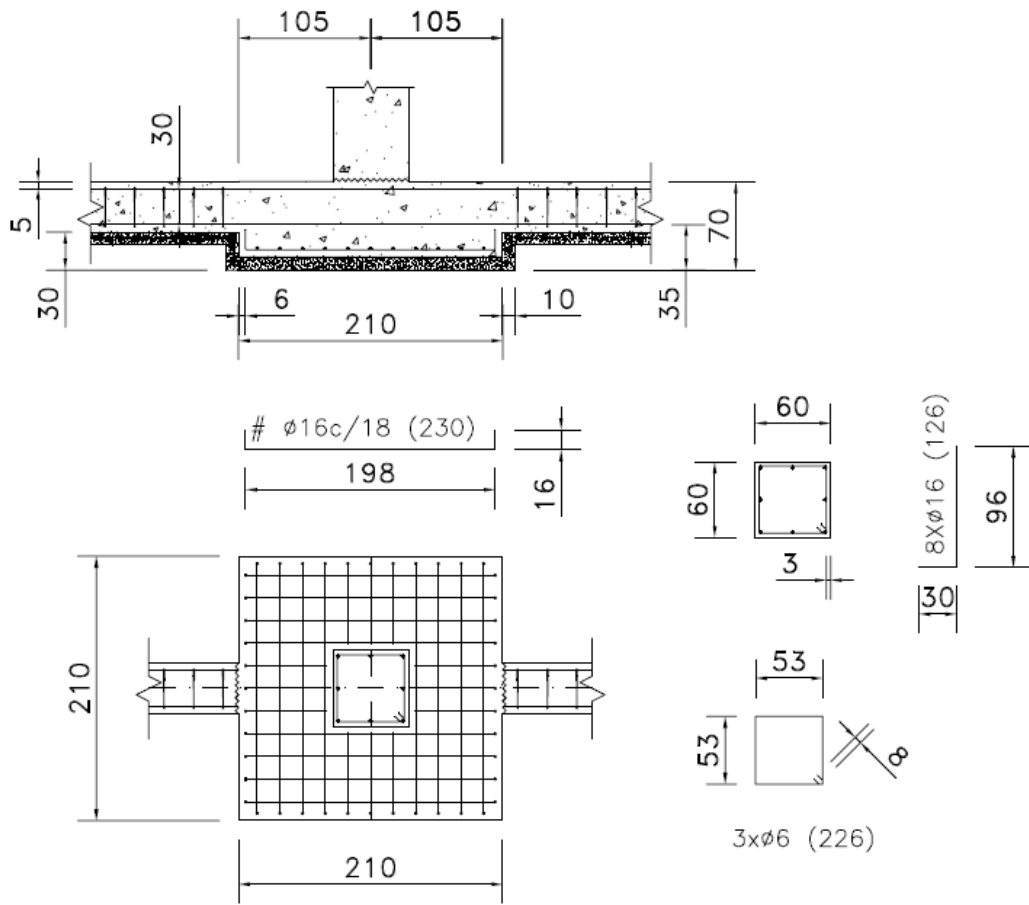
➤ A motako zapata:

<b>Erreferentzia: P39</b>		
<b>Dimentsioak: 210 x 210 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Lurraren gaineko tentsioak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>		
- Bataz-besteko tentsio egoera iraunkorretan:	Maximoa: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.1 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Tentsio maximoa haize gabeko egoera iraunkorretan:	Maximoa: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.218 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du

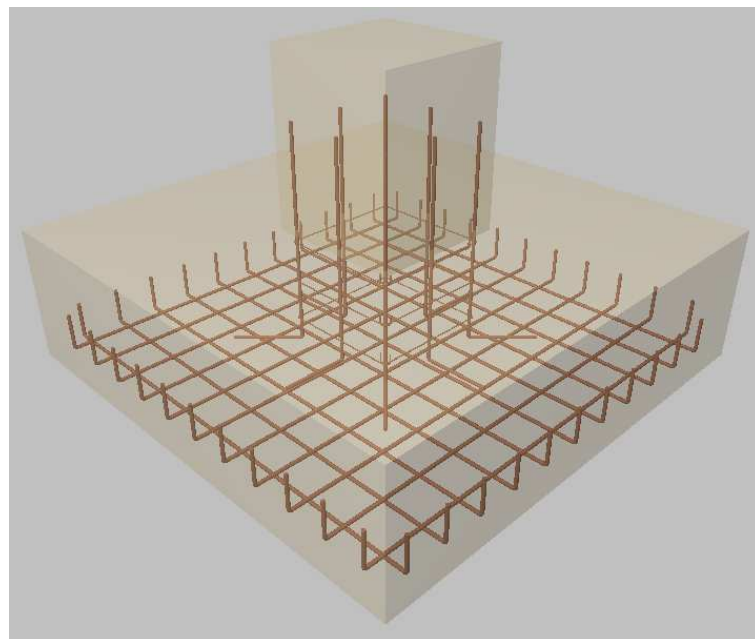


<b>Erreferentzia: P39</b>		
<b>Dimentsioak: 210 x 210 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
- Tentsio maximoa haizea duten egoera iraunkorretan:	Maximoa: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.362 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Zapataren iraulketa: <i>Erreserba balio %0 baino handiagoa bada, iraulketaren segurtasun koefizienteak beharreskoak diren balioak baino kontserbakorragoak direla esan nahi du.</i>		
- X norabidean:	Erreserba segurtasuna: 66191.6 %	Betetzen du
- Y norabidean:	Erreserba segurtasuna: 1408.6 %	Betetzen du
Makurdura zapatan:		
- X norabidean:	Momentua: 23.34 t·m	Betetzen du
- Y norabidean:	Momentua: 24.33 t·m	Betetzen du
Ebakidura zapatan:		
- X norabidean:	Ebakidura: 7.44 t	Betetzen du
- Y norabidean:	Ebakidura: 14.28 t	Betetzen du
Konpresio zeharra zapatan:		
- Egoera iraunkorrak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 509.68 t/m <sup>2</sup> Kalkulatua: 104.29 t/m <sup>2</sup>	Betetzen du
Lodiera minimoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.1 artikulua</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 60 cm	Betetzen du
Armaturen abiapuntuak jartzeko espazio minimoa: - P39:	Minimoa: 21 cm Kalkulatua: 52 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i>	Minimoa: 0.001	
- Beheko armatua X norabidean:	Kalkulatua: 0.0019	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean:	Kalkulatua: 0.0019	Betetzen du
Makurduragatiko zenbateko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i>	Kalkulatua: 0.0019	
- Beheko armatua X norabidean:	Minimoa: 0.0014	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean:	Minimoa: 0.0015	Betetzen du
Barren diametro minimoa: - Beheko sarea: <i>58.8.1 artikulua errekomentazioa (norma EHE-08)</i>	Minimoa: 12 mm Kalkulatua: 16 mm	Betetzen du

<b>Erreferentzia: P39</b>		
<b>Dimentsioak: 210 x 210 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Barren arteko distantzia maximoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean: - Beheko armatua Y norabidean:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 18 cm Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du Betetzen du
Barren arteko distantzia minimoa: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburua irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991. 3.16 kapitulua.</i> - Beheko armatua X norabidean: - Beheko armatua Y norabidean:	Minimoa: 10 cm Kalkulatua: 18 cm Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du Betetzen du
Ainguraketaren luzera: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburua irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Beheko armatua X norabidean eskuinera: - Beheko armatua X norabidean ezkerrera: - Beheko armatua Y norabidean gorantz: - Beheko armatua Y norabidean beherantz:	Kalkulatua: 46 cm Minimoa: 19 cm Minimoa: 19 cm Minimoa: 18 cm Minimoa: 20 cm	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Patillen luzera minimoa: - Beheko armatua X norabidean eskuinera: - Beheko armatua X norabidean ezkerrera: - Beheko armatua Y norabidean gorantz: - Beheko armatua Y norabidean beherantz:	Minimoa: 16 cm Kalkulatua: 16 cm Kalkulatua: 16 cm Kalkulatua: 16 cm Kalkulatua: 16 cm	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria: - Mota zurrunekeo zapata (EHE-08 normaren 58.2 artikulua) - Haustura txarrenaren erlazioa (X norabidean): 0.63 - Haustura txarrenaren erlazioa (Y norabidean): 0.65 - Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (X norabidean): 58.49 t - Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (Y norabidean): 58.49 t		



3.62 Irudia: A motako zapataren bistak



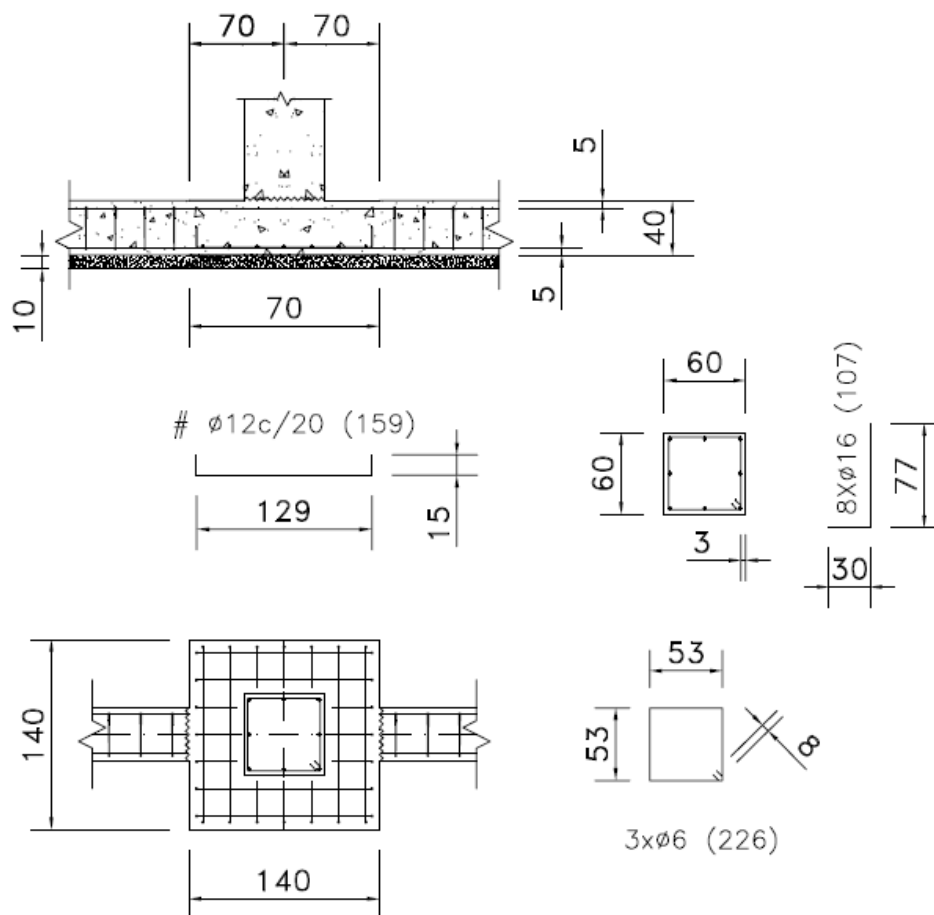
3.63 Irudia: A motako zapata 3D-n

➤ B motako zapata

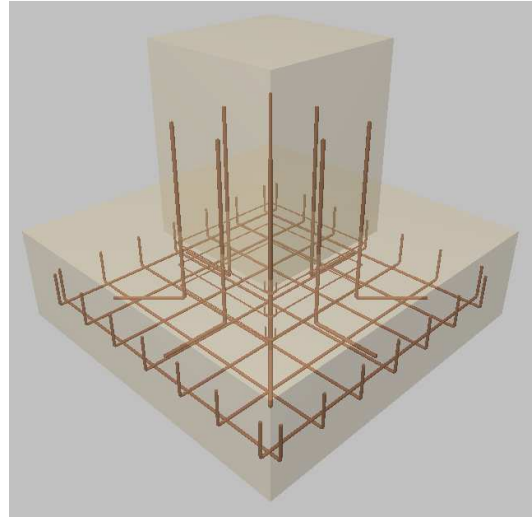
<b>Erreferentzia: P83</b>		
<b>Dimentsioak: 140 x 140 x 40</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
<p>Lurraren gaineko tentsioak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i></p> <p>- Bataz-besteko tentsio egoera iraunkorretan:</p> <p>- Tentsio maximoa haize gabeko egoera iraunkorretan:</p> <p>- Tentsio maximoa haizea duten egoera iraunkorretan:</p>	<p>Maximoa: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 1.671 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Maximoa: 3.125 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 1.778 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Maximoa: 3.125 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 2.267 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zapataren iraulketa: <i>Erreserba balio %0 baino handiagoa bada, iraulketaren segurtasun koefizienteak beharreskoak diren balioak baino kontserbakorrakoak direla esan nahi du.</i></p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Erreserba segurtasuna: 2124.2 %</p> <p>Erreserba segurtasuna: 417.3 %</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Makurdura zapatan:</p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Momentua: 4.54 t·m</p> <p>Momentua: 6.04 t·m</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Ebakidura zapatan:</p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Ebakidura: 2.23 t</p> <p>Ebakidura: 3.99 t</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Konpresio zeharra zapatan:</p> <p>- Egoera iraunkorrek: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i></p>	<p>Maximoa: 509.68 t/m<sup>2</sup> Kalkulatua: 52.03 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Betetzen du</p>
<p>Lodiera minimoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.1 artikulua</i></p>	<p>Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 40 cm</p>	<p>Betetzen du</p>
<p>Armaturen abiapuntuak jartzeko espazio minimoa: - P83:</p>	<p>Minimoa: 21 cm Kalkulatua: 33 cm</p>	<p>Betetzen du</p>
<p>Zenbateko geometriko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i></p> <p>- Beheko armatua X norabidean:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean:</p>	<p>Minimoa: 0.001</p> <p>Kalkulatua: 0.0014</p> <p>Kalkulatua: 0.0014</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>

<b>Erreferentzia: P83</b>		
<b>Dimentsioak: 140 x 140 x 40</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
<p>Makurduragatiko zenbateko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i></p> <p>- Beheko armatua X norabidean:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean:</p>	<p>Kalkulatua: 0.0015</p> <p>Minimoa: 0.0011</p> <p>Minimoa: 0.0014</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren diametro minimoa:</p> <p>- Beheko sarea: <i>58.8.1 artikulua errekomentazioa (norma EHE-08)</i></p>	<p>Minimoa: 12 mm</p> <p>Kalkulatua: 12 mm</p>	<p>Betetzen du</p>
<p>Barren arteko distantzia maximoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua</i></p> <p>- Beheko armatua X norabidean:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean:</p>	<p>Maximoa: 30 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren arteko distantzia minimoa: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburuaren irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991. 3.16 kapitulua.</i></p> <p>- Beheko armatua X norabidean:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean:</p>	<p>Minimoa: 10 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Ainguraketaren luzera: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburuaren irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Beheko armatua X norabidean eskuinera:</p> <p>- Beheko armatua X norabidean ezkerrera:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean gorantz:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean beherantz:</p>	<p>Minimoa: 23 cm</p> <p>Kalkulatua: 26 cm</p> <p>Kalkulatua: 26 cm</p> <p>Kalkulatua: 26 cm</p> <p>Kalkulatua: 26 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Patillen luzera minimoa:</p> <p>- Beheko armatua X norabidean eskuinera:</p> <p>- Beheko armatua X norabidean ezkerrera:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean gorantz:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean beherantz:</p>	<p>Minimoa: 12 cm</p> <p>Kalkulatua: 15 cm</p> <p>Kalkulatua: 15 cm</p> <p>Kalkulatua: 15 cm</p> <p>Kalkulatua: 15 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
Frogaketa guztiak betetzen dira.		

<b>Erreferentzia: P83</b>		
<b>Dimentsioak: 140 x 140 x 40</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Informazio gehigarria:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mota zurrunekeo zapata (EHE-08 normaren 58.2 artikulua)</li> <li>- Haustura txarrenaren erlazioa (X norabidean): 0.59</li> <li>- Haustura txarrenaren erlazioa (Y norabidean): 0.79</li> <li>- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (X norabidean): 28.38 t</li> <li>- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (Y norabidean): 28.38 t</li> </ul>		



3.64 Irudia: B motako zapataren bistak



3.65 Irudia: B motako zapata 3D-n

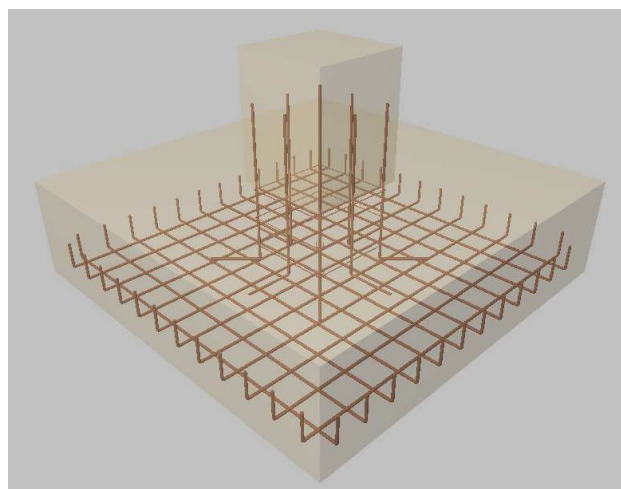
➤ C motako zapata:

<b>Erreferentzia: P58</b>		
<b>Dimentsioak: 230 x 230 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
<p>Lurraren gaineko tentsioak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i></p> <p>- Bataz-besteko tentsio egoera iraunkorretan:</p> <p>- Tentsio maximoa haize gabeko egoera iraunkorretan:</p> <p>- Tentsio maximoa haizea duten egoera iraunkorretan:</p>	<p>Maximoa: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 2.374 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Maximoa: 3.125 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 2.383 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Maximoa: 3.125 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 2.437 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zapataren iraulketa: <i>Erreserba balio %0 baino handiagoa bada, iraulketaren segurtasun koefizienteak beharreskoak diren balioak baino kontserbakorragoak direla esan nahi du.</i></p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Erreserba segurtasuna: 5349.1 %</p> <p>Erreserba segurtasuna: 100000.0 %</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Makurdura zapatan:</p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Momentua: 35.70 t·m</p> <p>Momentua: 36.50 t·m</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>

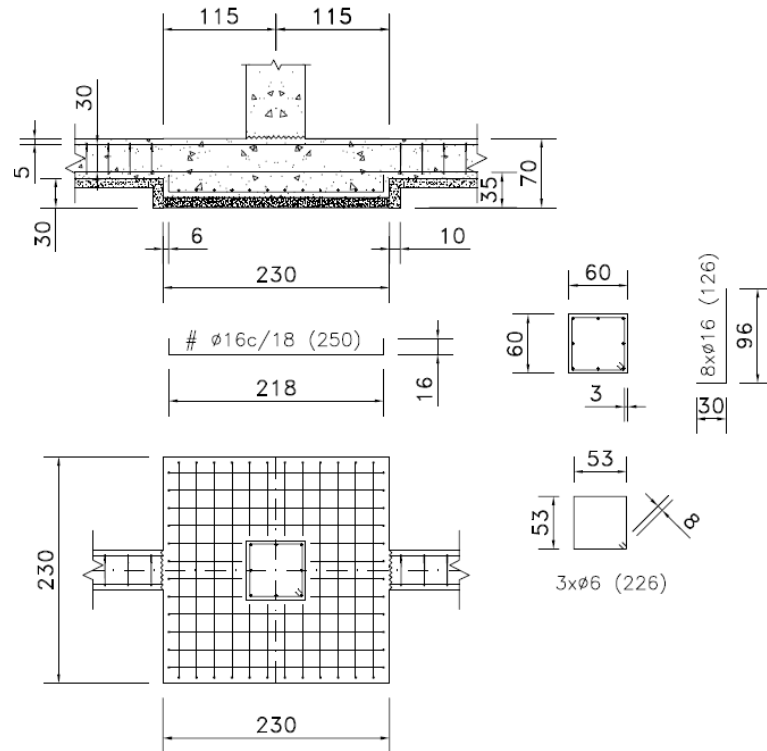
<b>Erreferentzia: P58</b>		
<b>Dimentsioak: 230 x 230 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Ebakidura zapatan: - X norabidean:  - Y norabidean:	Ebakidura: 25.58 t  Ebakidura: 22.79 t	Betetzen du  Betetzen du
Konpresio zehar zapatan: - Egoera iraunkorrak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 509.68 t/m <sup>2</sup> Kalkulatua: 149.8 t/m <sup>2</sup>	Betetzen du
Lodiera minimoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.1 artikulua</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 60 cm	Betetzen du
Armaduren abiapuntuak jartzeko espazio minimoa: - P58:	Minimoa: 21 cm Kalkulatua: 52 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean:  - Beheko armatua Y norabidean:	Minimoa: 0.001  Kalkulatua: 0.0019  Kalkulatua: 0.0019	Betetzen du  Betetzen du
Makurduragatiko zenbateko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean:  - Beheko armatua Y norabidean:	Minimoa: 0.0018  Minimoa: 0.0019  Minimoa: 0.0019	Betetzen du  Betetzen du
Barren diametro minimoa: - Beheko sarea: <i>58.8.1 artikulua errekomentazioa (norma EHE-08)</i>	Minimoa: 12 mm Kalkulatua: 16 mm	Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean:  - Beheko armatua Y norabidean:	Maximoa: 30 cm  Kalkulatua: 18 cm  Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du  Betetzen du
Barren arteko distantzia minimoa: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburua irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991. 3.16 kapitua.</i> - Beheko armatua X norabidean:  - Beheko armatua Y norabidean:	Minimoa: 10 cm  Kalkulatua: 18 cm  Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du  Betetzen du



<b>Erreferentzia: P58</b>		
<b>Dimentsioak: 230 x 230 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
<p>Ainguraketaren luzera: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburua irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Beheko armatua X norabidean eskuinera:</p> <p>- Beheko armatua X norabidean ezkerrera:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean gorantz:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean beherantz:</p>	<p>Kalkulatua: 59 cm</p> <p>Minimoa: 27 cm</p> <p>Minimoa: 27 cm</p> <p>Minimoa: 26 cm</p> <p>Minimoa: 28 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Patillen luzera minimoa:</p> <p>- Beheko armatua X norabidean eskuinera:</p> <p>- Beheko armatua X norabidean ezkerrera:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean gorantz:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean beherantz:</p>	<p>Minimoa: 16 cm</p> <p>Kalkulatua: 16 cm</p> <p>Kalkulatua: 16 cm</p> <p>Kalkulatua: 16 cm</p> <p>Kalkulatua: 16 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
<p>Informazio gehigarria:</p> <p>- Mota zurrunekeo zapata (EHE-08 normaren 58.2 artikulua)</p> <p>- Haustura txarrenaren erlazioa (X norabidean): 0.87</p> <p>- Haustura txarrenaren erlazioa (Y norabidean): 0.89</p> <p>- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (X norabidean): 64.06 t</p> <p>- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (Y norabidean): 64.06 t</p>		



3.66 Irudia: C motako zapata 3D-n



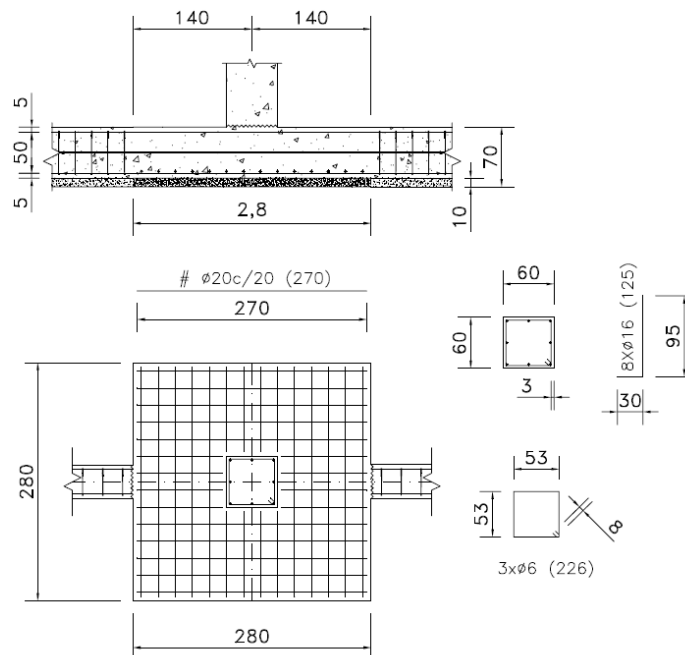
3.67 Irudia: C motako zapataren bistak

➤ D motako zapata:

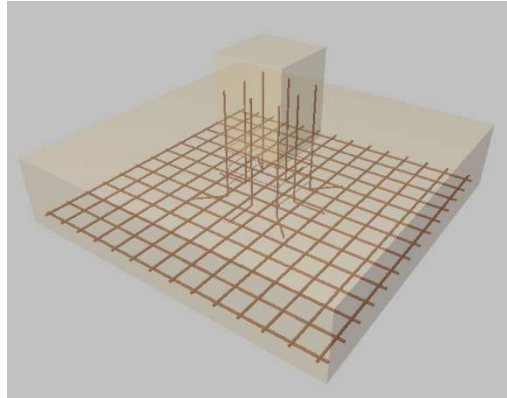
<b>Erreferentzia: P25</b>		
<b>Dimentsioak: 280 x 280 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Lurraren gaineko tentsioak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>		
- Bataz-besteko tentsio egoera iraunkorretan:	Maximoa: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.31 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Tentsio maximoa haize gabeko egoera iraunkorretan:	Maximoa: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.32 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Tentsio maximoa haizea duten egoera iraunkorretan:	Maximoa: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.361 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Zapataren iraulketa: <i>Erreserba balio %0 baino handiagoa bada, iraulketaren segurtasun koefizienteak beharreskoak diren balioak baino kontserbakorragoak direla esan nahi du.</i>		
- X norabidean:	Erreserba segurtasuna: 6100.2 %	Betetzen du
- Y norabidean:	Erreserba segurtasuna: 100000.0 %	Betetzen du

<b>Erreferentzia: P25</b>		
<b>Dimentsioak: 280 x 280 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Makurdura zapatan: - X norabidean:  - Y norabidean:	Momentua: 67.12 t·m  Momentua: 30.82 t·m	Betetzen du  Betetzen du
Ebakidura zapatan: - X norabidean:  - Y norabidean:	Ebakidura: 54.11 t  Ebakidura: 41.16 t	Betetzen du  Betetzen du
Konpresio zehar zapatan: - Egoera iraunkorrak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 509.68 t/m <sup>2</sup> Kalkulatua: 209.45 t/m <sup>2</sup>	Betetzen du
Lodiera minimoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.1 artikulua</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 60 cm	Betetzen du
Armaturen abiapuntuak jartzeko espazio minimoa: - P25:	Minimoa: 21 cm Kalkulatua: 51 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean:  - Beheko armatua Y norabidean:	Minimoa: 0.001  Kalkulatua: 0.0026  Kalkulatua: 0.0026	Betetzen du  Betetzen du
Makurduragatiko zenbateko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean:  - Beheko armatua Y norabidean:	Kalkulatua: 0.0027  Minimoa: 0.002  Minimoa: 0.0014	Betetzen du  Betetzen du
Barren diametro minimoa: - Beheko sarea: <i>58.8.1 artikulua errekomentazioa (norma EHE-08)</i>	Minimoa: 12 mm Kalkulatua: 20 mm	Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean:  - Beheko armatua Y norabidean:	Maximoa: 30 cm  Kalkulatua: 20 cm  Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du  Betetzen du
Barren arteko distantzia minimoa: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburuaren irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991. 3.16 kapitulua.</i>	Minimoa: 10 cm	

<b>Erreferentzia: P25</b>		
<b>Dimentsioak: 280 x 280 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
- Beheko armatua X norabidean:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Ainguraketaren luzera: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburaren irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Kalkulatua: 65 cm	
- Beheko armatua X norabidean eskuinera:	Minimoa: 44 cm	Betetzen du
- Beheko armatua X norabidean ezkerrera:	Minimoa: 45 cm	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean gorantz:	Minimoa: 20 cm	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean beherantz:	Minimoa: 20 cm	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
<b>Informazio gehigarria:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mota zurruneko zapata (EHE-08 normaren 58.2 artikulua)</li> <li>- Haustura txarrenaren erlazioa (X norabidean): 0.94</li> <li>- Haustura txarrenaren erlazioa (Y norabidean): 0.44</li> <li>- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (X norabidean): 77.57 t</li> <li>- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (Y norabidean): 77.57 t</li> </ul>		



3.68 Irudia: D motako zapataren bistak



3.69 Irudia: D motako zapata 3D-n

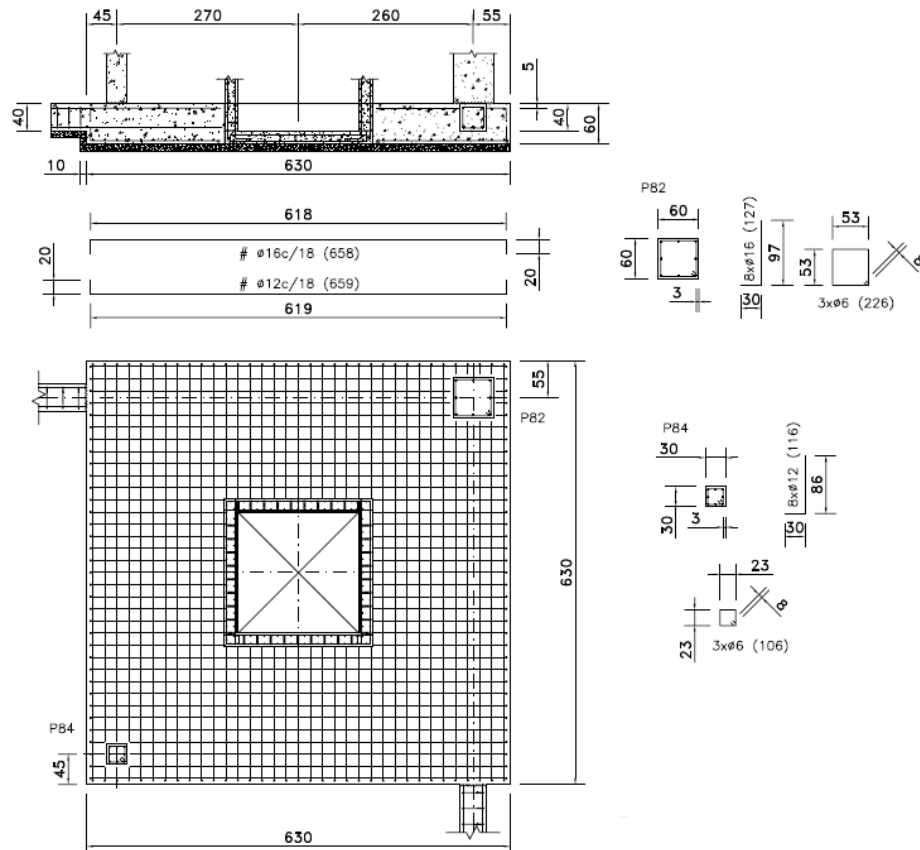
➤ E motako zapata:

<b>Erreferentzia: (P82-P84-P85)</b>		
<b>Dimentsioak: 630 x 630 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
<p>Lurraren gaineko tentsioak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i></p> <p>- Bataz-besteko tentsio egoera iraunkorretan:</p> <p>- Tentsio maximoa haize gabeko egoera iraunkorretan:</p> <p>- Tentsio maximoa haizea duten egoera iraunkorretan:</p>	<p>Maximoa: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 0.578 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Maximoa: 3.125 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 0.602 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Maximoa: 3.125 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 0.953 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zapataren iraulketa: <i>Erreserba balio %0 baino handiagoa bada, iraulketaren segurtasun koefizienteak beharreskoak diren balioak baino kontserbakorragoak direla esan nahi du.</i></p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Erreserba segurtasuna: 266.9 %</p> <p>Erreserba segurtasuna: 184.9 %</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Makurdura zapatan:</p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Momentua: -104.44 t·m</p> <p>Momentua: -99.27 t·m</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Ebakidura zapatan:</p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Ebakidura: 64.05 t</p> <p>Ebakidura: 69.52 t</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>

<b>Erreferentzia: (P82-P84-P85)</b>		
<b>Dimentsioak: 630 x 630 x 60</b>		
<b>Armatura: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Konpresio zehharra zapatan: - Egoera iraunkorrak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 509.68 t/m <sup>2</sup> Kalkulatua: 35.84 t/m <sup>2</sup>	Betetzen du
Lodiera minimoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.1 artikulua</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 60 cm	Betetzen du
Armaturen abiapuntuak jartzeko espazio minimoa: - P82: - P84: - P85:	Kalkulatua: 53 cm Minimoa: 21 cm Minimoa: 16 cm Minimoa: 24 cm	Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Zenbateko geometriko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean: - Goiko armatua X norabidean: - Beheko armatua Y norabidean: - Goiko armatua Y norabidean:	Minimoa: 0.001 Kalkulatua: 0.001 Kalkulatua: 0.0019 Kalkulatua: 0.001 Kalkulatua: 0.0019	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Makurduragatiko zenbateko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean: - Goiko armatua X norabidean: - Beheko armatua Y norabidean: - Goiko armatua Y norabidean:	Minimoa: 0.0006 Kalkulatua: 0.0011 Minimoa: 0.0009 Kalkulatua: 0.0011 Minimoa: 0.0018 Kalkulatua: 0.0019 Minimoa: 0.0018 Kalkulatua: 0.0019	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Barren diametro minimoa: <i>58.8.1 artikulua errekomendazioa (norma EHE-08)</i> - Beheko sarea: - Goiko sarea:	Minimoa: 12 mm Kalkulatua: 12 mm Kalkulatua: 16 mm	Betetzen du Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua</i> - Beheko armatua X norabidean:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du

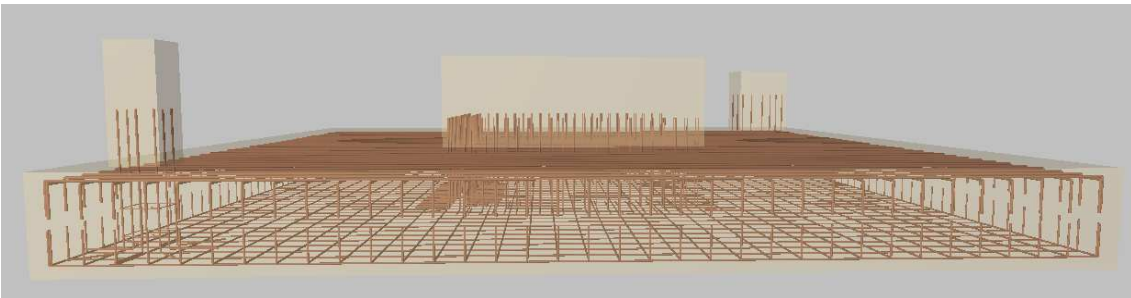
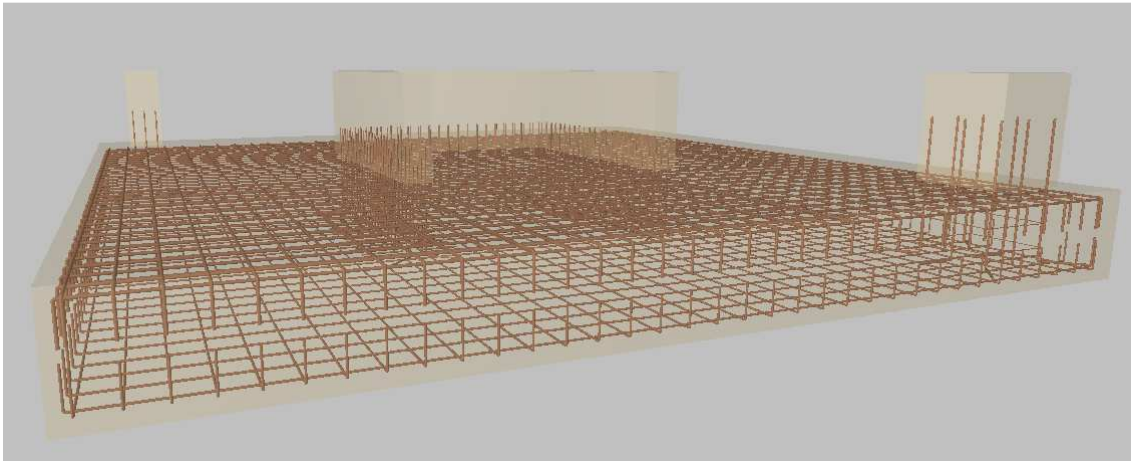
<b>Erreferentzia: (P82-P84-P85)</b>		
<b>Dimentsioak: 630 x 630 x 60</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
- Goiko armatua X norabidean:	Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean:	Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du
- Goiko armatua Y norabidean:	Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du
Barren arteko distantzia minimoa: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburuaaren irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991. 3.16 kapitulua.</i>	Minimoa: 10 cm	
- Beheko armatua X norabidean:	Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du
- Goiko armatua X norabidean:	Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean:	Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du
- Goiko armatua Y norabidean:	Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du
Ainguraketaren luzera: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburuaaren irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Beheko armatua X norabidean eskuinera:	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 191 cm	Betetzen du
- Beheko armatua X norabidean ezkerrera:	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 176 cm	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean gorantz:	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 176 cm	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean beherantz:	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 176 cm	Betetzen du
- Goiko armatua X norabidean eskuinera:	Minimoa: 41 cm Kalkulatua: 204 cm	Betetzen du
- Goiko armatua X norabidean ezkerrera:	Minimoa: 34 cm Kalkulatua: 176 cm	Betetzen du
- Goiko armatua Y norabidean gorantz:	Minimoa: 39 cm Kalkulatua: 176 cm	Betetzen du
- Goiko armatua Y norabidean beherantz:	Minimoa: 38 cm Kalkulatua: 176 cm	Betetzen du
Patillen luzera minimoa:	Kalkulatua: 20 cm	
- Beheko armatua X norabidean eskuinera:	Minimoa: 12 cm	Betetzen du
- Beheko armatua X norabidean ezkerrera:	Minimoa: 12 cm	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean gorantz:	Minimoa: 12 cm	Betetzen du

<b>Erreferentzia: (P82-P84-P85)</b>		
<b>Dimentsioak: 630 x 630 x 60</b>		
<b>Armaturak: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
- Beheko armaturak Y norabidean beherantz:	Minimoa: 12 cm	Betetzen du
- Goiko armaturak X norabidean eskuinera:	Minimoa: 16 cm	Betetzen du
- Goiko armaturak X norabidean ezkerrera:	Minimoa: 16 cm	Betetzen du
- Goiko armaturak Y norabidean gorantz:	Minimoa: 16 cm	Betetzen du
- Goiko armaturak Y norabidean beherantz:	Minimoa: 16 cm	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
<b>Informazio gehigarria:</b>		
- Mota zurrunekeko zapata (EHE-08 normaren 58.2 artikulua)		
- Haustura txarrenaren erlazioa (X norabidean): 0.90		
- Haustura txarrenaren erlazioa (Y norabidean): 0.86		
- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (X norabidean): 176.41 t		
- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (Y norabidean): 176.41 t		



3.70 Irudia: E motako zapataren bistak





3.71 Irudia: E motako zapata 3D-n

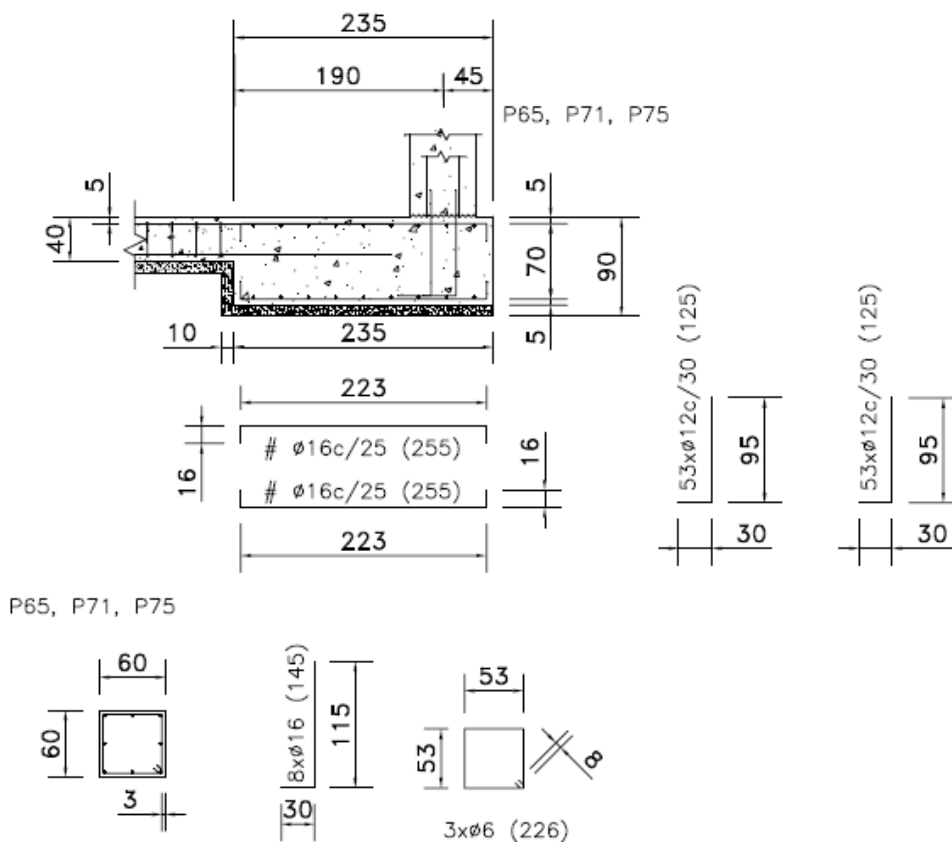
➤ F motako zapata:

<b>Erreferentzia: M1</b>		
<b>Dimentsioak: 1560 x 235 x 80</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Lurraren gaineko tentsioak: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>		
- Bataz-besteko tentsio egoera iraunkorretan:	Maximoa: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 1.324 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Tentsio maximoa haize gabeko egoera iraunkorretan:	Maximoa: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.525 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Tentsio maximoa haizea duten egoera iraunkorretan:	Maximoa: 3.125 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.844 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du

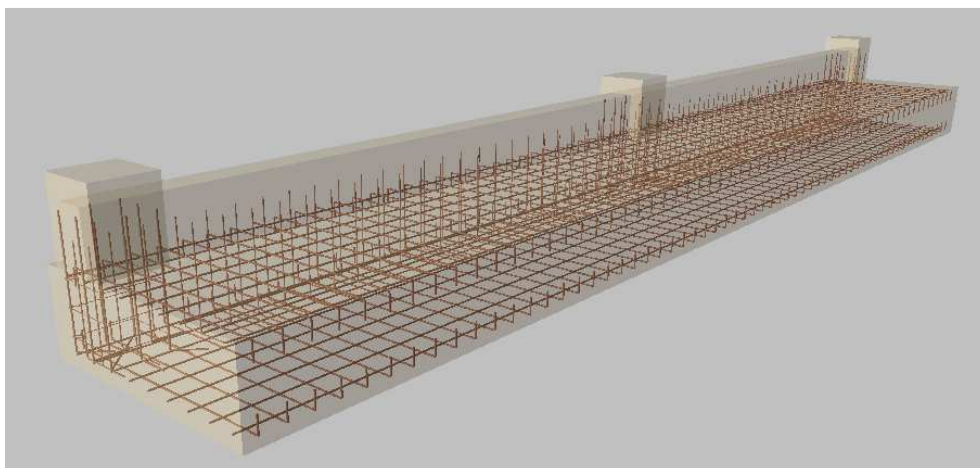
<b>Erreferentzia: M1</b>		
<b>Dimentsioak: 1560 x 235 x 80</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
<p>Zapataren iraulketa:</p> <p><i>Erreserba balio %0 baino handiagoa bada, iraulketaren segurtasun koefizienteak beharreskoak diren balioak baino kontserbakorrakoak direla esan nahi du.</i></p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Erreserba segurtasuna: 616.8 %</p> <p>Erreserba segurtasuna: 65.0 %</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Makurdura zapatan:</p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Momentua: 0.00 t·m</p> <p>Momentua: -40.04 t·m</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Ebakidura zapatan:</p> <p>- X norabidean:</p> <p>- Y norabidean:</p>	<p>Ebakidura: 0.00 t</p> <p>Ebakidura: 50.21 t</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Konpresio zehar zapatan:</p> <p>- Egoera iraunkorrak:</p> <p><i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i></p>	<p>Maximoa: 509.68 t/m<sup>2</sup></p> <p>Kalkulatua: 39.03 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Betetzen du</p>
<p>Lodiera minimoa:</p> <p><i>EHE-08 normaren 58.8.1 artikulua</i></p>	<p>Minimoa: 25 cm</p> <p>Kalkulatua: 80 cm</p>	<p>Betetzen du</p>
<p>Armaduren abiapuntuak jartzeko espazio minimoa:</p> <p>- P82:</p> <p>- P84:</p> <p>- P82:</p> <p>- M1:</p>	<p>Kalkulatua: 53 cm</p> <p>Minimoa: 21 cm</p> <p>Minimoa: 16 cm</p> <p>Minimoa: 21 cm</p> <p>Minimoa: 16cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zenbateko geometriko minimoa:</p> <p><i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i></p> <p>- Beheko armatua X norabidean:</p> <p>- Goiko armatua X norabidean:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean:</p> <p>- Goiko armatua Y norabidean:</p>	<p>Minimoa: 0.001</p> <p>Kalkulatua: 0.001</p> <p>Kalkulatua: 0.001</p> <p>Kalkulatua: 0.001</p> <p>Kalkulatua: 0.001</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>

<b>Erreferentzia: M1</b>		
<b>Dimentsioak: 1560 x 235 x 80</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
<p>Makurduragatiko zenbateko minimoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i></p> <p>- Beheko armatua Y norabidean:</p> <p>- Goiko armatua Y norabidean:</p>	<p>Kalkulatua: 0.0011</p> <p>Minimoa: 0.0001</p> <p>Minimoa: 0.0003</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren diametro minimoa: <i>58.8.1 artikularen errekomentazioa (norma EHE-08)</i></p> <p>- Beheko sarea:</p> <p>- Goiko sarea:</p>	<p>Minimoa: 12 mm</p> <p>Kalkulatua: 16 mm</p> <p>Kalkulatua: 16 mm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren arteko distantzia maximoa: <i>EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua</i></p> <p>- Beheko armatua X norabidean:</p> <p>- Goiko armatua X norabidean:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean:</p> <p>- Goiko armatua Y norabidean:</p>	<p>Maximoa: 30 cm</p> <p>Kalkulatua: 25 cm</p> <p>Kalkulatua: 25 cm</p> <p>Kalkulatua: 25 cm</p> <p>Kalkulatua: 25 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren arteko distantzia minimoa: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburuaren irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991. 3.16 kapitulua.</i></p> <p>- Beheko armatua X norabidean:</p> <p>- Goiko armatua X norabidean:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean:</p> <p>- Goiko armatua Y norabidean:</p>	<p>Minimoa: 10 cm</p> <p>Kalkulatua: 25 cm</p> <p>Kalkulatua: 25 cm</p> <p>Kalkulatua: 25 cm</p> <p>Kalkulatua: 25 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Ainguraketaren luzera: <i>"Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera liburuaren irizpidea. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Beheko armatua Y norabidean gorantz:</p> <p>- Beheko armatua Y norabidean beherantz:</p> <p>- Goiko armatua Y norabidean gorantz:</p> <p>- Goiko armatua Y norabidean beherantz:</p>	<p>Minimoa: 16 cm</p> <p>Kalkulatua: 115 cm</p> <p>Kalkulatua: 16 cm</p> <p>Kalkulatua: 95 cm</p> <p>Kalkulatua: 16 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>

<b>Erreferentzia: M1</b>		
<b>Dimentsioak: 1560 x 235 x 80</b>		
<b>Armatua: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Patillen luzera minimoa:	Minimoa: 16 cm	
- Beheko armatua Y norabidean gorantz:	Kalkulatua: 16 cm	Betetzen du
- Beheko armatua Y norabidean beherantz:	Kalkulatua: 16 cm	Betetzen du
- Goiko armatua Y norabidean gorantz:	Kalkulatua: 16 cm	Betetzen du
- Goiko armatua Y norabidean beherantz:	Kalkulatua: 16 cm	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
<b>Informazio gehigarria:</b>		
- Mota zurrunekeo zapata (EHE-08 normaren 58.2 artikulua)		
- Haustura txarrenaren erlazioa (X norabidean): 0.00		
- Haustura txarrenaren erlazioa (Y norabidean): 0.14		
- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (X norabidean): 0.00 t		
- Nekearen ondorioz sorturiko ebakidura (Y norabidean): 547.92 t		



3.72 Irudia: F motako zapataren bistak



3.73 Irudia: F motako zapata 3D-n

**b) Lotura habeen frogapena:**

Zapatekin egin den moduan, konprobatutako lotura habeak 9 motetan sinplifikatu egin dira, bakoitza zonalde desberdinetan kokatuta egonik. Hurrengo taulan 9 mota hauen dimentsioak eta armadurak adieraziko dira, batzuk armatu bera izanik. Jarraian, CYPE-k lortutako emaitzak aztertuko dira, hala nola hauen 3D bista eta muntaia.

**3.35 Taula: Lotura habeen taula**

Lotura habeen taula	
<p>C.1 Goi armad.: 2ø12 Behe armad.: 2ø12 Estriboak: ø8c/30</p>	<p>CB.7.1 Goi armad.: 2ø12 Behe armad.: 3ø25 Estriboak: ø8c/25</p>
Lotura habeen taula	
<p>CB.3.1 Goi armad.: 2ø12 Behe armad.: 3ø16 Estriboak: ø8c/25</p>	<p>CB.4.1 Goi armad.: 2ø12 Behe armad.: 4ø16 Estriboak: ø8c/25</p>
Lotura habeen taula	
<p>VC.S-3.1 Goi armad.: 5ø25 Behe armad.: 5ø25 Arm. azala: 2ø12 Estriboak: ø8c/20</p>	

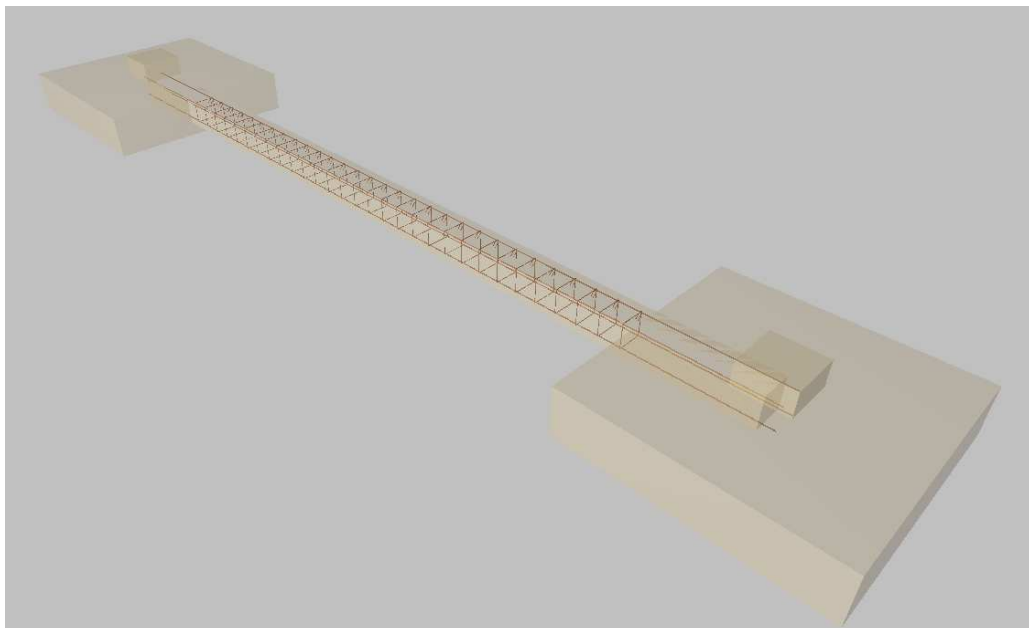
**3.36 Taula: Lotura habeen antolaketa taldeen bidez**

<b>1.Taldea</b>	C.1 [P16 - P17], C.1 [P18 - P19], C.1 [P28 - P29], C.1 [P30 - P31], C.1 [P40 - P41], C.1 [P42 - P43], C.1 [P46 - P47], C.1 [P48 - P49], C.1 [P71 - P72], C.1 [P19 - P20], C.1 [P16 - P17], C.1 [P18 - P19], C.1 [P28 - P29], C.1 [P30 - P31], C.1 [P40 - P41], C.1 [P42 - P43], C.1 [P46 - P47], C.1 [P48 - P49], C.1 [P71 - P72], C.1 [P19 - P20], C.1 [P31 - P32], C.1 [P43 - P44], C.1 [P49 - P50], C.1 [P15 - P16], C.1 [P27 - P28], C.1 [P39 - P40], C.1 [P45 - P46], C.1 [P65 - P66], C.1 [P66 - P67], C.1 [P69 - P70], C.1 [P68 - P69], C.1 [P72 - P73], C.1 [P75 - P76] eta C.1 [P74 - P75]
<b>2.Taldea</b>	C.1 [P17 - P18], C.1 [P29 - P30], C.1 [P41 - P42], C.1 [P47 - P48], C.1 [P67 - P68] eta C.1 [P73 - P74]
<b>3.Taldea</b>	C.B.7.1 [P1 - P15], C.B.7.1 [P15 - P21], C.B.7.1 [P21 - P33], C.B.7.1 [P33 - P39], C.B.7.1 [P39 - P45], C.B.7.1 [P45 - P51], C.B.7.1 [P51 - P65], C.B.7.1 [P14 - P20], C.B.7.1 [P20 - P32], C.B.7.1 [P32 - P38], C.B.7.1 [P38 - P44], C.B.7.1 [P44 - P50], C.B.7.1 [P50 - P64], C.B.7.1 [P64 - P70] eta C.B.7.1 [P70 - P76]
<b>4.Taldea</b>	CB.7.1 [P81 - (P82-P84-P85)]
<b>5.Taldea</b>	C.B.3.1 [P1 - P2], C.B.3.1 [P2 - P3], C.B.3.1 [P3 - P4], C.B.3.1 [P4 - P5], C.B.3.1 [P5 - P6], C.B.3.1 [P6 - P7], C.B.3.1 [P8 - P9], C.B.3.1 [P9 - P10], C.B.3.1 [P10 - P11], C.B.3.1 [P11 - P12], C.B.3.1 [P12 - P13], C.B.3.1 [P13 - P14], C.B.3.1 [P51 - P52], C.B.3.1 [P52 - P53], C.B.3.1 [P53 - P54], C.B.3.1 [P54 - P55], C.B.3.1 [P55 - P56], C.B.3.1 [P56 - P57], C.B.3.1 [P58 - P59], C.B.3.1 [P59 - P60], C.B.3.1 [P60 - P61], C.B.3.1 [P61 - P62], C.B.3.1 [P62 - P63] eta C.B.3.1 [P63 - P64]
<b>6.Taldea</b>	CB.3.1 [P76 - (P82-P84-P85)]
<b>7.Taldea</b>	VC.S-3.1 [P21 - P22], VC.S-3.1 [P22 - P23], VC.S-3.1 [P24 - P25], VC.S-3.1 [P25 - P26], VC.S-3.1 [P33 - P34], VC.S-3.1 [P34 - P35], VC.S-3.1 [P36 - P37], VC.S-3.1 [P37 - P38], VC.S-3.1 [P77 - P78], VC.S-3.1 [P78 - P79] eta VC.S-3.1 [P80 - P81]
<b>8.Taldea</b>	VC.S-3.1 [P23 - P24], VC.S-3.1 [P35 - P36], VC.S-3.1 [P57 - P58] eta VC.S-3.1 [P79 - P80]
<b>9.Taldea</b>	CB.4.1 [P83 - P8] eta CB.4.1 [P7 - P83]

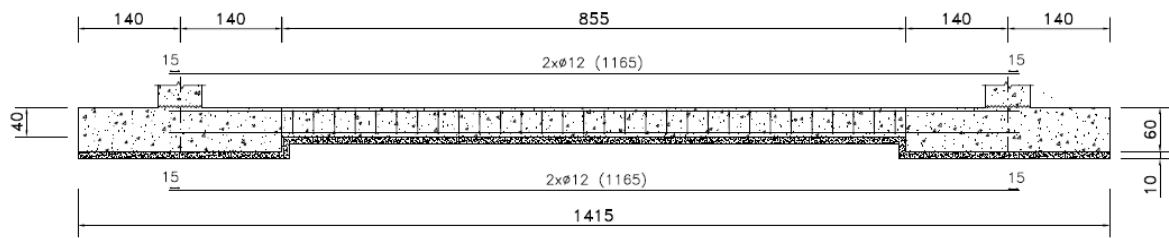
➤ Lotura habeen 1.Taldea:

<b>Erreferentzia: 1.Taldea</b>		
<b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 11.35 m</b>		
<b>-Goiko armadura: 2Ø12</b>		
<b>-Beheko armadura: 2Ø12</b>		
<b>-Estriboak: 1xØ8c/30</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen diametro minimoa:	Minimoa: 6 mm Kalkulatua: 8 mm	Betetzen du

<b>Erreferentzia: 1.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 11.35 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 2Ø12</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/30</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen arteko distantzia minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 29.2 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 28 cm Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen arteko distantzia maximoa: - Ebakidura gabe: <i>EHE-08 normaren 44.2.3.4.1 artikulua</i>	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze maximoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 28 cm Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria: - Luzetarako armaduraren diametro minimoa (EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua gomendapena): Minimoa: 12.0 mm, Kalkulatua: 12.0 mm (Betetzen du) - Ez dira karga egoerarik egongo zimendapenean.		



3.74 Irudia: 1.Taldearen motako lotura habea 3D-n

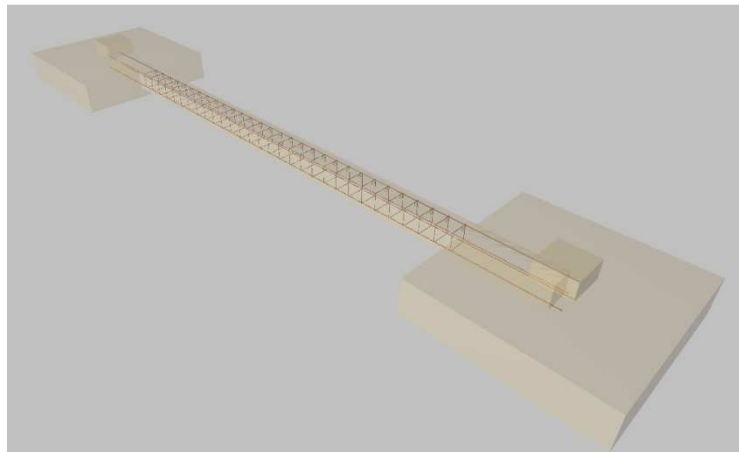


**3.75 Irudia: 1.Taldearen motako lotura habearen bista**

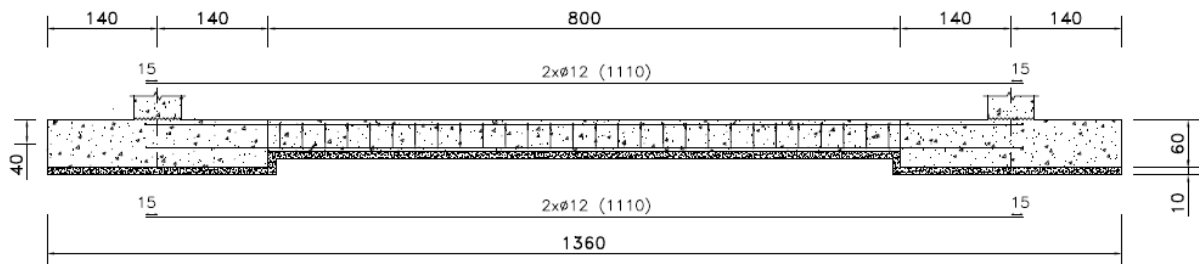
➤ Lotura habearen 2.Taldea:

<b>Erreferentzia: 2.Taldea</b>		
<b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 10.8 m</b>		
<b>-Goiko armadura: 2Ø12</b>		
<b>-Beheko armadura: 2Ø12</b>		
<b>-Estriboak: 1xØ8c/30</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen diametro minimoa:	Minimoa: 6 mm Kalkulatua: 8 mm	Betetzen du
Estriboen arteko distantzia minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 29.2 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm	
- Goiko armadura:	Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
- Beheko armadura:	Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
Estriboen arteko distantzia maximoa:		
- Ebakidura gabe: <i>EHE-08 normaren 44.2.3.4.1 artikulua</i>	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze maximoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i>	Maximoa: 30 cm	
- Goiko armadura:	Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
- Beheko armadura:	Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
<b>Informazio gehigarria:</b>		
- Luzerarako armaduraren diametro minimoa (EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua gomendapena): Minimoa: 12.0 mm, Kalkulatua: 12.0 mm (Betetzen du)		
- Ez dira karga egoerarik egongo zimendapenean.		





3.76 Irudia: 2.Taldearen motako lotura habea 3D-n



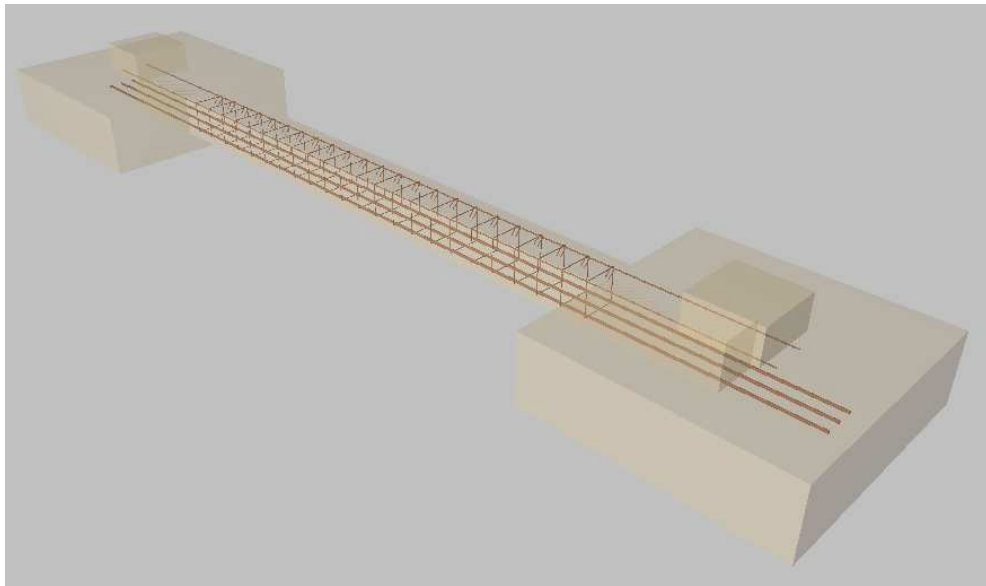
3.77 Irudia: 2.Taldearen motako lotura habearen bista

➤ Lotura habeen 3.Taldea:

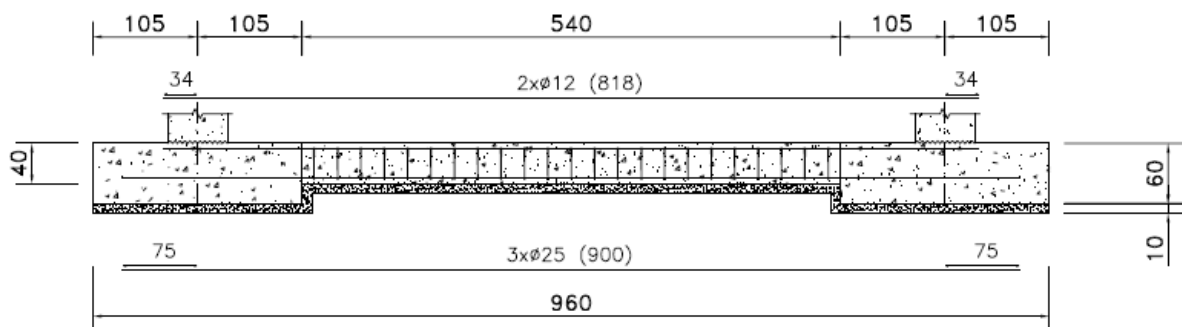
Erreferentzia: 3.Taldea		
-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 7.5 m		
-Goiko armadura: 2Ø12		
-Beheko armadura: 3Ø25		
-Estriboak: 1xØ8c/25		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Estriboen diametro minimoa:	Minimoa: 8 mm Kalkulatua: 8 mm	Betetzen du
Estriboen arteko distantzia minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 24.2 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>		
- Goiko armadura:	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
- Beheko armadura:	Minimoa: 2.5 cm Kalkulatua: 11.4 cm	Betetzen du

<b>Erreferentzia: 3.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 7.5 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 3Ø25</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen arteko distantzia maximoa: - Ebakidura gabe: <i>EHE-08 normaren 44.2.3.4.1 artikulua</i>	Maximoa: 25.4 cm Kalkulatua: 25 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze maximoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 28 cm Kalkulatua: 11.4 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa: - Egoera iraunkorrak: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i>	Minimoa: 3.93 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa armadura trakzionatuta: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i>	Minimoa: 0.0033 Kalkulatua: 0.0092	Betetzen du
Zenbateko mekanikoaren makurdura konposatuarentzat beharrezko den armadura minimoa: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i>	Minimoa: 3.06 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 14.72 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Makurdura konposatuaren ondorioz beharrezko armadura: - Egoera iraunkorrak:	Mom. makur.: 14.83 t·m Axiala: ± 0.00 t	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 33 cm Kalkulatua: 34 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 73 cm Kalkulatua: 75 cm	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 33 cm Kalkulatua: 34 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 73 cm Kalkulatua: 75 cm	Betetzen du
Frogaketa ebakidurara: - Egoera iraunkorrak:	Ebakidura: 5.79 t	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		

<b>Erreferentzia: 3.Taldea</b>		
<b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 7.5 m</b>		
<b>-Goiko armadura: 2Ø12</b>		
<b>-Beheko armadura: 3Ø25</b>		
<b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Informazio gehigarria:		
- Luzetarako armaduraren diametro minimoa (EHE-08 normaren 58.8.2 artikularen gomendapena): Minimoa: 12.0 mm, Kalkulatua: 12.0 mm (Betetzen du)		



3.78 Irudia: 3.Taldearen motako lotura habea 3D-n

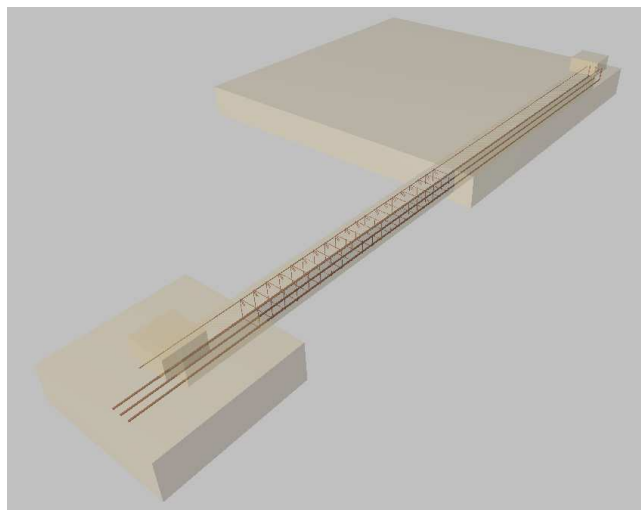


3.79 Irudia: 3.Taldearen motako lotura habearen bista

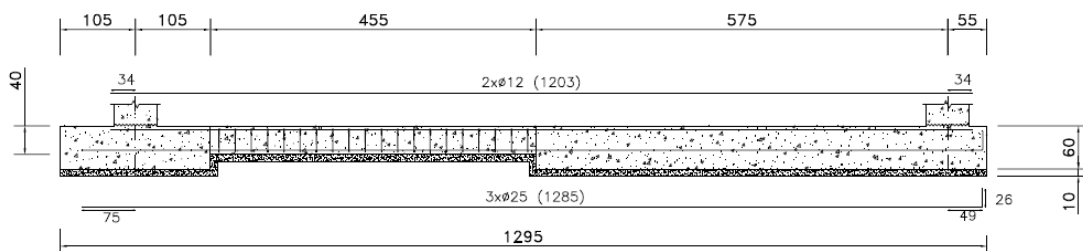
➤ Lotura habeen 4.Taldea:

<b>Erreferentzia: 4.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 11.35 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 3Ø25</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen diametro minimoa:	Minimoa: 8 mm Kalkulatua: 8 mm	Betetzen du
Estriboen arteko distantzia minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 24.2 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 28 cm Minimoa: 2.5 cm Kalkulatua: 11.4 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen arteko distantzia maximoa: - Ebakidura gabe: <i>EHE-08 normaren 44.2.3.4.1 artikulua</i>	Maximoa: 25.4 cm Kalkulatua: 25 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze maximoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 28 cm Kalkulatua: 11.4 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa: - Egoera iraunkorrak: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i>	Minimoa: 3.93 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa armadura trakzionatuta: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i>	Minimoa: 0.0033 Kalkulatua: 0.0092	Betetzen du
Zenbateko mekanikoaren makurdura konposatuarentzat beharrezko den armadura minimoa: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i>	Minimoa: 3.06 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 14.72 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Makurdura konposatuaren ondorioz beharrezko armadura: - Egoera iraunkorrak:	Mom. makur.: 15.59 t·m Axiala: ± 0.00 t	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 34 cm Kalkulatua: 34 cm	Betetzen du

<b>Erreferentzia: 4.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 11.35 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 3Ø25</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Beheko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 75 cm Kalkulatua: 75 cm	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 34 cm Kalkulatua: 34 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 25 cm	Betetzen du
Frogaketa ebakidurara: - Egoera iraunkorak:	Ebakidura: 5.78 t	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria: - Luzetarako armaduraren diametro minimoa (EHE-08 normaren 58.8.2 artikularen gomendapena): Minimoa: 12.0 mm, Kalkulatua: 12.0 mm (Betetzen du)		



3.80 Irudia: 4.Taldearen motako lotura habea 3D-n

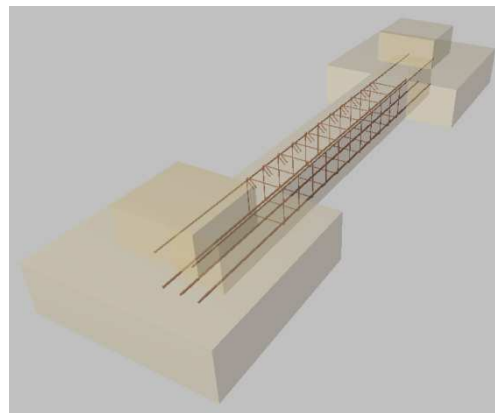


3.81 Irudia: 4.Taldearen motako lotura habearen bista

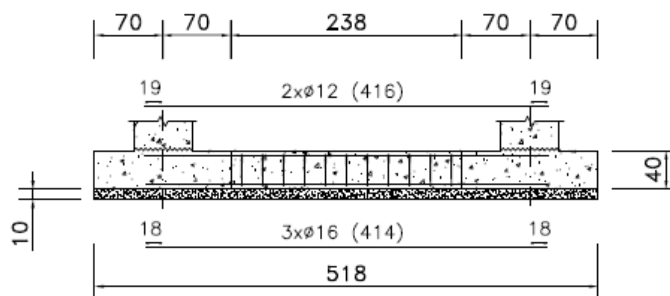
➤ Lotura habeen 5.Taldea:

<b>Erreferentzia: 5.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 3.8 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 3Ø16</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen diametro minimoa:	Minimoa: 6 mm Kalkulatua: 8 mm	Betetzen du
Estriboen arteko distantzia minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 24.2 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 28 cm Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 11.4 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen arteko distantzia maximoa: - Ebakidura gabe: <i>EHE-08 normaren 44.2.3.4.1 artikulua</i>	Maximoa: 25.8 cm Kalkulatua: 25 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze maximoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 28 cm Kalkulatua: 12.8 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa: - Egoera iraunkorrak: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i>	Minimoa: 3.93 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa armadura trakzionatuta: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i>	Minimoa: 0.0033 Kalkulatua: 0.0037	Betetzen du
Zenbateko mekanikoaren makurdura konposatuarentzat beharrezko den armadura minimoa: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i>	Minimoa: 3.06 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 6.03 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Makurdura konposatuaren ondorioz beharrezko armadura: - Egoera iraunkorrak:	Mom. makur.: 3.53 t·m Axiala: ± 0.00 t	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 18 cm Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du

<b>Erreferentzia: 5.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 3.8 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 3Ø16</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Beheko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 17 cm Kalkulatua: 17 cm	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 18 cm Kalkulatua: 18 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 17 cm Kalkulatua: 17 cm	Betetzen du
Frogaketa ebakidurara: - Egoera iraunkorrak:	Ebakidura: 2.58 t	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria: - Luzetarako armaduraren diametro minimoa (EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua gomendapena): Minimoa: 12.0 mm, Kalkulatua: 12.0 mm (Betetzen du)		



3.82 Irudia: 5.Taldearen motako lotura habea 3D-n



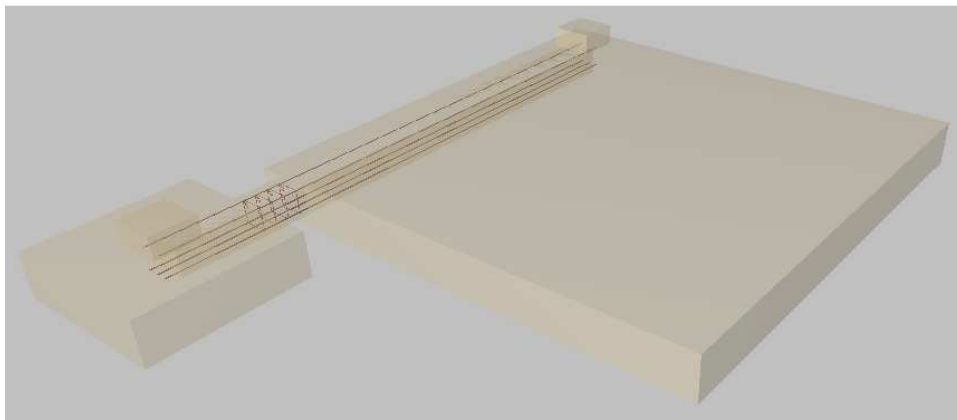
3.83 Irudia: 5.Taldearen motako lotura habearen bista

➤ Lotura habeen 6.Taldea:

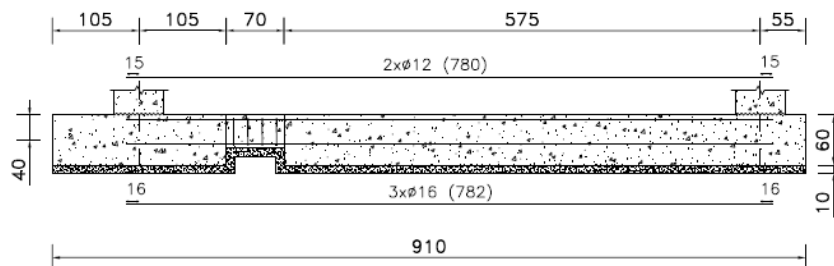
<b>Erreferentzia: 6.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 7.5 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 3Ø16</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen diametro minimoa:	Minimoa: 6 mm Kalkulatua: 8 mm	Betetzen du
Estriboen arteko distantzia minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 24.2 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 28 cm Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 12.8 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen arteko distantzia maximoa: - Ebakidura gabe: <i>EHE-08 normaren 44.2.3.4.1 artikulua</i>	Maximoa: 25.8 cm Kalkulatua: 25 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze maximoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 28 cm Kalkulatua: 12.8 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa: - Egoera iraunkorrak: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i>	Minimoa: 3.93 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa armadura trakzionatuta: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i>	Minimoa: 0.0033 Kalkulatua: 0.0037	Betetzen du
Zenbateko mekanikoaren makurdura konposatuarentzat beharrezko den armadura minimoa: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i>	Minimoa: 1.71 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 6.03 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Makurdura konposatuaren ondorioz beharrezko armadura: - Egoera iraunkorrak:	Mom. makur.: 1.48 t·m Axiala: ± 0.00 t	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 15 cm	Betetzen du



<b>Erreferentzia: 6.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 7.5 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 3Ø16</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Beheko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 16 cm Kalkulatua: 16 cm	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 15 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 16 cm Kalkulatua: 16 cm	Betetzen du
Frogaketa ebakidurara: - Egoera iraunkorrak:	Ebakidura: 0.76 t	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria: - Luzetarako armaduraren diametro minimoa (EHE-08 normaren 58.8.2 artikulua gomendapena): Minimoa: 12.0 mm, Kalkulatua: 12.0 mm (Betetzen du)		



3.84 Irudia: 6.Taldearen motako lotura habea 3D-n

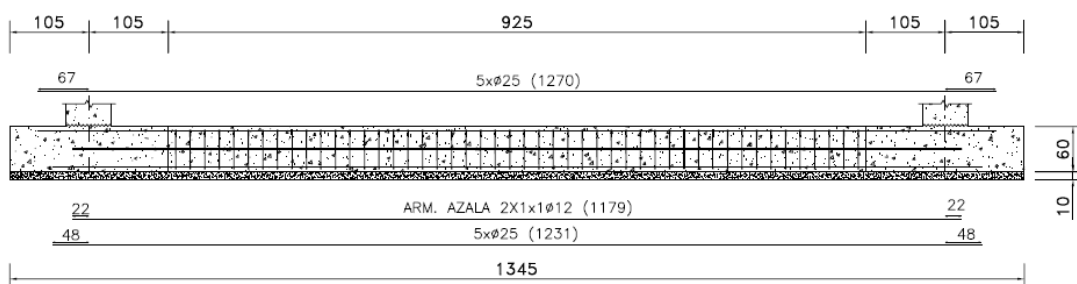


3.85 Irudia: 6.Taldearen motako lotura habearen bista

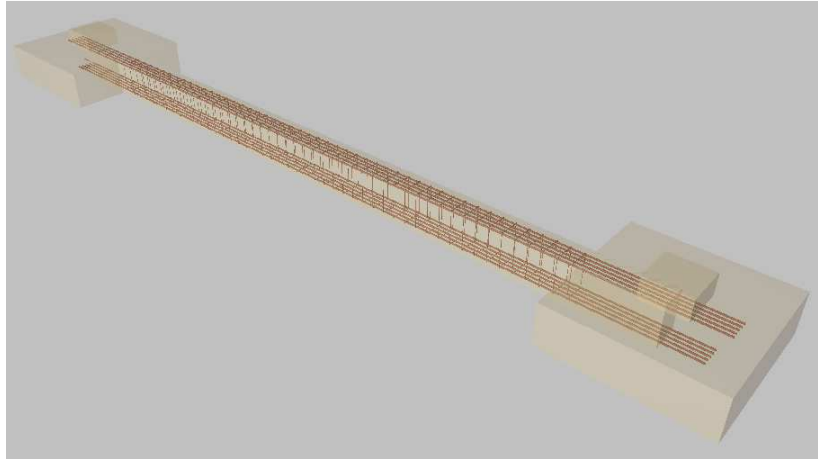
➤ Lotura habeen 7.Taldea:

<b>Erreferentzia: 7.Taldea</b> -Dimentsioak: 40.0 cm x 60.0 cm / Luzera: 11.35 m -Goiko armadura: 5Ø25 -Azalaren armadura: 1x2Ø12 -Beheko armadura: 5Ø25 -Estriboak: 1xØ8c/20		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen diametro minimoa:	Minimoa: 8 mm Kalkulatua: 8 mm	Betetzen du
Estriboen arteko distantzia minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 19.2 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i> - Goiko armadura:  - Azalaren armadura:  - Beheko armadura:	Minimoa: 2.5 cm Kalkulatua: 4.4 cm  Minimoa: 2.5 cm Kalkulatua: 4.4 cm  Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 22.1 cm	Betetzen du  Betetzen du  Betetzen du
Estriboen arteko distantzia maximoa: - Ebakidura gabe: <i>EHE-08 normaren 44.2.3.4.1 artikulua</i>	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze maximoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i> - Goiko armadura:  - Azalaren armadura:  - Beheko armadura:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 4.4 cm  Kalkulatua: 4.4 cm  Kalkulatua: 22.1 cm	Betetzen du  Betetzen du  Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa: - Egoera iraunkorrak: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i>	Minimoa: 3.93 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa armadura trakzionatuta: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): - Goiko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i>	Minimoa: 0.0033 Kalkulatua: 0.0102  Kalkulatua: 0.0102	Betetzen du
Zenbateko mekanikoaren makurdura konposatuarentzat beharrezko den armadura minimoa: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): - Goiko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i>	Minimoa: 4.6 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 24.54 cm <sup>2</sup>  Kalkulatua: 24.54 cm <sup>2</sup>	Betetzen du

<b>Erreferentzia: 7.Taldea</b>		
<b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 60.0 cm / Luzera: 11.35 m</b> <b>-Goiko armadura: 5Ø25</b> <b>-Azalaren armadura: 1x2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 5Ø25</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/20</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Makurdura konposatuaren ondorioz beharrezko armadura: - Egoera iraunkorrak:	Mom. makur.: +21.84 t·m Axiala: ± 0.00 t Mom. makur.: -23.95 t·m Axiala: ± 0.00 t	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 59 cm Kalkulatua: 72 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 42 cm Kalkulatua: 52 cm	Betetzen du
Azalera barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 19 cm Kalkulatua: 24 cm	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 59 cm Kalkulatua: 72 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 42 cm Kalkulatua: 52 cm	Betetzen du
Azalera barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 19 cm Kalkulatua: 24 cm	Betetzen du
Frogaketa ebakidurara: - Egoera iraunkorrak:	Ebakidura: 14.47 t	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
<b>Informazio gehigarria:</b>		
- Luzetarako armaduraren diametro minimoa (EHE-08 normaren 58.8.2 artikularen gomendapena): Minimoa: 12.0 mm, Kalkulatua: 25.0 mm (Betetzen du)		



3.87 Irudia: 7.Taldearen motako lotura habearen bista



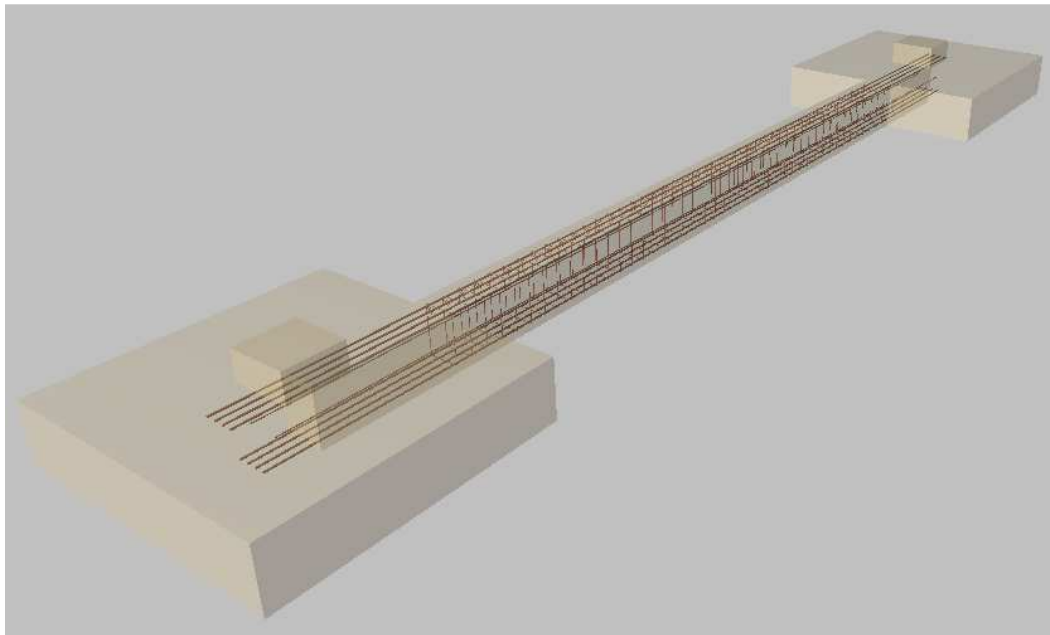
3.88 Irudia: 7.Taldearen motako lotura habea 3D-n

➤ Lotura habeen 8.Taldea:

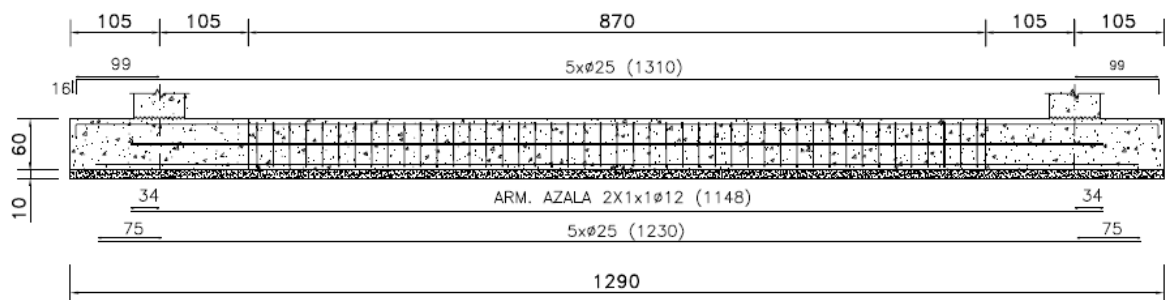
<b>Erreferentzia: 8.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 60.0 cm / Luzera: 10.8 m</b> <b>-Goiko armadura: 5Ø25</b> <b>-Azalaren armadura: 1x2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 5Ø25</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/20</b>		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Estriboen diametro minimoa:	Minimoa: 8 mm Kalkulatua: 8 mm	Betetzen du
Estriboen arteko distantzia minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 19.2 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2.5 cm Kalkulatua: 4.4 cm	Betetzen du
- Goiko armadura:	Minimoa: 2.5 cm Kalkulatua: 4.4 cm	Betetzen du
- Azalaren armadura:	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 22.1 cm	Betetzen du
- Beheko armadura:		
Estriboen arteko distantzia maximoa:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
- Ebakidura gabe: <i>EHE-08 normaren 44.2.3.4.1 artikulua</i>		
Luzerako armaduraren banantze maximoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i>	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 4.4 cm	Betetzen du
- Goiko armadura:	Kalkulatua: 4.4 cm	Betetzen du
- Azalaren armadura:	Kalkulatua: 4.4 cm	Betetzen du
- Beheko armadura:	Kalkulatua: 22.1 cm	Betetzen du

<b>Erreferentzia: 8.Taldea</b>		
<b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 60.0 cm / Luzera: 10.8 m</b> <b>-Goiko armadura: 5Ø25</b> <b>-Azalaren armadura: 1x2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 5Ø25</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/20</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen zenbateko minimoa: - Egoera iraunkorrak: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i>	Minimoa: 3.93 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa armadura trakzionatuta: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): - Goiko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i>	Minimoa: 0.0033 Kalkulatua: 0.0102 Kalkulatua: 0.0102	Betetzen du
Zenbateko mekanikoaren makurdura konposatuarentzat beharrezko den armadura minimoa: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): - Goiko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i>	Kalkulatua: 24.54 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.99 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 4.6 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Makurdura konposatuaren ondorioz beharrezko armadura: - Egoera iraunkorrak:	Mom. makur.: +4.16 t·m Axiala: ± 0.00 t Mom. makur.: -26.25 t·m Axiala: ± 0.00 t	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 15 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 46 cm Kalkulatua: 75 cm	Betetzen du
Azalera barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 21 cm Kalkulatua: 34 cm	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 15 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 46 cm Kalkulatua: 75 cm	Betetzen du
Azalera barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 21 cm Kalkulatua: 34 cm	Betetzen du
Frogaketa ebakidurara: - Egoera iraunkorrak:	Ebakidura: 11.88 t	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		

<b>Erreferentzia: 8.Taldea</b>		
<b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 60.0 cm / Luzera: 10.8 m</b>		
<b>-Goiko armadura: 5Ø25</b>		
<b>-Azalaren armadura: 1x2Ø12</b>		
<b>-Beheko armadura: 5Ø25</b>		
<b>-Estriboak: 1xØ8c/20</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Informazio gehigarria:		
- Luzetarako armaduraren diametro minimoa (EHE-08 normaren 58.8.2 artikularen gomendapena): Minimoa: 12.0 mm, Kalkulatua: 25.0 mm (Betetzen du)		



3.89 Irudia: 8.Taldearen motako lotura habea 3D-n

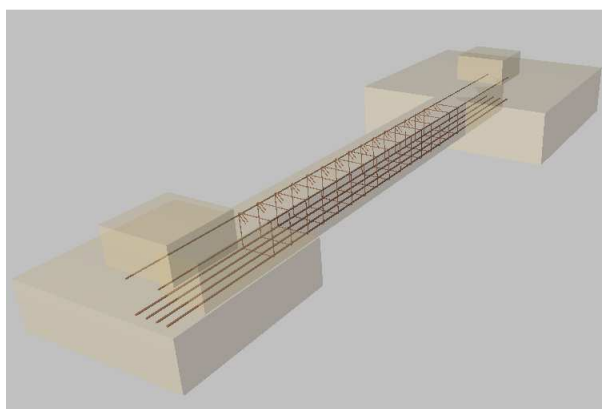


3.90 Irudia: 8.Taldearen motako lotura habearen bista

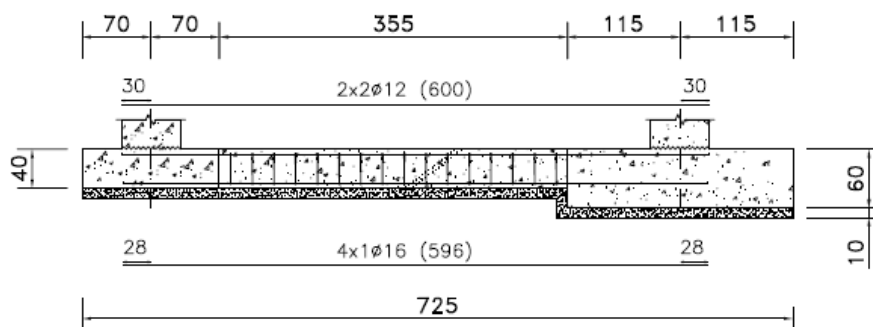
➤ Lotura habeen 9.Taldea:

<b>Erreferentzia: 9.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 5.4 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 4Ø16</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
<b>Frogaketa</b>	<b>Balioak</b>	<b>Egoera</b>
Estriboen diametro minimoa:	Minimoa: 6 mm Kalkulatua: 8 mm	Betetzen du
Estriboen arteko distantzia minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i>	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 24.2 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze minimoa: <i>EHE-08 normaren 69.4.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 28 cm Minimoa: 2 cm Kalkulatua: 8 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen arteko distantzia maximoa: - Ebakidura gabe: <i>EHE-08 normaren 44.2.3.4.1 artikulua</i>	Maximoa: 25.8 cm Kalkulatua: 25 cm	Betetzen du
Luzerako armaduraren banantze maximoa: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i> - Goiko armadura: - Beheko armadura:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 28 cm Kalkulatua: 8 cm	Betetzen du Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa: - Egoera iraunkorrak: <i>EHE-08 normaren 42.3.1 artikulua</i>	Minimoa: 3.93 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
Estriboen zenbateko minimoa armadura trakzionatuta: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.5 artikulua</i>	Minimoa: 0.0033 Kalkulatua: 0.005	Betetzen du
Zenbateko mekanikoaren makurdura konposatuarentzat beharrezko den armadura minimoa: - Beheko armadura (Egoera iraunkorrak): <i>EHE-08 normaren 42.3.2 artikulua</i>	Minimoa: 3.06 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 8.04 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Makurdura konposatuaren ondorioz beharrezko armadura: - Egoera iraunkorrak:	Mom. makur.: 7.30 t·m Axiala: ± 0.00 t	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 28 cm Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du

<b>Erreferentzia: 9.Taldea</b> <b>-Dimentsioak: 40.0 cm x 40.0 cm / Luzera: 5.4 m</b> <b>-Goiko armadura: 2Ø12</b> <b>-Beheko armadura: 4Ø16</b> <b>-Estriboak: 1xØ8c/25</b>		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Beheko barren ainguraketa luzera oinarritik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 26 cm Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
Goiko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 28 cm Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Beheko barren ainguraketa luzera muturretik: - Egoera iraunkorrak: <i>Ainguraketa zutabeen ardatzetik aurrera egingo da.</i>	Minimoa: 26 cm Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
Frogaketa ebakidurara: - Egoera iraunkorrak:	Ebakidura: 4.04 t	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria: - Luzetarako armaduraren diametro minimoa (EHE-08 normaren 58.8.2 artikularen gomendapena): Minimoa: 12.0 mm, Kalkulatua: 12.0 mm (Betetzen du)		



3.91 Irudia: 6.Taldearen motako lotura habea 3D-n



3.92 Irudia: 9.Taldearen motako lotura habearen bista

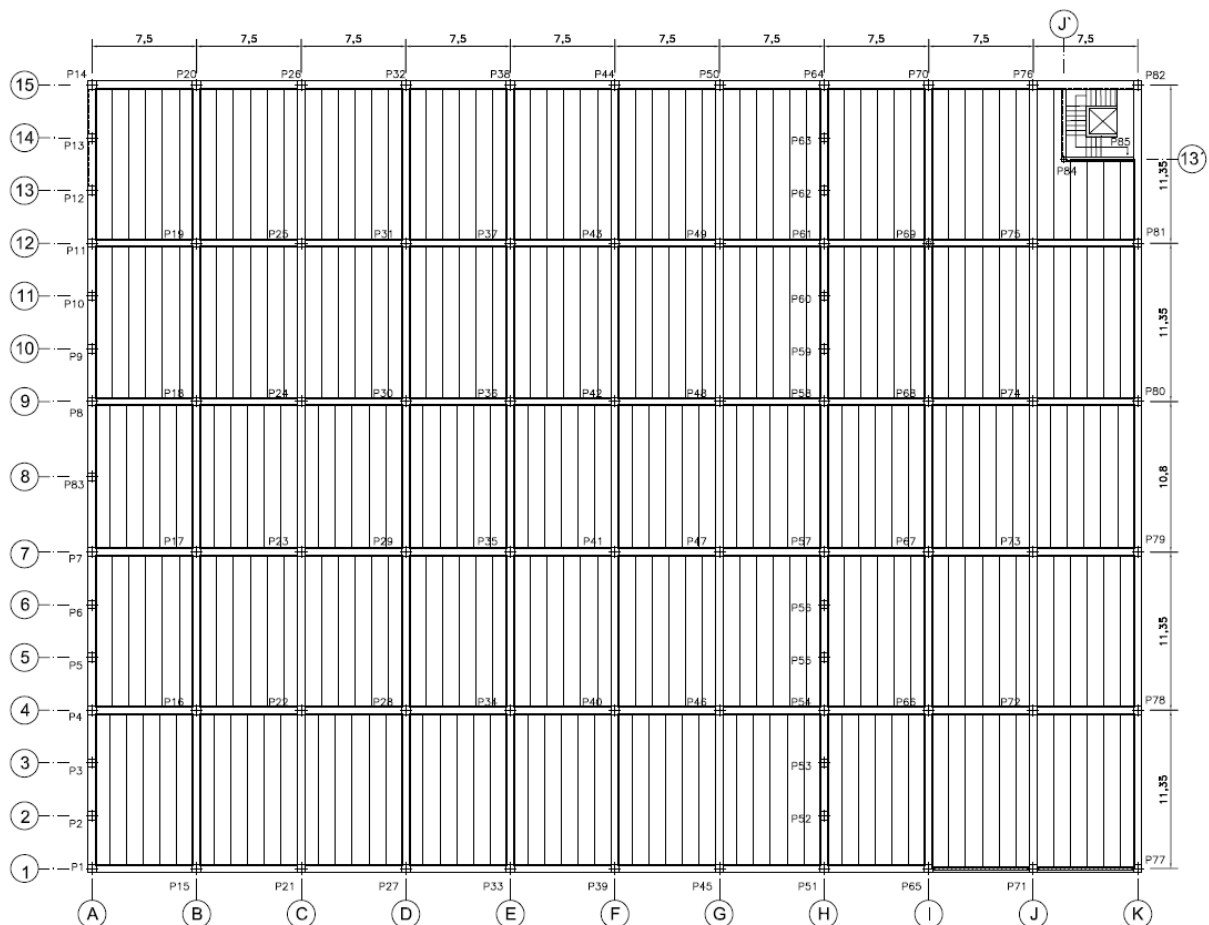


### 3.1.7.3 Zutabeen eta pantailen ikerketa eta frogaketa

Puntu honetan hormigoizko egituraren parte diren elementu bertikalen frogaketak adieraziko dira, hain zuzen, zutabeen eta pantailen frogaketak.

Hasieran azaldu den moduan, zutabe gehienak banako zapatak izango dituzte, igogailuaren eta hormaren zapatak izan ezik. Hormigoizko zutabeak altzairuzko egitura eta hormigoizko egitura lotzen duten osagaiak dira, beraz, hauen ezaugarriak gainean jasango duten egituraren ezaugarriak jasan beharko dituzte.

Zutabeak 3 taldetan banatu dira. Lehenengoz, zutabe orokorrak, 60 cm x 60 cm-koak eta egitura gehien agertzen direnak. Jarraian, hormaren zutabeak, 60 cm x 60 cm-koak ere, baina hauen armatuaren banaketa desberdina izanik. Azkenik, igogailuaren hutsunea ixten duen zutabea, 30 cm x 30 cm-koa, bi galandekin lotua.



Beste aldetik, igogailuaren azala izango den pantaila dago. Pantaila hau F motako zapataren oinarritik goiko solairura joango da eta bertatik gora 3,15 m. irtengo da, igogailuari lekua uzteko. Goitik behera armatuta egongo da, 3 zatita banatuta egonik.

**a) Zutabeen frogapenak:**

Esanenez, lortutako zutabeen modelo guztiak 3 motetan sinplifikatu egin dira, bakoitza zonalde desberdinetan lan eginez. Hurrengo taulan 3 mota hauen dimentsioak eta armaturak adieraziko dira, eta jarraian CYPE-k lortutako emaitzak aztertuko dira.

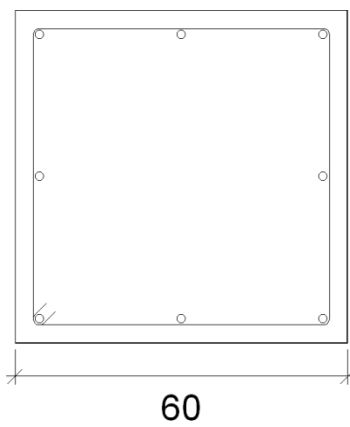
**3.37 Taula: Hormigoizko zutabeen taula**

HORMIGOIZKO ZUTABEAK																		
P1=P2=P3=P4=P5=P6=P7 P7=P8=P9=P10=P11=P12 P13=P14=P15=P16=P17 P18=P19=P20=P21=P22 P23=P24=P25=P26=P27 P28=P29=P30=P31=P32 P33=...=P64=P66=...=P70 P72=...=P76=P78=...=P83		Luzerako Armad.: 8ø16 Abiagunea: 8ø16 Estribuak: ø6																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarteak (cm)</th> <th>Kant.</th> <th>Banaketa dist. (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>550 a 770</td> <td>22</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>60 a 550</td> <td>25</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>0 a 60</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Abiagunea</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)	550 a 770	22	10	60 a 550	25	20	0 a 60	6	10	Abiagunea	3	-
		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)														
		550 a 770	22	10														
		60 a 550	25	20														
0 a 60	6	10																
Abiagunea	3	-																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarteak (cm)</th> <th>Kant.</th> <th>Banaketa dist. (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>360 a 770</td> <td>41</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>0 a 360</td> <td>36</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Abiagunea</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)	360 a 770	41	10	0 a 360	36	10	Abiagunea	3	-					
Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)																
360 a 770	41	10																
0 a 360	36	10																
Abiagunea	3	-																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarteak (cm)</th> <th>Kant.</th> <th>Banaketa dist. (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60 a 770</td> <td>48</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>0 a 60</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Abiagunea</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)	60 a 770	48	15	0 a 60	6	10	Abiagunea	3	-					
Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)																
60 a 770	48	15																
0 a 60	6	10																
Abiagunea	3	-																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarteak (cm)</th> <th>Kant.</th> <th>Banaketa dist. (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60 a 770</td> <td>48</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>0 a 60</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Abiagunea</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)	60 a 770	48	15	0 a 60	6	10	Abiagunea	3	-					
Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)																
60 a 770	48	15																
0 a 60	6	10																
Abiagunea	3	-																
P65=P71=P77		Luzerako Armad.: 8ø16 Abiagunea: 8ø16 Estribuak: ø6																
P84		Luzerako Armad.: 8ø12 Abiagunea: 8ø12 Estribuak: ø6																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarteak (cm)</th> <th>Kant.</th> <th>Banaketa dist. (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60 a 770</td> <td>48</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>0 a 60</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Abiagunea</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)	60 a 770	48	15	0 a 60	6	10	Abiagunea	3	-			
		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)														
		60 a 770	48	15														
		0 a 60	6	10														
Abiagunea	3	-																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarteak (cm)</th> <th>Kant.</th> <th>Banaketa dist. (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60 a 770</td> <td>48</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>0 a 60</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Abiagunea</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)	60 a 770	48	15	0 a 60	6	10	Abiagunea	3	-					
Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)																
60 a 770	48	15																
0 a 60	6	10																
Abiagunea	3	-																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarteak (cm)</th> <th>Kant.</th> <th>Banaketa dist. (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60 a 770</td> <td>48</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>0 a 60</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Abiagunea</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)	60 a 770	48	15	0 a 60	6	10	Abiagunea	3	-					
Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)																
60 a 770	48	15																
0 a 60	6	10																
Abiagunea	3	-																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarteak (cm)</th> <th>Kant.</th> <th>Banaketa dist. (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60 a 770</td> <td>48</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>0 a 60</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Abiagunea</td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)	60 a 770	48	15	0 a 60	6	10	Abiagunea	3	-					
Tarteak (cm)	Kant.	Banaketa dist. (cm)																
60 a 770	48	15																
0 a 60	6	10																
Abiagunea	3	-																

Talde bakoitza izen bat izango du, hurrengoak izanik:

- Zutabe orokorrak (P1=P2=P3...)
- Euste-hormaren zutabeak (P65=P71=P77)
- Komunikazio bideen zutabea (P84)

➤ Zutabe orokorrak (P1=P2=P3...):

Zutabearen datuak	
 <p style="text-align: center;">60</p>	Geometria
	Dimentsioak : 60x60 cm
	Altuera totala : -0.700/7.000 m
	Altuera librea : 6.00 m
	Estaltze geometrikoa : 3.0 cm
Idorraren tamaina maximoa : 12 mm	
Materialak	
Hormigoia : HA-25, $Y_c=1.5$	Gilbordura luzera
Altzairua : B 400 S, $Y_s=1.15$	Plano ZX : 6.00 m
	Plano ZY : 6.00 m
Armadura longitudinal	
Izkina : 4Ø16	Zeharkako armadura
X aurpegia : 2Ø16	Estriboak : 1eØ6
Y aurpegia : 2Ø16	Banaketa dist. : 10 - 20 cm
Zenbatekoa : 0.45 %	

### Armaduren antolamendua (EHE-08, 42.3, 54 y 69.4.1.1 artikulua)

– Dimentsio minimoak:

Oinarriaren dimentsio minimoa  $b_{min}$  hurrengo baldintza bete behar du.

$$b_{min} \geq 250 \text{ mm}$$

$$600.00 \text{ mm} \geq 250.00 \text{ mm} \quad \checkmark$$

– Luzetarako armadura:

Ondoz ondoko bi barren arteko  $d_i$  distantzia librea  $S_{min}$  distantziaren berdina edo handiago izan behar da.

$$d_i \geq s_{min}$$

$$240 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Ondoz ondoko bi barren arteko distantzia librea 350 mm distantzia maximoa izan dezake (54.artikulua).

$$s \leq 350 \text{ mm}$$

$$256 \text{ mm} \leq 350 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Konprimitutako barren diametro txikiena 12 mm-koa izango da (54.artikulua).

$$\varnothing \geq 12 \text{ mm}$$

$$16 \text{ mm} \geq 12 \text{ mm} \quad \checkmark$$

– Estriboak:

Ondoz ondoko bi barren arteko  $d_i$  distantzia librea  $S_{\min}$  distantziaren berdina edo handiago izan behar da.

$$d_i \geq s_{\min}$$

$$94 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \checkmark$$

Modu pasiboan konpresioan dauden armadurak kontutan hartzeko, inguratze baten bidez joango dira,  $S_t$  banaketa distantzia eta  $\varnothing_t$  diametroa izanik.

$$s_t \leq 15 \cdot \varnothing_{\min} \geq 300 \text{ mm}$$

$$100 \text{ mm} \leq 240 \text{ mm} \checkmark$$

$$s_t \leq b_{\min}$$

$$100 \text{ mm} \leq 600 \text{ mm} \checkmark$$

$$\varnothing_t \geq 1/4 \cdot \varnothing_{\max}$$

$$6 \text{ mm} \geq 4 \text{ mm} \checkmark$$

**Armadura maximoa eta minimoa** (EHE-08, 42.3 artikulua)

– Armadura nagusiaren zenbateko geometriko minimoa:

$\rho_l$  zenbateko geometriko minimoa armadura nagusian altzairuzko ( $f_{yk}=4077.47$  kp/cm<sup>2</sup>) barrez osaturiko hormigoizko zutabeetan hurrengoa bete behar du:

$$\rho_l \geq 0.004$$

$$0.0045 \geq 0.0040 \checkmark$$

– Luzetarako armadura minimoa konpresio simple edo konp. sekzioetan:

Konpresio simple edo konposatua duten sekzioetan, armadurak hurrengoa bete beharko dute.

$$A'_s \cdot f_{yc,d} \geq 0.1 \cdot N_d$$

$$57.031 \text{ t} \geq 11.241 \text{ t} \checkmark$$

– Luzetarako armadura max. konpresio simple edo konp. sekzioetan:

Konpresio simple edo konposatua duten sekzioetan, armadurak hurrengoa bete beharko dute.

$$A'_s \cdot f_{y,c,d} \leq f_{cd} \cdot A_c$$

$$57.031 \text{ t} \leq 611.621 \text{ t} \quad \checkmark$$

**Neke egoera limitea esfortzu ebakitzailleengatik** (EHE-08, 44. artikulua)

Hurrengoia bete behar da:

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd1,x}}{V_{u1,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}}\right)^2} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.013} \quad \checkmark$$

Non:

$V_{rd1}$ : Esfortzu ebakitzaillearen kalkulu eraginkorra.

$V_{u1}$ : Nekearen esfortzu ebakitzaillea arimaren konpresio zeiharraren ondorioz.

$$\eta_2 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd2,x}}{V_{u2,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}}\right)^2} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.074} \quad \checkmark$$

Non:

$V_{rd2}$ : Esfortzu ebakitzaillearen kalkulu eraginkorra.

$V_{u2}$ : Nekearen esfortzu ebakitzaillea arimaren trakzioaren ondorioz.

Esfortzu hauen frogaketa puntu txarrean egin dira, hipotesi eraginkorrena erabiliz:

$$"1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(D) + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(+Yexc.-)"$$

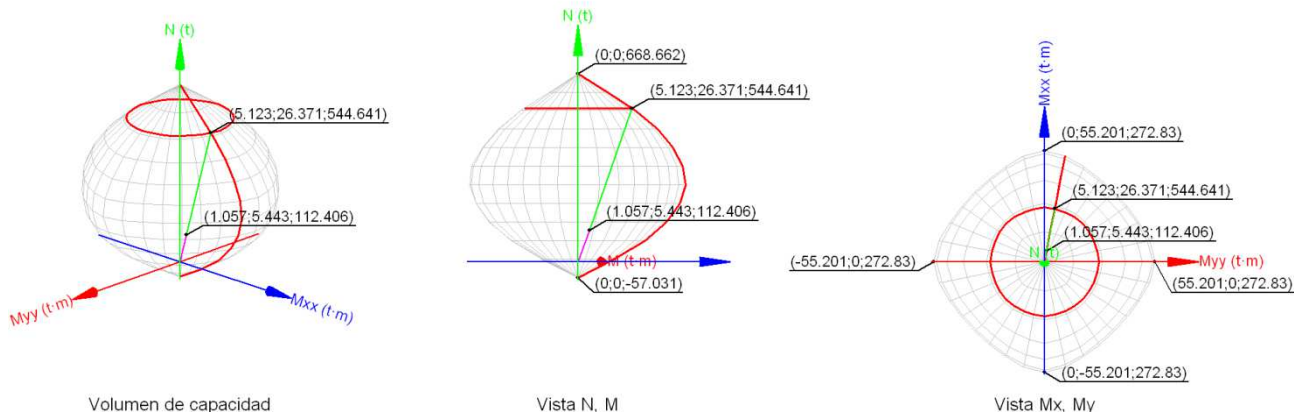
**Neke egoera limitea hipotesi normalen aurrean** (EHE-08, 42. artikulua)

Hurrengo hipotesia erabiliz, formula bete behar da puntu txarrean:

$$"1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(D) + 1.05 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(+Yexc.-)"$$

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

$\eta : 0.206$  ✓



**Zutabearen sekzioaren erresistentzia kasu txarrenaren aurrean ( $\eta$ )**

➤ Euste hormaren zutabeak (P65=P71=P77):

Zutabearen datuak	
	Geometria
	Dimentsioak : 60x60 cm
	Altuera totala : -0.700/7.000 m
	Altuera librea : 6.00 m
	Estaltze geometrikoa : 3.0 cm
	Idorraren tamaina maximoa : 12 mm
	Materialak
	Hormigoia : HA-25, Yc=1.5
	Altzairua : B 400 S, Ys=1.15
	Armadura longitudinal
Izkina : 4Ø16	
X aurpegia : 2Ø16	
Y aurpegia : 2Ø16	
Zenbatekoa : 0.45 %	
Gilbordura luzera	
Plano ZX : 6.00 m	
Plano ZY : 6.00 m	
Zeharkako armadura	
Estriboak : 1eØ6	
Banaketa dist. : 10 cm	

**Armaturen antolamendua** (EHE-08, 42.3, 54 y 69.4.1.1 artikulua)

- Dimentsio minimoak:

Oinarriaren dimentsio minimoa  $b_{min}$  hurrengo baldintza bete behar du.

$$b_{min} \geq 250 \text{ mm}$$

$$600.00 \text{ mm} \geq 250.00 \text{ mm} \checkmark$$

- Luzetarako armadura:

Ondoz ondoko bi barren arteko  $d_i$  distantzia librea  $S_{min}$  distantziaren berdina edo handiago izan behar da.

$$d_i \geq s_{min}$$

$$240 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \checkmark$$

Ondoz ondoko bi barren arteko distantzia librea 350 mm distantzia maximoa izan dezake (54.artikulua).

$$s \leq 350 \text{ mm}$$

$$256 \text{ mm} \leq 350 \text{ mm} \checkmark$$

Konprimitutako barren diametro txikiena 12 mm-koa izango da (54.artikulua).

$$\varnothing \geq 12 \text{ mm}$$

$$16 \text{ mm} \geq 12 \text{ mm} \checkmark$$

- Estriboak:

Ondoz ondoko bi barren arteko  $d_i$  distantzia librea  $S_{min}$  distantziaren berdina edo handiago izan behar da.

$$d_i \geq s_{min}$$

$$94 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \checkmark$$

Modu pasiboan konpresioan dauden armadurak kontutan hartzeko, inguratze baten bidez joango dira,  $S_t$  banaketa distantzia eta  $\varnothing_t$  diametroa izanik.

$$s_t \leq 15 \cdot \varnothing_{min} \geq 300 \text{ mm}$$

$$100 \text{ mm} \leq 240 \text{ mm} \checkmark$$

$$s_t \leq b_{min}$$

$$100 \text{ mm} \leq 600 \text{ mm} \checkmark$$

$$\varnothing_t \geq 1/4 \cdot \varnothing_{\max}$$

$$6 \text{ mm} \geq 4 \text{ mm} \quad \checkmark$$

### **Armadura maximoa eta minimoa** (EHE-08, 42.3 artikulua)

- Armadura nagusiaren zenbateko geometriko minimoa:

$\rho_l$  zenbateko geometriko minimoa armadura nagusian altzairuzko ( $f_{yk}=4077.47$  kp/cm<sup>2</sup>) barrez osaturiko hormigoizko zutabeetan hurrengoa bete behar du:

$$\rho_l \geq 0.004$$

$$0.0045 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

- Luzetarako armadura minimoa konpresio simple edo konp. sekzioetan:

Konpresio simple edo konposatua duten sekzioetan, armadurak hurrengoa bete beharko dute.

$$A'_s \cdot f_{yc,d} \geq 0.1 \cdot N_d$$

$$57.031 \text{ t} \geq 2.933 \text{ t} \quad \checkmark$$

- Luzetarako armadura max. konpresio simple edo konp. sekzioetan:

Konpresio simple edo konposatua duten sekzioetan, armadurak hurrengoa bete beharko dute.

$$A'_s \cdot f_{yc,d} \leq f_{cd} \cdot A_c$$

$$57.031 \text{ t} \leq 611.621 \text{ t} \quad \checkmark$$

### **Neke egoera limitea esfortzu ebakitzailleengatik** (EHE-08, 44. artikulua)

Hurrengoa bete behar da:

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd1,x}}{V_{u1,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}}\right)^2} \leq 1$$

$$\eta : 0.062 \quad \checkmark$$

Non:

$V_{rd1}$ : Esfortzu ebakitzaillearen kalkulu eraginkorra.



$V_{u1}$ : Nekearen esfortzu ebakitzaila arimaren konpresio zeharraren ondorioz.

$$\eta_2 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd2,x}}{V_{u2,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}}\right)^2} \leq 1$$

$\eta : 0.429$  ✓

Non:

$V_{rd2}$ : Esfortzu ebakitzailaren kalkulu eraginkorra.

$V_{u2}$ : Nekearen esfortzu ebakitzaila arimaren trakzioaren ondorioz.

Esfortzu hauen frogaketa puntu txarrean egin dira, hipotesi eraginkorrena erabiliz:

"1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)+0.9·V(+Xexc.-)"

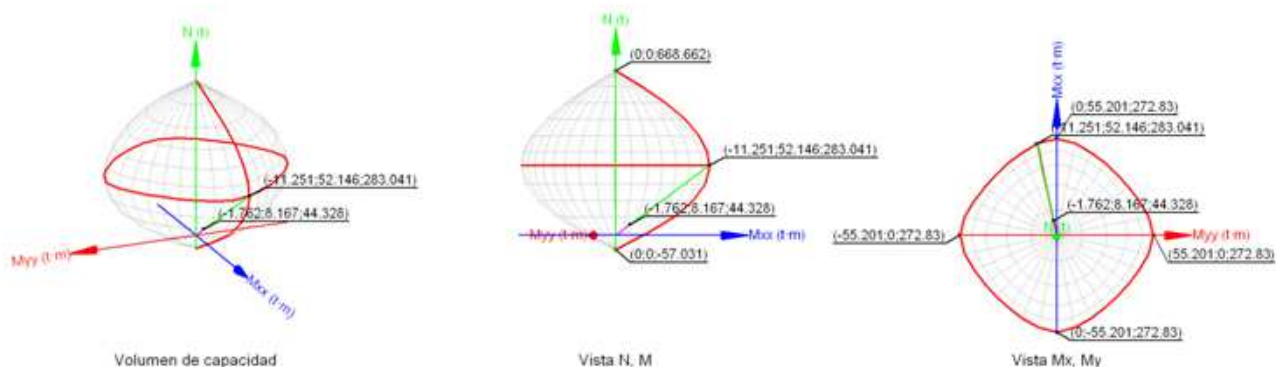
**Neke egoera limitea hipotesi normalen aurrean** (EHE-08, 42. artikulua)

Hurrengo hipotesia erabiliz, formula bete behar da puntu txarrean:

"1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(E)+1.5·V(-Yexc.+)"

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

$\eta : 0.157$  ✓



**Zutabearen sekzioaren erresistentzia kasu txarrenaren aurrean ( $\eta$ )**

➤ Komunikazio bideen zutabea (P84):

Zutabearen datuak	
<p style="text-align: center;">30</p>	Geometria
	Dimentsioak : 30x30 cm
	Altuera totala : -0.700/7.000 m
	Altuera librea : 6.50 m
	Estaltze geometrikoa : 3.0 cm
Idorraren tamaina maximoa : 12 mm	
Materialak	
Hormigoia : HA-25, $Y_c=1.5$	Gilbordura luzera
Altzairua : B 400 S, $Y_s=1.15$	Plano ZX : 6.50 m
Armadura longitudinal	
Izkina : 4Ø12	Zeharkako armadura
X aurpegia : 2Ø12	Estriboak : 1eØ6
Y aurpegia : 2Ø12	Banaketa dist. : 10 - 15 cm
Zenbatekoa : 1.01 %	

**Armaduren antolamendua** (EHE-08, 42.3, 54 y 69.4.1.1 artikulua)

– Dimentsio minimoak:

Oinarriaren dimentsio minimoa  $b_{min}$  hurrengo baldintza bete behar du.

$$b_{min} \geq 250 \text{ mm}$$

$$300.00 \text{ mm} \geq 250.00 \text{ mm} \quad \checkmark$$

– Luzetarako armadura:

Ondoz ondoko bi barren arteko  $d_i$  distantzia librea  $S_{min}$  distantziaren berdina edo handiago izan behar da.

$$d_i \geq s_{min}$$

$$96 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Ondoz ondoko bi barren arteko distantzia librea 350 mm distantzia maximoa izan dezake (54.artikulua).

$$s \leq 350 \text{ mm}$$

$$108 \text{ mm} \leq 350 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Konprimitutako barren diametro txikiena 12 mm-koa izango da (54.artikulua).

$$\varnothing \geq 12 \text{ mm}$$

$$12 \text{ mm} \geq 12 \text{ mm} \quad \checkmark$$

– Estriboak:

Ondoz ondoko bi barren arteko  $d_l$  distantzia librea  $S_{min}$  distantziaren berdina edo handiago izan behar da.

$$d_l \geq s_{min}$$

$$94 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Modu pasiboan konpresioan dauden armadurak kontutan hartzeko, inguratze baten bidez joango dira,  $S_t$  banaketa distantzia eta  $\varnothing_t$  diametroa izanik.

$$s_t \leq 15 \cdot \varnothing_{min} \geq 300 \text{ mm}$$

$$100 \text{ mm} \leq 180 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$s_t \leq b_{min}$$

$$100 \text{ mm} \leq 300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\varnothing_t \geq 1/4 \cdot \varnothing_{max}$$

$$6 \text{ mm} \geq 3 \text{ mm} \quad \checkmark$$

**Armadura maximoa eta minimoa** (EHE-08, 42.3 artikulua)

– Armadura nagusiaren zenbateko geometriko minimoa:

$\rho_l$  zenbateko geometriko minimoa armadura nagusian altzairuzko ( $f_{yk}=4077.47$  kp/cm<sup>2</sup>) barrez osaturiko hormigoizko zutabeetan hurrengoa bete behar du:

$$\rho_l \geq 0.004$$

$$0.0101 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

– Luzetarako armadura minimoa konpresio simple edo konp. sekzioetan:

Konpresio simple edo konposatua duten sekzioetan, armadurak hurrengoa bete beharko dute.

$$A'_s \cdot f_{yc,d} \geq 0.1 \cdot N_d$$

$$32.081 \text{ t} \geq 1.597 \text{ t} \quad \checkmark$$

– Luzetarako armadura max. konpresio simple edo konp. sekzioetan:

Konpresio simple edo konposatua duten sekzioetan, armadurak hurrengoa bete beharko dute.

$$A'_s \cdot f_{y,c,d} \leq f_{cd} \cdot A_c$$

$$32.081 \text{ t} \leq 152.905 \text{ t} \quad \checkmark$$

**Neke egoera limitea esfortzu ebakitzailleengatik** (EHE-08, 44. artikulua)

Hurrengo bete behar da:

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd1,x}}{V_{u1,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd1,y}}{V_{u1,y}}\right)^2} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.010} \quad \checkmark$$

Non:

$V_{rd1}$ : Esfortzu ebakitzaillearen kalkulu eraginkorra.

$V_{u1}$ : Nekearen esfortzu ebakitzaillea arimaren konpresio zeharraren ondorioz.

$$\eta_2 = \sqrt{\left(\frac{V_{rd2,x}}{V_{u2,x}}\right)^2 + \left(\frac{V_{rd2,y}}{V_{u2,y}}\right)^2} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.052} \quad \checkmark$$

Non:

$V_{rd2}$ : Esfortzu ebakitzaillearen kalkulu eraginkorra.

$V_{u2}$ : Nekearen esfortzu ebakitzaillea arimaren trakzioaren ondorioz.

Esfortzu hauen frogaketa puntu txarrean egin dira, hipotesi eraginkorrena erabiliz:

$$"1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa(E) + 0.9 \cdot V(-Xexc.+)"$$

**Neke egoera limitea hipotesi normalen aurrean** (EHE-08, 42. artikulua)

Hurrengo hipotesia erabiliz, formula bete behar da:

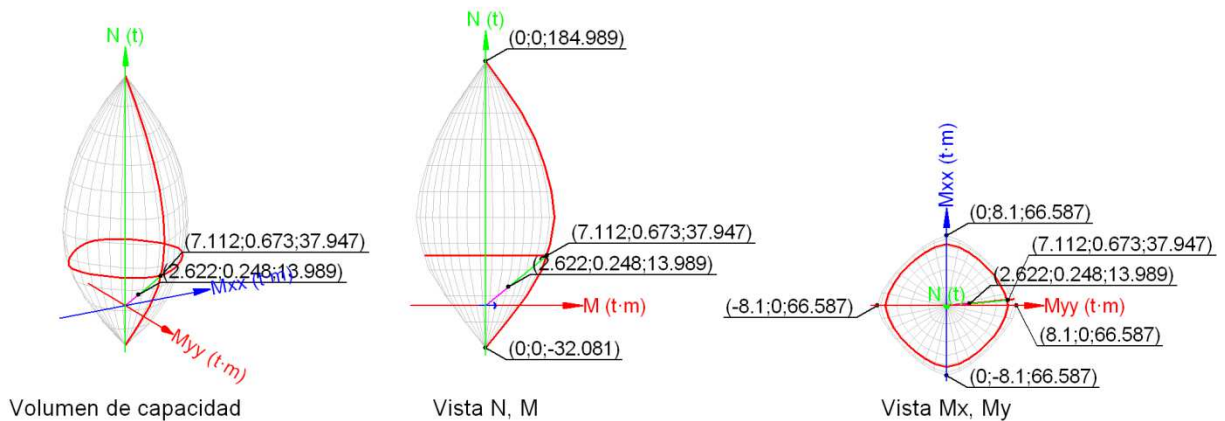
$$"1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa(E) + 1.5 \cdot V(-Yexc.+)"$$

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{ed}^2 + M_{ed,x}^2 + M_{ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.162 ✓

$$\eta_2 = \sqrt{\frac{N_{Sd}^2 + M_{Sd,x}^2 + M_{Sd,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

$\eta$  : 0.369 ✓



### Zutabearen sekzioaren erresistentzia kasu txarrenaren aurrean ( $\eta$ )

#### b) Pantailaren frogapena:

CYPE programak pantaila zutabe bat bezala kontutan hartzen du, baina normalean hauen geometria eta banaketa guztiz desberdina izan daiteke.

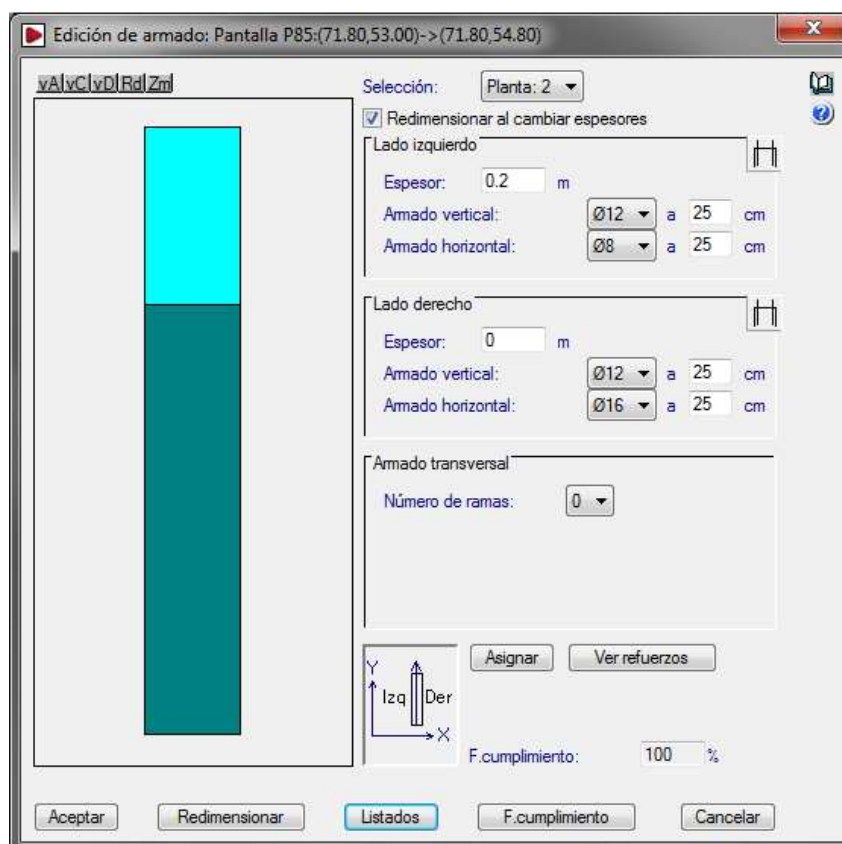
Kasu honetan, pantaila hasieran lauki forma izango du eta igogailuaren ontziratze puntuak agertzean C forma hartuko du.

Elementu hau bi solairutan banatu egin da (hiru zatitan bereiziz) armaduraren distribuzioarengatik eta jarraian CYPE-k lortutako emaitzak aztertuko dira, hala nola honen sekzioak, elementuen taulak eta akaberak.

3.38 Taula: Pantailaren datu orokorrak

Solairua	Zabalerak	Arm. bert.	Arm. hor.	Arm. zehark.	B.F.	Emaitza
Behe solairua	0.2 m	Ø12c/10 cm	Ø8c/20 cm	1 Ø10c/40 cm V	100 %	✓
	0 m	Ø12c/10 cm	Ø10c/20 cm	20 cm H		
Goi solairua	0.2 m	Ø12c/25 cm	Ø8c/25 cm	0	100 %	✓
	0 m	Ø12c/25 cm	Ø16c/25 cm			

- Solairu bakoitzeko goiko lerroa hormaren ezkerreko zatia definitzen du eta behe lerroa eskuineko zatia.
- B.F. = Betetze-faktorea pantailaren armatua eta hormen zabalera beharrezkoak diren ezaugarriak zein portzentajeraino betetzen dituzten adierazten du.



3.94 Irudia: Pantailaren armatuaren sarrera taula

**3.39 Taula: Pantailaren armatuen aprobetxamenduak eta esfortzuak**

Solairua	Egoera	Aprobetxamendua (%)	Esfortzuak							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Behe solairua	Esk. Arm. Ber.	95.50	93.39	-1.06	3.50	0.00	0.05	0.12	---	---
	Esk. Arm. Hor.	90.55	-2.38	-0.07	-15.00	0.05	0.00	-0.91	---	---
	Ezk. Arm. Ber.	97.52	93.39	-1.06	3.50	-0.10	0.05	0.12	---	---
	Ezk. Arm. Hor.	45.27	45.93	-0.06	3.51	-0.10	-0.25	0.44	---	---
	Hormigoia	41.67	-3.26	-0.09	-15.00	-0.07	0.00	-0.91	---	---
	Zehark. Arm.	22.06	22.60	-0.01	-0.15	---	---	---	-1.11	-0.01
Goi solairua	Esk. Arm. Ber.	98.47	22.82	-1.13	-3.05	0.00	-0.02	-0.56	---	---
	Esk. Arm. Hor.	60.49	-0.55	0.00	-13.34	0.01	-0.00	-1.05	---	---
	Ezk. Arm. Ber.	90.75	22.82	-1.13	3.05	-0.05	-0.02	0.56	---	---
	Ezk. Arm. Hor.	55.92	15.06	0.06	3.40	-0.04	-0.05	0.58	---	---
	Hormigoia	43.00	-0.55	0.00	13.34	0.01	-0.00	1.05	---	---
	Zehark. Arm.	1.24	-7.32	-0.25	0.09	---	---	---	0.90	0.00

- Aprobetxamendua: Tentsioen maila (tentsio maximoaren eta onargarriaren arteko erlazioa). Segurtasun koefizientearen alderantzizkoa da.

-  $N_x$  : Indar axial bertikala (t/m).

-  $N_y$  : Indar axial horizontala (t/m).

-  $N_{xy}$ : Indar axial tangenziala (t/m).

-  $M_x$  : Momentu bertikala (ardatz horizontalaren inguruan) (t·m/m).

-  $M_y$  : Momentu horizontala (ardatz bertikalaren inguruan) (t·m/m).

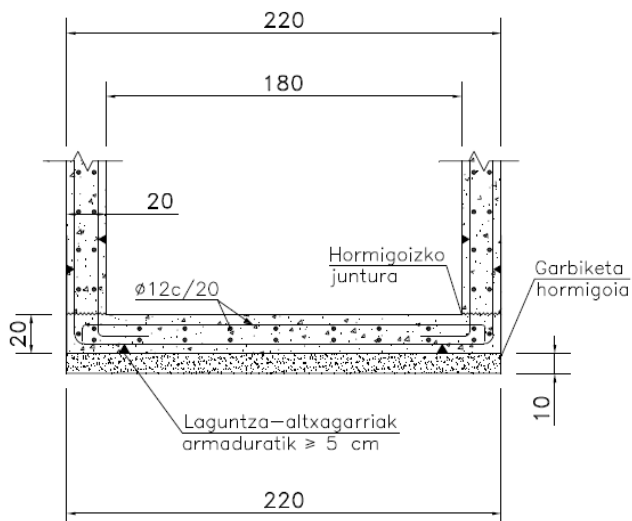
-  $M_{xy}$ : Momentu tortsorea (t·m/m).

-  $Q_x$  : Zeharkako ebakitzaille bertikala (t/m).

-  $Q_y$  : Zeharkako ebakitzaille horizontala (t/m).

- Pantailaren oinarria (igogailuaren makineriaren lekua):

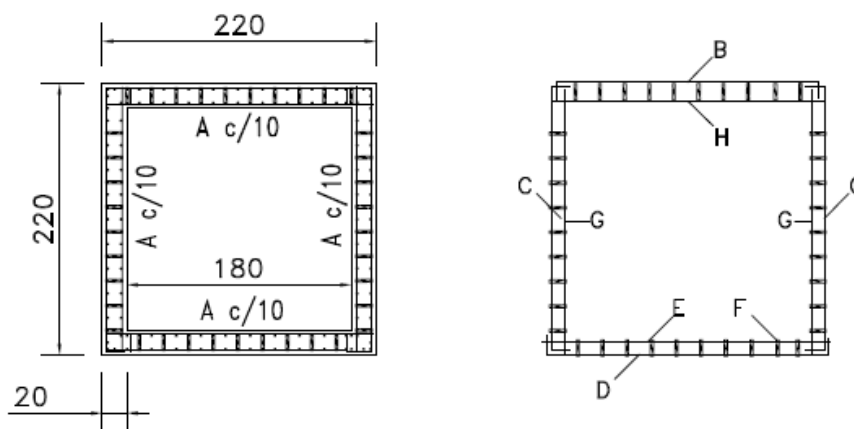
Pantailaren oinarria izango den zatia zapataren barruan sartuko da 60 cm altuerako zulo bat eginez zapataren goiko aurpegitik. Hutsune hau igogailuaren makineriarentzat eginda dago eta bertatik pantaila hasiko da.



3.95 Irudia: Pantailaren eta zapataren arteko xehetasuna (pantailaren oinarria)

- Pantaila behe solairuan:

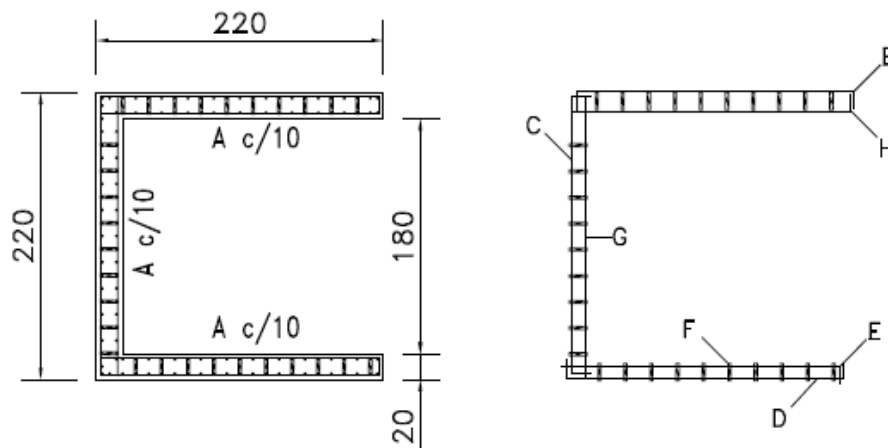
Behe solairuaren zorura iritzi baino lehen, pantailaren zati bat lurperatuta egongo da 1.10 m zehar. Beraz, zati hau lauki bat izango da zoruairentzako iritzi arte, hau da, igogailuaren lehenengo ontziratze puntuan.



3.96 Irudia: Pantailaren behe solairua (-1.10 m-tik 0.00 m-ra)



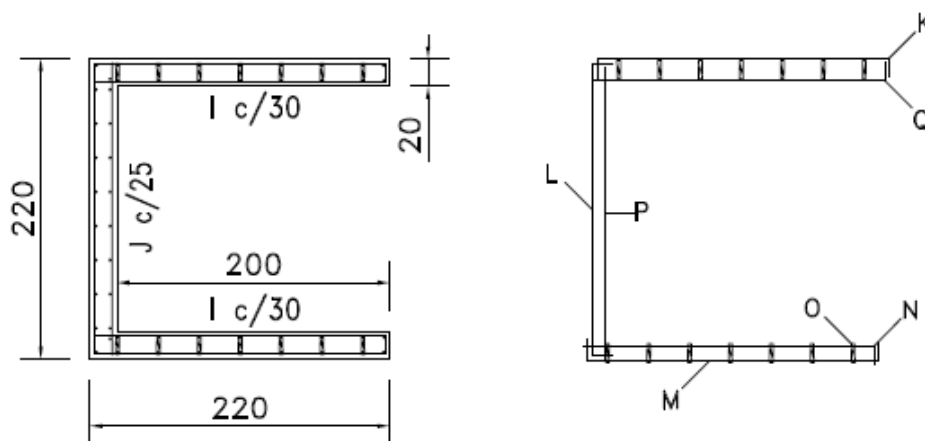
Behin behe solairura iriztean, ontziratze puntuaren aurpegian horma kenduko da, zati hori libre utziz. Zati honen altuera 7 m-koa izango da, hau da, goi solairura iritzi arte.



3.97 Irudia: Pantailaren behe solairua (0.00 m-tik 7.00 m-ra)

➤ Pantaila goi solairuan:

Goi solairura iriztean armatuaren kantitate jaitsiko da. Tarte hau goi solairuaren zorutik 3.15 m-tara joango, hau da, komunikazio nukleoaren teilatura iritzi arte. Aurreko zatiak bezala, ontziratze aurpegia libre izango du eta goiko akabera hasierako oinarria bezala izango da.

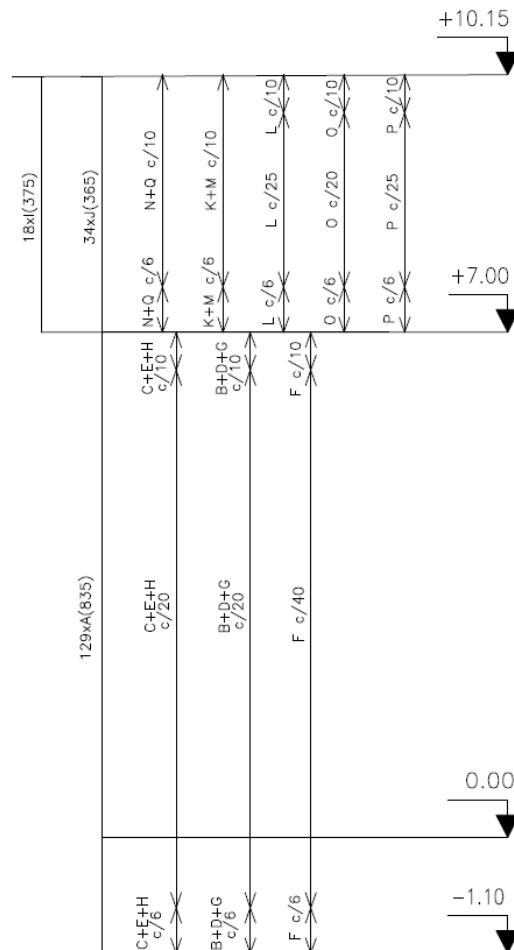


3.98 Irudia: Pantailaren goi solairua (7.00 m-tik 10.15 m-ra)

➤ Armatuen datuak:

3.39 Taula: Armatuen ezaugarriak eta letra kodea

Element.	Diam. ∅	Znbk.	Luze. (cm)	Totala (cm)
A	∅12	129	845	109005
B	∅10	50	241	12050
C	∅8	50	243	12150
D	∅10	50	241	12050
E	∅8	50	227	11350
F	∅10	928	36	33408
G	∅10	50	214	10700
H	∅8	50	227	11350
I	∅16	18	375	6750
J	∅12	34	365	12410
K	∅8	38	241	9158
L	∅8	24	243	5832
M	∅8	38	241	9158
N	∅6	38	227	8626
O	∅10	364	38	13832
P	∅16	24	214	5136
Q	∅6	38	227	8626



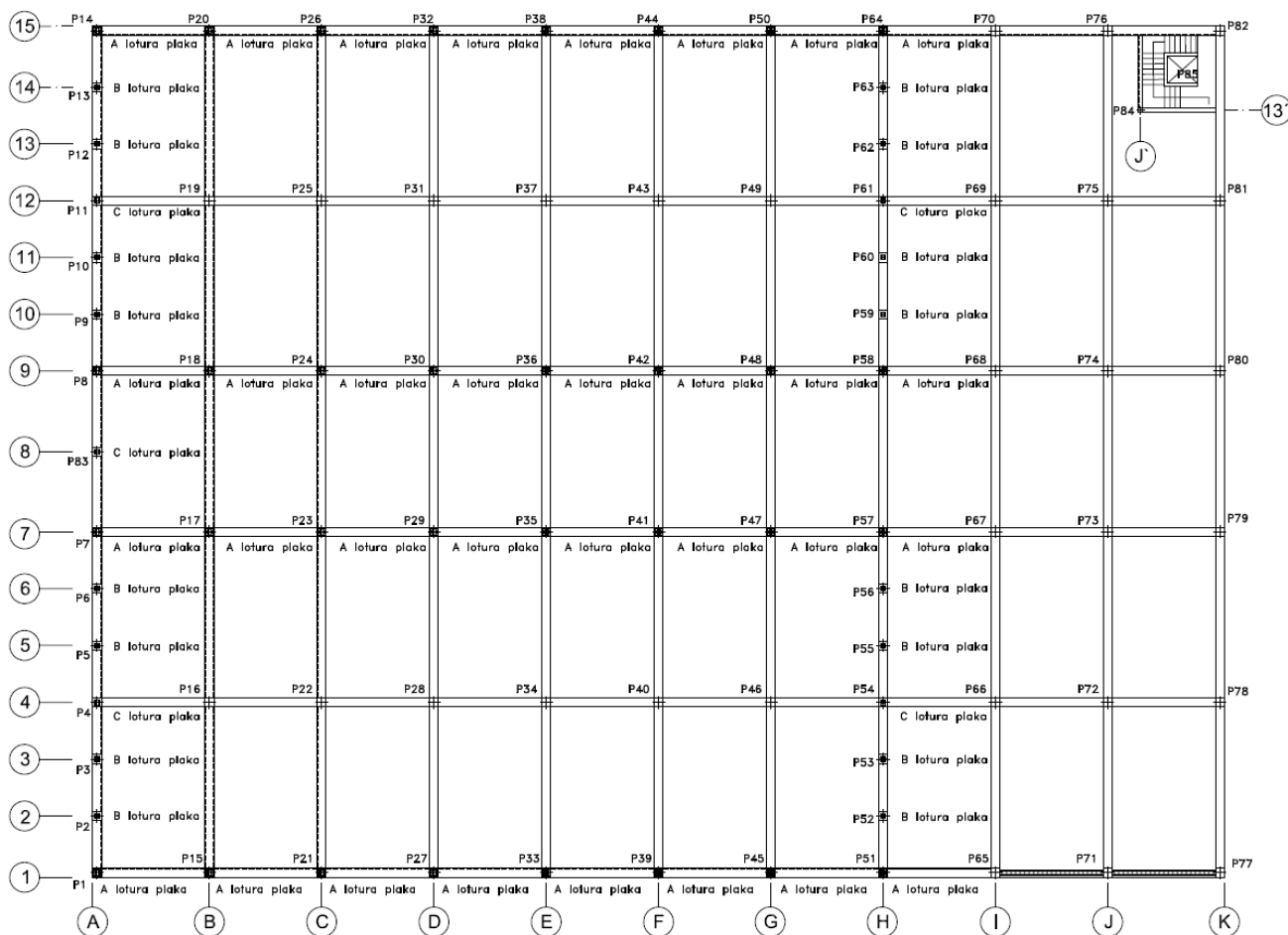
3.99 Irudia: Pantailaren armatuen distribuzio altuerarekiko

### 3.1.7.4 Habeen eta portikoen ikerketa eta frogaketa

Puntu honetan hormigoizko egituraren parte diren elementu horizontalen frogaketak adieraziko dira, hain zuzen, portikoen eta hauek osatzen dituzten habeen frogaketak.

Portiko guztiak dimentsio berdineko habeak (60 cm x 100 cm) erabiliko dituzte, bi izan ezik, komunikazio nukleoaren hutsunea osatzen duten habeak (30 cm x 50 cm) hain zuzen.

Armatuak, berriz, desberdinak izango dira portikoen artean. Hauek habeen distantzien eta jasan beharreko kargen arabera aldatuko dira, adibidez, portikoen tarte batzuk hormigoizko blokezko hormak jasan beharko dituzte partzela bakoitza zatitzeko asmoarekin.



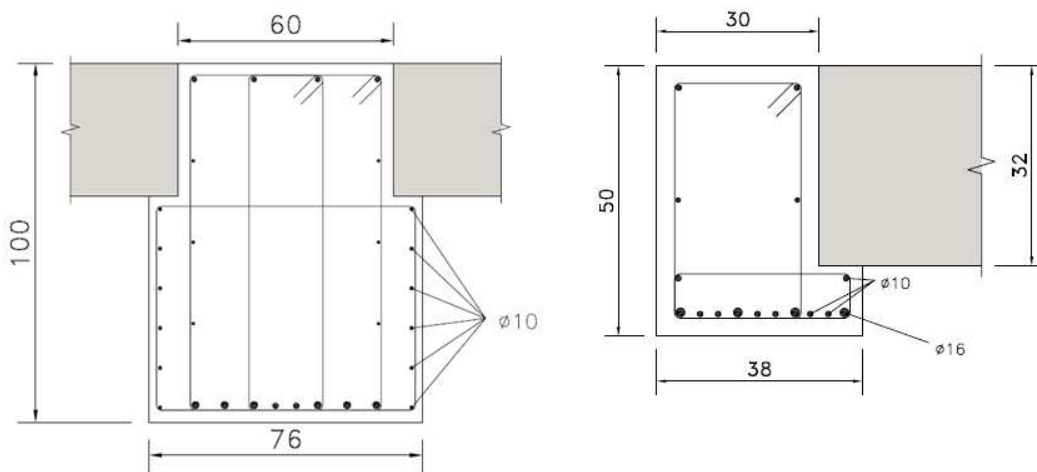
3.100 Irudia: Portikoen distribuzioa goiko solairuan

Portikoak 9 taldetan banatu dira, batzuk bakarrak eta beste batzuk asko izanik. Talde bakoitzaren armaduren antolaketa berdina izango da. Taldeak **4.Dokumentua - Planoak** ataletik ateratako aurreko irudia erabiliz antolatu egingo dira.

**3.40 Taula: Portikoen antolaketa taldeen bidez**

<b>1.Taldea</b>	1 portikoa
<b>2.Taldea</b>	4 portikoa , 7 portikoa , 9 portikoa eta 12 portikoa
<b>3.Taldea</b>	15 portikoa
<b>4.Taldea</b>	A portikoa
<b>5.Taldea</b>	B portikoa , C portikoa , D portikoa , E portikoa , F portikoa , G portikoa, I portikoa eta J portikoa
<b>6.Taldea</b>	H portikoa
<b>7.Taldea</b>	K portikoa
<b>8.Taldea</b>	13' portikoa
<b>9.Taldea</b>	J' portikoa

Jarrian, talde bakoitza aztertuko da, portiko multzo bakoitzaren zati kritikoenak aztertuz, hala nola hauen armaduren beharrezko azalaren grafikoak eta armaduren distribuzioaren sekzioak adieraziz.



**3.101 Irudia: Portikoen haben sekzioak**

**a) Portikoaren 1.Taldea**

Habearen datuak	
	<p><b>Geometria</b></p> <p>Dimentsioak : 60x100                      Distantzia librea : 6.9 m                      Goiko babes geometrikoa : 3.0 cm                      Beheko babes geometrikoa : 3.0 cm                      Alboetako babes geometrikoa : 3.0 cm</p> <p><b>Materialak</b></p> <p>Hormigoia : HA-25, <math>Y_c=1.5</math>                      Luzetarako armadura : B 400 S, <math>Y_s=1.15</math>                      Zeharkako armadura : B 400 S, <math>Y_s=1.15</math></p>

➤ Portikoaren zati kritikoaren erresistentzia eta pitzadura frogaketak:

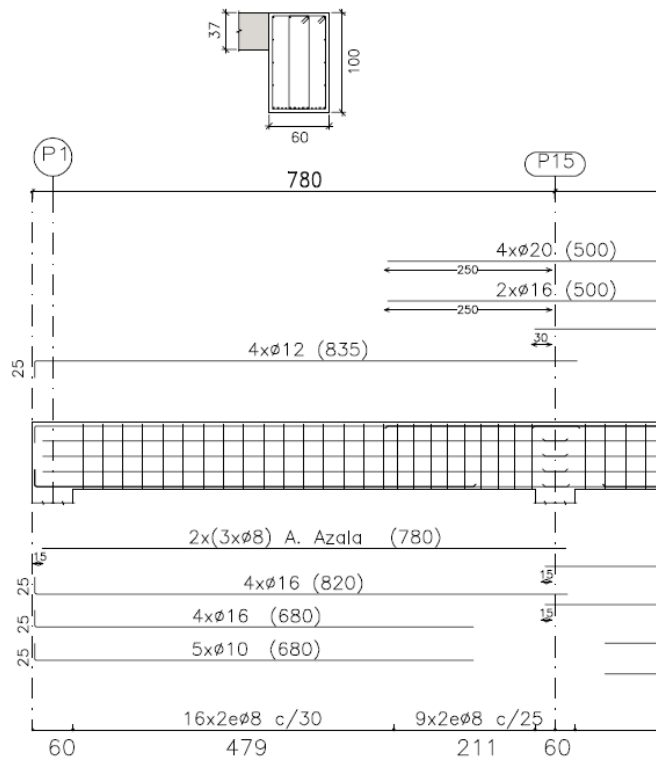
Baoa	ERRESISTENTZIA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)															Egoera
	Antol.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVx	TVy	T,Geom.	T,Ant.	T,Ant.	
P1 - P15	Betetz en du	Betetz en du	'5.942 m' $\eta = 94.0$	'6.324 m' $\eta = 85.9$	'0.000 m' $\eta = 10.0$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (3)	'6.900 m' $\eta = 12.3$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	<b>BETETZ EN DU</b> $\eta = 94.0$
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antol.: Armaduren antolamendu erlatiboa</li> <li>- Arm.: Armadura minimoa eta maximoa</li> <li>- Q: Nekearen egoera limitea ebakitzailaren ondorioz (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- N,M: Nekearen egoera limitea egoera normalen aurrean (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- Tc: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Konpresio zeharra.</li> <li>- Tst: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa ariman.</li> <li>- Tsl: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa luzetarako armaduretan.</li> <li>- TNMx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Torsioaren eta esfortzu normalen arteko interakzioa. Makurdura X ardatzaren ingurunean.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- T,Geom.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Sekzioen dimentsioen arteko erlazioa.</li> <li>- T,Ant.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Luzetarako armatuaren barren arteko distantzia.</li> <li>- T,Ant.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Zeharreko armaduraren barren arteko distantzia.</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> <li>- N.P.: Ez da egin behar.</li> </ul> <p>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</p> <p>(1) Momentu torsorerik ez dagoenez, ez da frogatuko nekearen egoera limitea tortzioaren ondorioz.</p> <p>(2) Torsioaren eta momentu normalen arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</p> <p>(3) Torsioaren eta esfortzu ebakitzailaren arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</p>																

Baoa	PITZADURA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)							Egoera
	$\sigma_c$	Wk,C,goi.	Wk,C,esku.	Wk,C,behe.	Wk,C,ezker.	$\sigma_{sr}$	V pitz.	
P1 - P15	x: 2.875 m Betetzen du	x: 6.9 m Betetzen du	x: 6.9 m Betetzen du	x: 2.875 m Betetzen du	x: 6.9 m Betetzen du	x: 2.109 m Betetzen du	Betetzen du	<b>BETETZEN DU</b>
<b>Oharrak:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma_c</math>: Konpresioagatiko pitzadura</li> <li>- Wk,C,goi.: Trakzioagatiko pitzadura: Goiko aurpegia</li> <li>- Wk,C,esku.: Trakzioagatiko pitzadura: Eskuineko aurpegia</li> <li>- Wk,C,behe.: Trakzioagatiko pitzadura: Beheko aurpegia</li> <li>- Wk,C,ezker.: Trakzioagatiko pitzadura: Ezkerreko aurpegia</li> <li>- <math>\sigma_{sr}</math>: Armaduraren area minimoa</li> <li>- V pitz.: Ebakitzailagatiko pitzadura</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> </ul>								

➤ Geziaren frogapena:

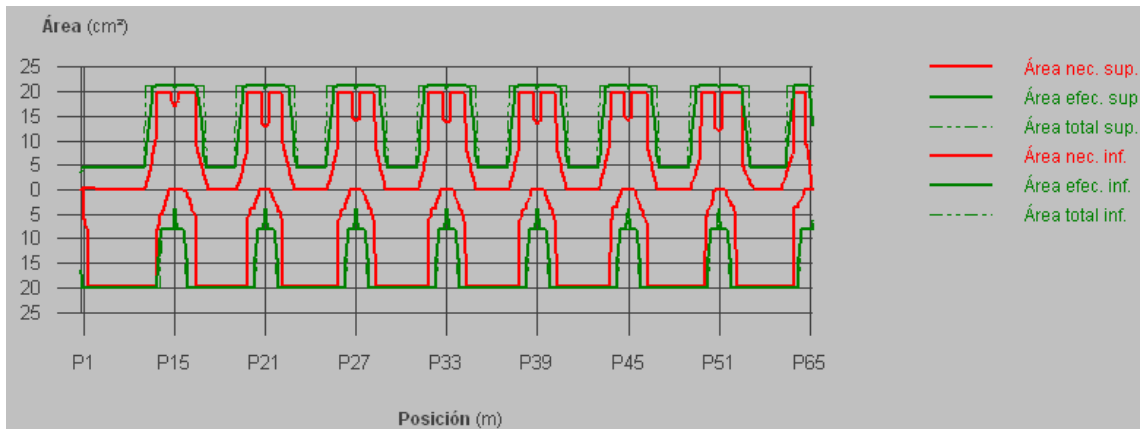
Baoa	<b>Gainkarga (Karakteristikoa)</b> $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	<b>Epe infinitura (Cuasi-iraunkorra)</b> $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	<b>Aktiboa (Karakteristikoa)</b> $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Egoera
P1 - P15	$f_{i,Q}$ : 0.85 mm $f_{i,Q,lim}$ : 19.71 mm	$f_{T,max}$ : 2.56 mm $f_{T,lim}$ : 23.00 mm	$f_{A,max}$ : 2.10 mm $f_{A,lim}$ : 17.25 mm	<b>BETETZEN DU</b>

➤ Portikoaren zati kritikoaren armaduraren sekzioa:



3.102 Irudia: Habearen armaduraren sekzioa

- Portiko osoaren armaduren beharrezko azalera:
  - Marra berdea: erabilitako armaduraren azalera eraginkorra.
  - Marra berdea: beharrezkoa den azalera eraginkorra.



3.103 Irudia: Armaturen beharrezko eta erabilitako azalera

**b) Portikoen 2.Taldea**

Habearen datuak																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dimentsioak</td> <td>: 60x100</td> </tr> <tr> <td>Distantzia librea</td> <td>: 6.9 m</td> </tr> <tr> <td>Goiko babes geometrikoa</td> <td>: 3.0 cm</td> </tr> <tr> <td>Beheko babes geometrikoa</td> <td>: 3.0 cm</td> </tr> <tr> <td>Alboetako babes geometrikoa</td> <td>: 3.0 cm</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Materialak</th> </tr> <tr> <td>Hormigoia</td> <td>: HA-25, Yc=1.5</td> </tr> <tr> <td>Luzetarako armadura</td> <td>: B 400 S, Ys=1.15</td> </tr> <tr> <td>Zeharkako armadura</td> <td>: B 400 S, Ys=1.15</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria		Dimentsioak	: 60x100	Distantzia librea	: 6.9 m	Goiko babes geometrikoa	: 3.0 cm	Beheko babes geometrikoa	: 3.0 cm	Alboetako babes geometrikoa	: 3.0 cm	Materialak		Hormigoia	: HA-25, Yc=1.5	Luzetarako armadura	: B 400 S, Ys=1.15	Zeharkako armadura	: B 400 S, Ys=1.15
Geometria																					
Dimentsioak	: 60x100																				
Distantzia librea	: 6.9 m																				
Goiko babes geometrikoa	: 3.0 cm																				
Beheko babes geometrikoa	: 3.0 cm																				
Alboetako babes geometrikoa	: 3.0 cm																				
Materialak																					
Hormigoia	: HA-25, Yc=1.5																				
Luzetarako armadura	: B 400 S, Ys=1.15																				
Zeharkako armadura	: B 400 S, Ys=1.15																				

- Geziaren frogapena:

Baia	<b>Gainkarga (Karakteristikoa)</b> $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	<b>Epe infinitura (Cuasi-iraunkorra)</b> $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	<b>Aktiboa (Karakteristikoa)</b> $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Egoera
P11 - P19	$f_{i,Q}$ : 4.00 mm $f_{i,Q,lim}$ : 19.71 mm	$f_{T,max}$ : 7.65 mm $f_{T,lim}$ : 23.00 mm	$f_{A,max}$ : 7.51 mm $f_{A,lim}$ : 17.25 mm	<b>BETETZEN DU</b>

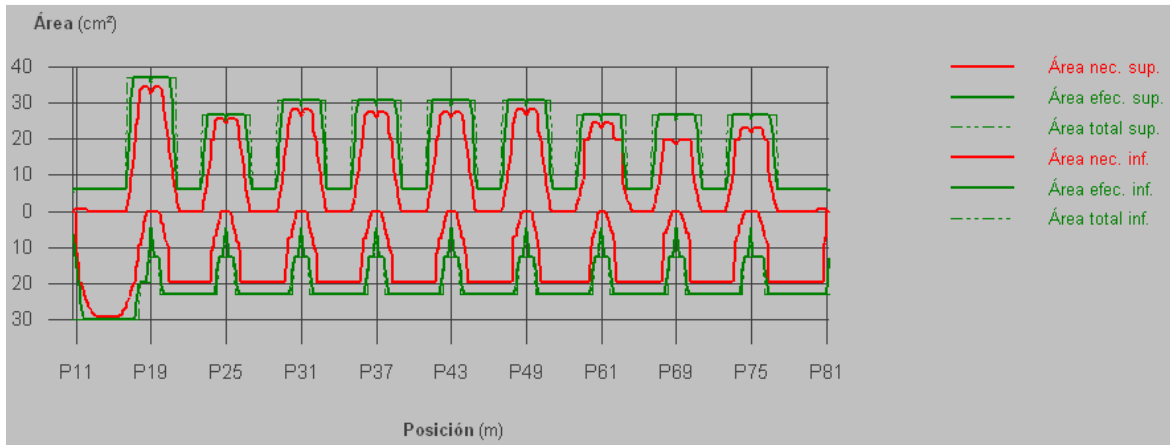
➤ Portikoaren zati kritikoaren erresistentzia eta pitzadura frogaketak:

Baoa	PITZADURA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)							Egoera
	$\sigma_c$	Wk,C,goi.	Wk,C,esku.	Wk,C,behe.	Wk,C,ezker.	$\sigma_{sr}$	V pitz.	
P11 - P19	x: 2.875 m Betetzen du	x: 6.9 m Betetzen du	x: 2.875 m Betetzen du	x: 2.875 m Betetzen du	x: 2.875 m Betetzen du	x: 0.958 m Betetzen du	Betetzen du	<b>BETETZEN DU</b>
<p><i>Oharrak:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma_c</math>: Konpresioagatiko pitzadura</li> <li>- Wk,C,goi.: Trakzioagatiko pitzadura: Goiko aurpegia</li> <li>- Wk,C,esku.: Trakzioagatiko pitzadura: Eskuineko aurpegia</li> <li>- Wk,C,behe.: Trakzioagatiko pitzadura: Beheko aurpegia</li> <li>- Wk,C,ezker.: Trakzioagatiko pitzadura: Ezkerreko aurpegia</li> <li>- <math>\sigma_{sr}</math>: Armaduraren area minimoa</li> <li>- V pitz.: Ebakitzailleagatiko pitzadura</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> </ul>								

Baoa	ERRESISTENTZIA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)														Egoera	
	Antol.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVx	TVy	T,Geom.	T,Ant.		T,Ant.
P11 - P19	Betetzen du	Betetzen du	'5.942 m' $\eta = 99.3$	'1.917 m' $\eta = 96.7$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	<b>BETETZEN DU</b> $\eta = 99.3$
<p><i>Oharrak:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antol.: Armaduren antolamendu erlatiboa</li> <li>- Arm.: Armadura minimoa eta maximoa</li> <li>- Q: Nekearen egoera limitea ebakitzaillearen ondorioz (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- N,M: Nekearen egoera limitea egoera normalen aurrean (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- Tc: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Konpresio zeharra.</li> <li>- Tst: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Trakzioa ariman.</li> <li>- Tsl: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Trakzioa luzetarako armaduretan.</li> <li>- TNMx: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Tortsioaren eta esfortzu normalen arteko interakzioa. Makurdura X ardatzaren ingurunean.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzaillearen eta tortsioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzaillearen eta tortsioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzaillearen eta tortsioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzaillearen eta tortsioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- T,Geom.: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Sekzioen dimentsioen arteko erlazioa.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Luzetarako armatuaren barren arteko distantzia.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Zeharreko armaduraren barren arteko distantzia.</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> <li>- N.P.: Ez da egin behar.</li> </ul> <p><i>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</i></p> <p>(1) Momentu tortsorerik ez dagoenez, ez da frogatuko nekearen egoera limitea tortsioaren ondorioz.</p> <p>(2) Tortsioaren eta momentu normalen arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</p>																

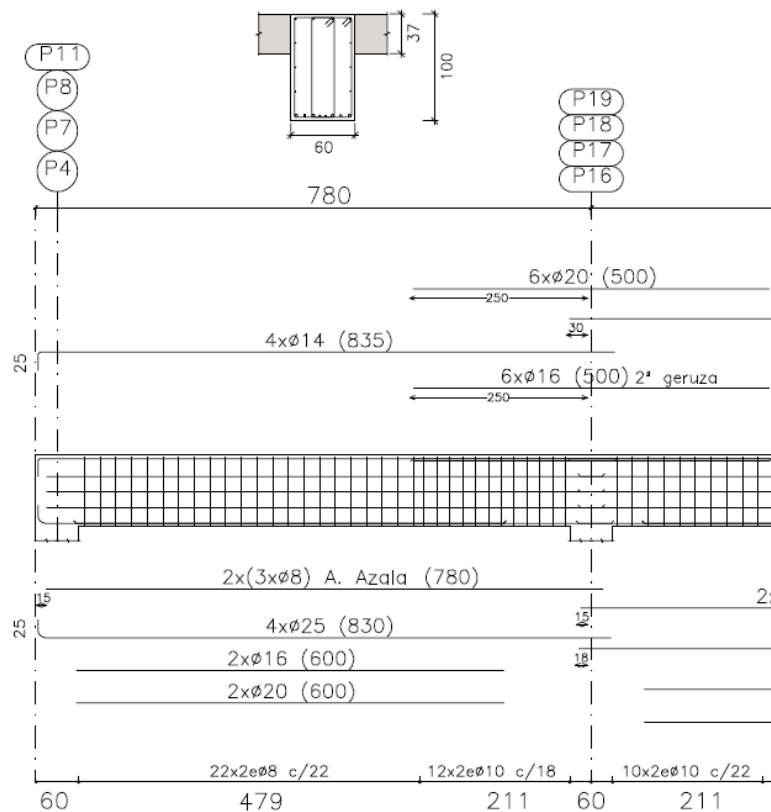


- Portiko osoaren armaduren beharrezko azalera:
  - Marra berdea: erabilitako armaduraren azalera eraginkorra.
  - Marra berdea: beharrezkoa den azalera eraginkorra.



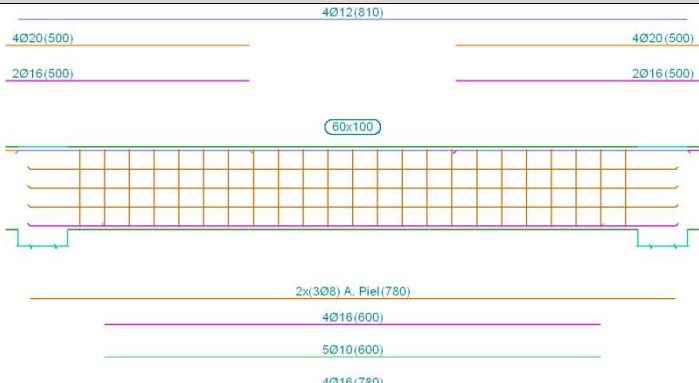
3.104 Irudia: Armaturen beharrezko eta erabilitako azalerek

- Portikoaren zati kritikoaren armaduraren sekzioa:



3.105 Irudia: Habearen armaduraren sekzioa

**c) Portikoaren 3.Taldea**

Habearen datuak	
	<b>Geometria</b> Dimentsioak : 60x100 Distantzia librea : 6.9 m Goiko babes geometrikoa : 3.0 cm Beheko babes geometrikoa : 3.0 cm Alboetako babes geometrikoa : 3.0 cm
	<b>Materialak</b> Hormigoia : HA-25, $Y_c=1.5$ Luzetarako armadura : B 400 S, $Y_s=1.15$ Zeharkako armadura : B 400 S, $Y_s=1.15$

➤ Portikoaren zati kritikoaren erresistentzia eta pitzadura frogaketak:

Baia	ERRESISTENTZIA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)															Egoera
	Antol.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVx	TVy	T,Geo m.	T,Ant.	T,Ant.	
P20 - P26	Betetz en du	Betetz en du	'0.958 m' $\eta = 88.6$	'P20' $\eta = 86.1$	'6.707 m' $\eta = 8.9$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (3)	'0.000 m' $\eta = 10.8$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	<b>BETETZ EN DU</b> $\eta = 88.6$
<b>Oharrak:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antol.: Armaduren antolamendu erlatiboa</li> <li>- Arm.: Armadura minimoa eta maximoa</li> <li>- Q: Nekearen egoera limitea ebakitzailaren ondorioz (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- N,M: Nekearen egoera limitea egoera normalen aurrean (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- Tc: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Konpresio zeharra.</li> <li>- Tst: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa ariman.</li> <li>- Tsl: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa luzetarako armaduretan.</li> <li>- TNMx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Tortzioaren eta esfortzu normalen arteko interakzioa. Makurdura X ardatzaren ingurunean.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- T,Geom.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Sekzioen dimentsioen arteko erlazioa.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Luzetarako armatuaren barren arteko distantzia.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Zeharreko armaduraren barren arteko distantzia.</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> <li>- N.P.: Ez da egin behar.</li> </ul>																
<b>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Momentu tortsorarik ez dagoenez, ez da frogatuko nekearen egoera limitea tortzioaren ondorioz.</li> <li>(2) Tortzioaren eta momentu normalen arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</li> <li>(3) Tortzioaren eta esfortzu ebakitzailaren arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</li> </ul>																

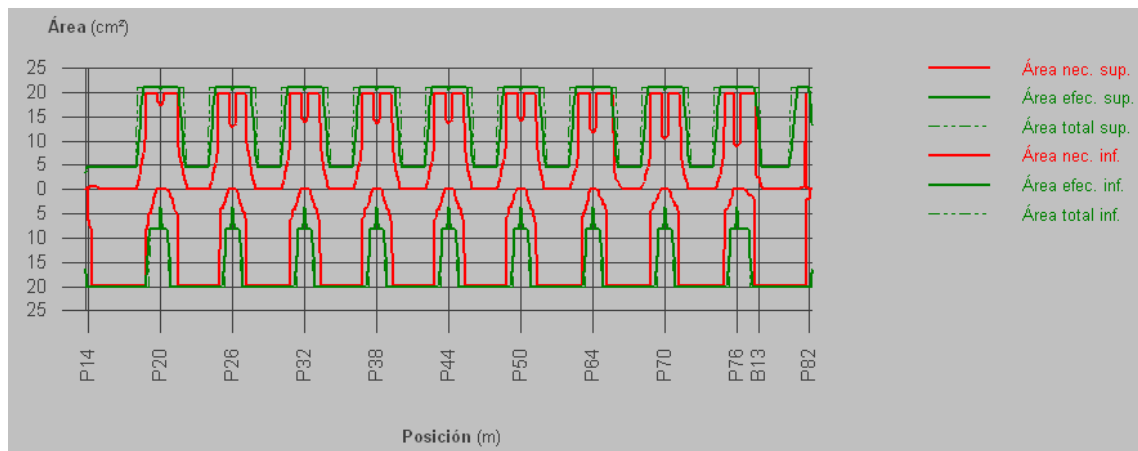
Baoa	PITZADURA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)							Egoera
	$\sigma_c$	Wk,C,goi.	Wk,C,esku.	Wk,C,behe.	Wk,C,ezker.	$\sigma_{sr}$	V pitz.	
P20 - P26	x: 0 m Betetzen du	x: 0 m Betetzen du	x: 0 m Betetzen du	N.P. (1)	x: 0 m Betetzen du	x: 0 m Betetzen du	Betetzen du	<b>BETETZEN DU</b>
<p><i>Oharrak:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma_c</math>: Konpresioagatiko pitzadura</li> <li>- Wk,C,goi.: Trakzioagatiko pitzadura: Goiko aurpegia</li> <li>- Wk,C,esku.: Trakzioagatiko pitzadura: Eskuineko aurpegia</li> <li>- Wk,C,behe.: Trakzioagatiko pitzadura: Beheko aurpegia</li> <li>- Wk,C,ezker.: Trakzioagatiko pitzadura: Ezkerreko aurpegia</li> <li>- <math>\sigma_{sr}</math>: Armaduraren area minimoa</li> <li>- V pitz.: Ebakitzailagatiko pitzadura</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> </ul> <p><i>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</i> (1) Trakzionatutako armadurarik ez dagoenez, ez da frogaketa egin behar.</p>								

➤ Geziaren frogapena:

Baoa	<b>Gainkarga (Karakteristikoa)</b> $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,O,lim} = L/350$	<b>Epe infinitura (Cuasi-iraunkorra)</b> $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	<b>Aktiboa (Karakteristikoa)</b> $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Egoera
P20 - P26	$f_{i,Q}$ : 0.20 mm $f_{i,Q,lim}$ : 17.81 mm	$f_{T,max}$ : 0.68 mm $f_{T,lim}$ : 20.80 mm	$f_{A,max}$ : 0.54 mm $f_{A,lim}$ : 15.58 mm	<b>BETETZEN DU</b>

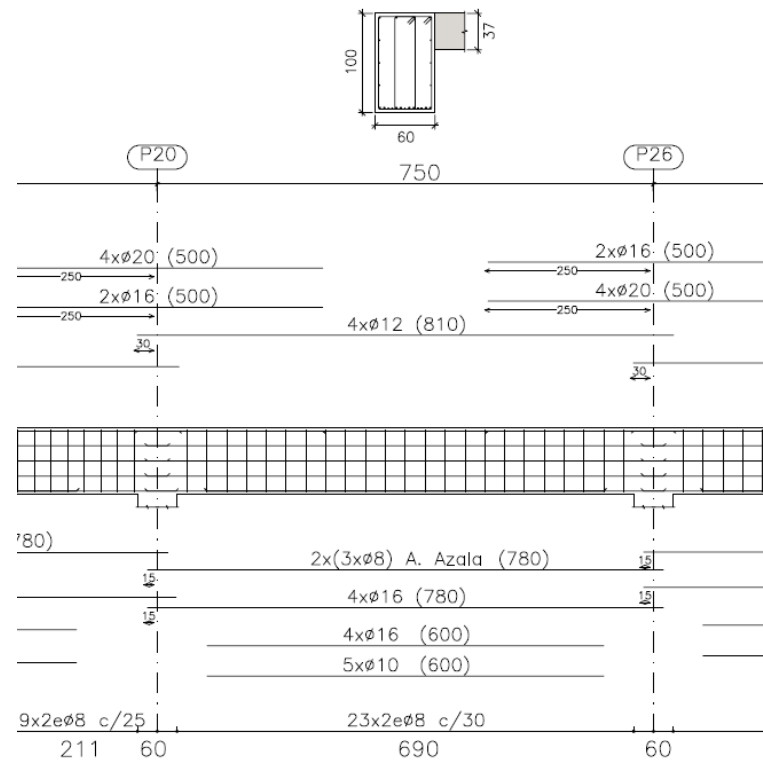
➤ Portiko osoaren armaduren beharrezko azalera:

- **Marra berdea**: erabilitako armaduraren azalera eraginkorra.
- **Marra berdea**: beharrezkoa den azalera eraginkorra.



3.106 Irudia: Armatuen beharrezko eta erabilitako azalera

➤ Portikoaren zati kritikoaren armaturaren sekzioa:



3.107 Irudia: Habearen armaturaren sekzioa

d) Portikoaren 4.Taldea

Habearen datuak	
	<b>Geometria</b> Dimentsioak : 60x100 Distantzia librea : 4.8 m Goiko babes geometrikoa : 3.0 cm Beheko babes geometrikoa : 3.0 cm Alboetako babes geometrikoa : 3.0 cm
	<b>Materialak</b> Hormigoia : HA-25, Yc=1.5 Luzetarako armadura : B 400 S, Ys=1.15 Zeharkako armadura : B 400 S, Ys=1.15

➤ Portikoaren zati kritikoaren erresistentzia eta pitzadura frogaketak:

Baoa	ERRESISTENTZIA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)															Egoera
	Antol.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVx	TVy	T,Geom.	T,Ant.	T,Ant.	
P7 - P83	Betetzendu	Betetzendu	3.842 m' $\eta = 22.0$	4.800 m' $\eta = 20.5$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	<b>BETETZEN DU</b> $\eta = 22.0$
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antol.: Armaduren antolamendu erlatiboa</li> <li>- Arm.: Armadura minimoa eta maximoa</li> <li>- Q: Nekearen egoera limitea ebakitzailaren ondorioz (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- N,M: Nekearen egoera limitea egoera normalen aurrean (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- Tc: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Konpresio zeharra.</li> <li>- Tst: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa ariman.</li> <li>- Tsl: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa luzetarako armaduretan.</li> <li>- TNMx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Tortzioaren eta esfortzu normalen arteko interakzioa. Makurdura X ardatzaren ingurunean.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- T,Geom.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Sekzioen dimentsioen arteko erlazioa.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Luzetarako armatuaren barren arteko distantzia.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Zeharreko armaduraren barren arteko distantzia.</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> <li>- N.P.: Ez da egin behar.</li> </ul> <p>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</p> <p>(1) Momentu tortsorerik ez dagoenez, ez da frogatuko nekearen egoera limitea tortzioaren ondorioz.</p> <p>(2) Tortzioaren eta momentu normalen arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</p>																

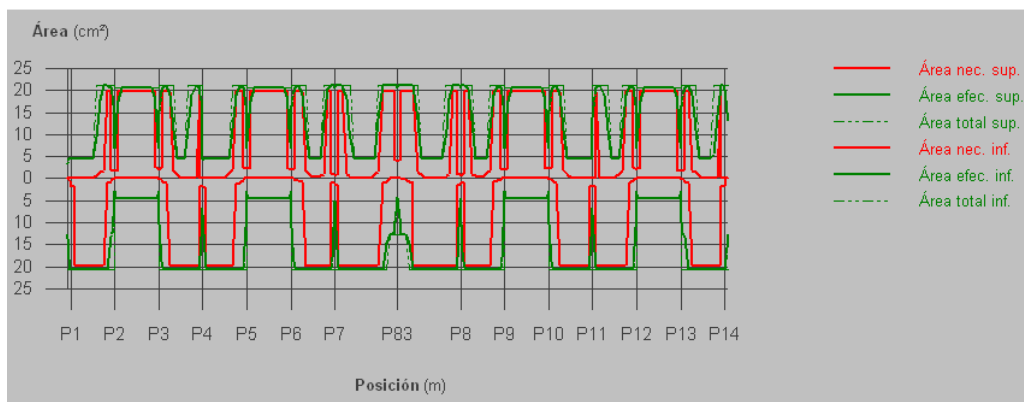
Baoa	PITZADURA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)							Egoera
	$\sigma_c$	Wk,C,goi.	Wk,C,esku.	Wk,C,behe.	Wk,C,ezker.	$\sigma_{sr}$	V pitz.	
P7 - P83	x: 4.8 m Betetzendu	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	Betetzendu	<b>BETETZEN DU</b>
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma_c</math>: Konpresioagatiko pitzadura</li> <li>- Wk,C,goi.: Trakzioagatiko pitzadura: Goiko aurpegia</li> <li>- Wk,C,esku.: Trakzioagatiko pitzadura: Eskuineko aurpegia</li> <li>- Wk,C,behe.: Trakzioagatiko pitzadura: Beheko aurpegia</li> <li>- Wk,C,ezker.: Trakzioagatiko pitzadura: Ezkerreko aurpegia</li> <li>- <math>\sigma_{sr}</math>: Armaduraren area minimoa</li> <li>- V pitz.: Ebakitzailagatiko pitzadura</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> </ul> <p>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</p> <p>(1) Hormigoia trazio maximoa ez du bere trazioarekiko erresistentzia gaintzen, beraz, ez da frogaketarik egin behar.</p>								

➤ Geziaren frogapena:

Baoo	<b>Gainkarga (Karakteristikoa)</b> $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,0,lim} = L/350$	<b>Epe infinitura (Cuasi-iraunkorra)</b> $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	<b>Aktiboa (Karakteristikoa)</b> $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Egoera
P7 - P83	$f_{i,Q}: 0.01 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 9.52 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.12 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 16.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.08 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 12.00 \text{ mm}$	<b>BETETZEN DU</b>

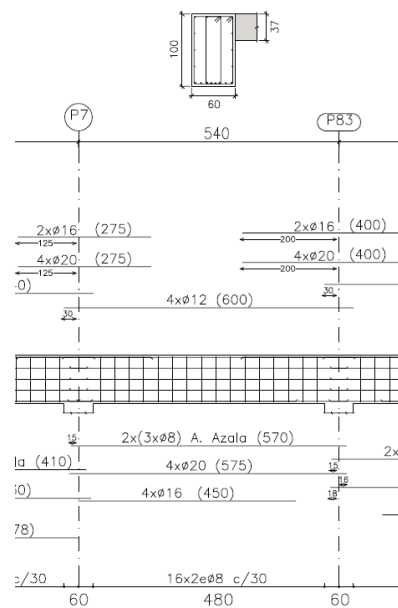
➤ Portiko osoaren armaduren beharrezko azalera:

- **Marra berdea:** erabilitako armaduraren azalera eraginkorra.
- **Marra gorria:** beharrezkoa den azalera eraginkorra.



3.108 Irudia: Armaturen beharrezko eta erabilitako azalera

➤ Portikoaren zati kritikoaren armaduraren sekzioa:



3.109 Irudia: Habearen armaduraren sekzioa

**e) Portikoen 5.Taldea**

Habearen datuak	
	Geometria
	Dimentsioak : 60x100 Distantzia librea : 10.8 m Goiko babes geometrikoa : 3.0 cm Beheko babes geometrikoa : 3.0 cm Alboetako babes geometrikoa : 3.0 cm
	Materialak
	Hormigoia : HA-25, $\gamma_c=1.5$
	Luzetarako armadura : B 400 S, $\gamma_s=1.15$ Zeharkako armadura : B 400 S, $\gamma_s=1.15$

➤ Geziaren frogapena:

Baia	Gainkarga (Karakteristikoa) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	Epe infinitura (Cuasi-iraunkorra) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	Aktiboa (Karakteristikoa) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Egoera
P15 - P16	$f_{i,Q}$ : 0.54 mm $f_{i,Q,lim}$ : 30.71 mm	$f_{T,max}$ : 3.60 mm $f_{T,lim}$ : 35.83 mm	$f_{A,max}$ : 2.21 mm $f_{A,lim}$ : 26.88 mm	<b>BETETZEN DU</b>

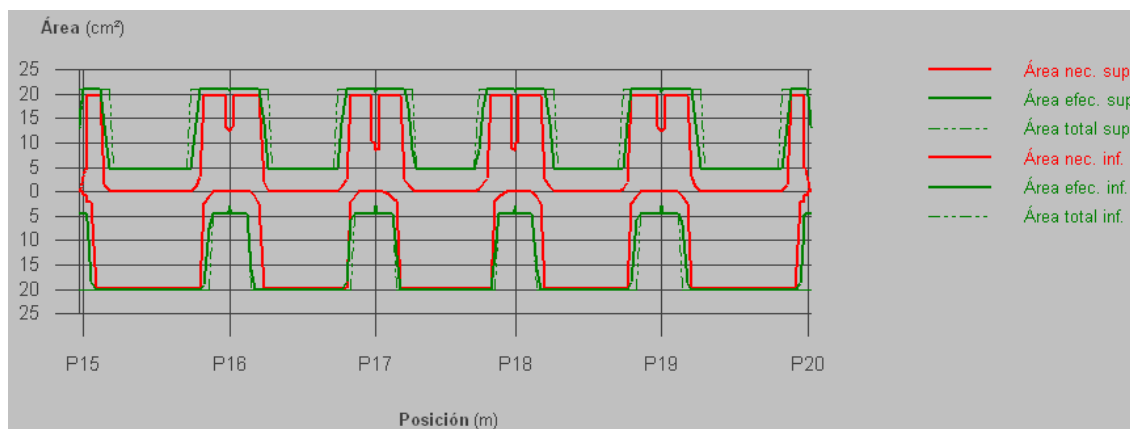
➤ Portikoaren zati kritikoaren erresistentzia eta pitzadura frogaketak:

Baia	PITZADURA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)							Egoera
	$\sigma_c$	Wk,C,goi.	Wk,C,esku.	Wk,C,behe.	Wk,C,ezker.	$\sigma_{sr}$	V pitz.	
P15 - P16	x: 10.75 m Betetzen du	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	Betetzen du	<b>BETETZEN DU</b>
<b>Oharrak:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma_c</math>: Konpresioagatiko pitzadura</li> <li>- Wk,C,goi.: Trakzioagatiko pitzadura: Goiko aurpegia</li> <li>- Wk,C,esku.: Trakzioagatiko pitzadura: Eskuineko aurpegia</li> <li>- Wk,C,behe.: Trakzioagatiko pitzadura: Beheko aurpegia</li> <li>- Wk,C,ezker.: Trakzioagatiko pitzadura: Ezkerreko aurpegia</li> <li>- <math>\sigma_{sr}</math>: Armaduraren area minimoa</li> <li>- V pitz.: Ebakitzailleagatiko pitzadura</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> </ul>								
Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.): (1) Hormigoia erresistentzia maximoa ez du bere trakzioarekiko erresistentzia gainditzen, beraz, ez da frogaketarik egin behar.								

Baoa	ERRESISTENTZIA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)															Egoera
	Antol.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVx	TVy	T,Geom.	T,Ant.	T,Ant.	
P15 - P16	Betetzendu	Betetzendu	'9.792 m' $\eta = 55.2$	'10.078 m' $\eta = 63.2$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	<b>BETETZ EN DU <math>\eta = 63.2</math></b>
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antol.: Armaduren antolamendu erlatiboa</li> <li>- Arm.: Armadura minimoa eta maximoa</li> <li>- Q: Nekearen egoera limitea ebakitzailerean ondorioz (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- N,M: Nekearen egoera limitea egoera normalen aurrean (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- Tc: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Konpresio zeharra.</li> <li>- Tst: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa ariman.</li> <li>- Tsl: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa luzetarako armaduretan.</li> <li>- TNMx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Tortzioaren eta esfortzu normalen arteko interakzioa. Makurdura X ardatzaren ingurunean.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailerean eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailerean eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailerean eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailerean eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- T,Geom.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Sekzioen dimentsioen arteko erlazioa.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Luzetarako armatuaren barren arteko distantzia.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Zeharreko armaduraren barren arteko distantzia.</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> <li>- N.P.: Ez da egin behar.</li> </ul> <p>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</p> <p>(1) Momentu torsorerik ez dagoenez, ez da frogatuko nekearen egoera limitea tortzioaren ondorioz.</p> <p>(2) Tortzioaren eta momentu normalen arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</p>																

➤ Portiko osoaren armaduren beharrezko azalera:

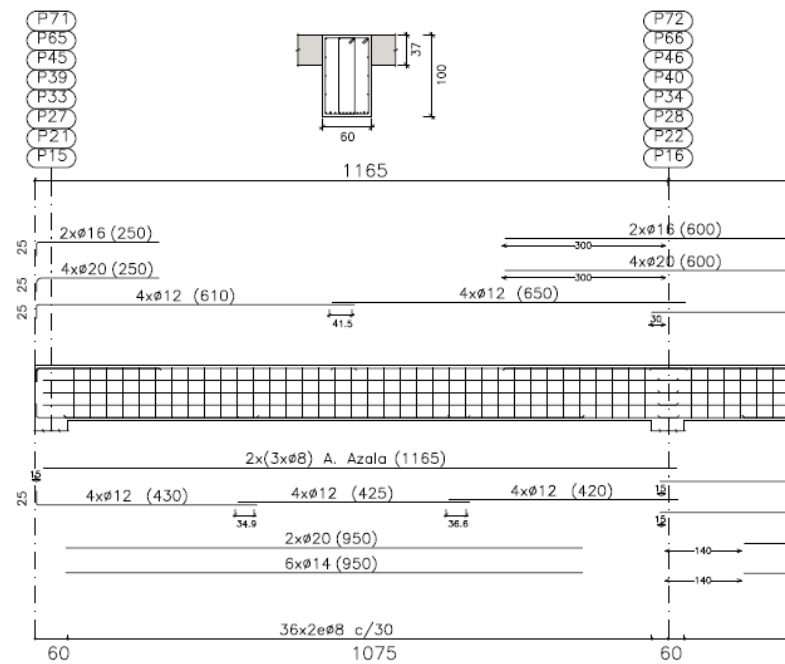
- **Marra berdea:** erabilitako armaduraren azalera eraginkorra.
- **Marra gorria:** beharrezkoa den azalera eraginkorra.



3.110 Irudia: Armaturen beharrezko eta erabilitako azalera



➤ Portikoaren zati kritikoaren armaturaren sekzioa:



3.111 Irudia: Habearen armaturaren sekzioa

f) Portikoen 6.Taldea

Habearen datuak	
	<p style="text-align: center;"><b>Geometria</b></p> <p>Dimentsioak : 60x100</p> <p>Distantzia librea : 10.2 m</p> <p>Goiko babes geometrikoa : 3.0 cm</p> <p>Beheko babes geometrikoa : 3.0 cm</p> <p>Alboetako babes geometrikoa : 3.0 cm</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Materialak</b></p> <p>Hormigoia : HA-25, Yc=1.5</p> <p>Luzetarako armadura : B 400 S, Ys=1.15</p> <p>Zeharkako armadura : B 400 S, Ys=1.15</p>

➤ Geziaren frogapena:

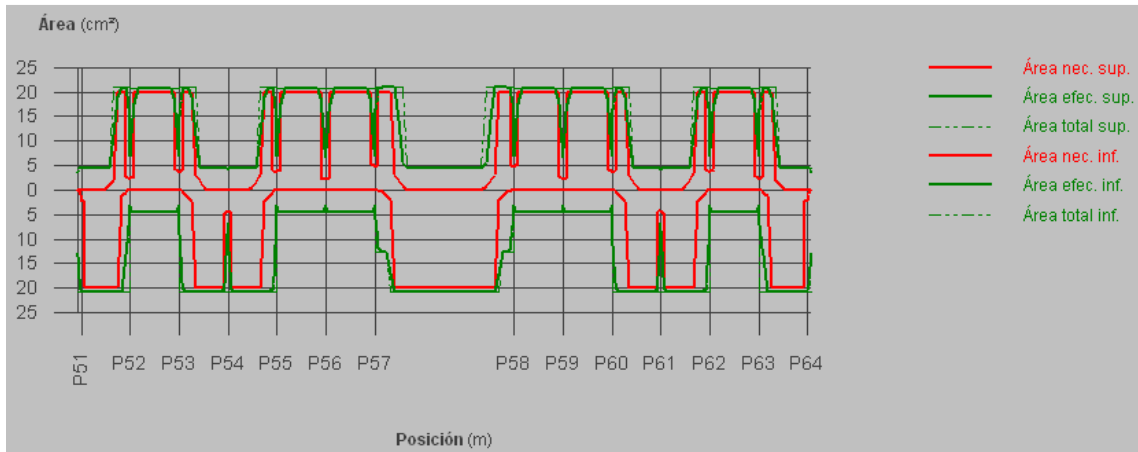
Baia	<b>Gainkarga (Karakteristikoa)</b> $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	<b>Epe infinitura (Cuasi-iraunkorra)</b> $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	<b>Aktiboa (Karakteristikoa)</b> $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Egoera
P57 - P58	$f_{i,Q}$ : 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$ : 29.14 mm	$f_{T,max}$ : 1.97 mm $f_{T,lim}$ : 34.00 mm	$f_{A,max}$ : 0.96 mm $f_{A,lim}$ : 25.50 mm	<b>BETETZEN DU</b>

➤ Portikoaren zati kritikoaren erresistentzia eta pitzadura frogaketak:

Baoa	PITZADURA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)							Egoera
	$\sigma_c$	$Wk,C,goi.$	$Wk,C,esku.$	$Wk,C,behe.$	$Wk,C,ezker.$	$\sigma_{sr}$	V pitz.	
P57 - P58	x: 5.1 m Betetzen du	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	Betetzen du	<b>BETETZEN DU</b>
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma_c</math>: Konpresioagatiko pitzadura</li> <li>- <math>Wk,C,goi.</math>: Trakzioagatiko pitzadura: Goiko aurpegia</li> <li>- <math>Wk,C,esku.</math>: Trakzioagatiko pitzadura: Eskuineko aurpegia</li> <li>- <math>Wk,C,behe.</math>: Trakzioagatiko pitzadura: Beheko aurpegia</li> <li>- <math>Wk,C,ezker.</math>: Trakzioagatiko pitzadura: Ezkerreko aurpegia</li> <li>- <math>\sigma_{sr}</math>: Armaturaren area minimoa</li> <li>- V pitz.: Ebakitzailagatiko pitzadura</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> </ul>								
<p>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.): (1) Hormigoia trazio maximoa ez du bere trazioarekiko erresistentzia gainditzen, beraz, ez da frogaketarik egin behar.</p>								

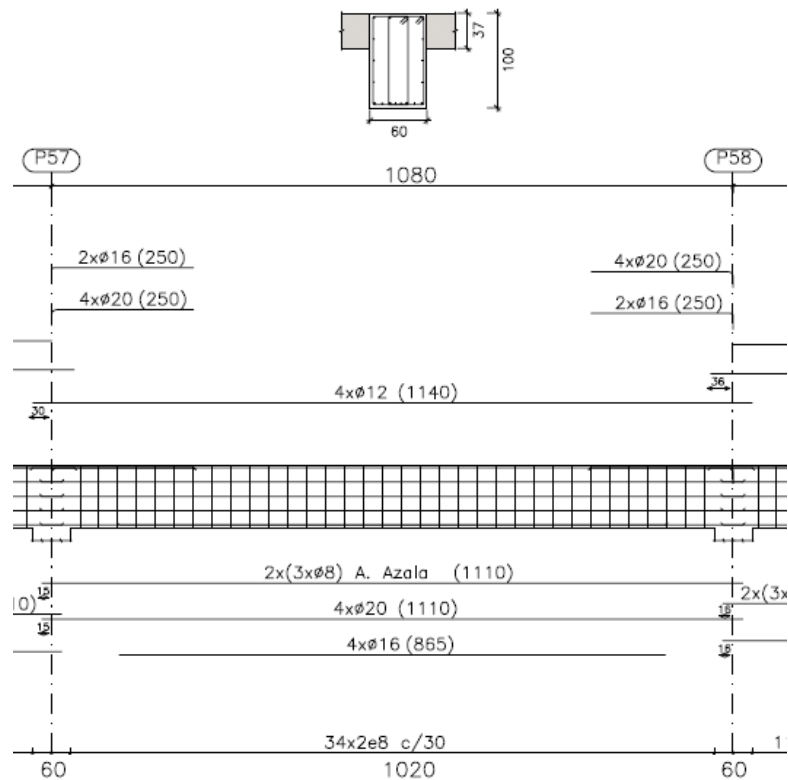
Baoa	ERRESISTENTZIA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)														Egoera	
	Antol.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVx	TVy	T,Geom.	T,Ant.		T,Ant.
P57 - P58	Betetzen du	Betetzen du	'9.242 m' $\eta = 28.4$	'P57' $\eta = 35.6$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	<b>BETETZEN DU</b> $\eta = 35.6$
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antol.: Armaduren antolamendu erlatiboa</li> <li>- Arm.: Armadura minimoa eta maximoa</li> <li>- Q: Nekearen egoera limitea ebakitzailaren ondorioz (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- N,M: Nekearen egoera limitea egoera normalen aurrean (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- Tc: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Konpresio zehar.</li> <li>- Tst: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Trakzio ariman.</li> <li>- Tsl: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Trakzio luzetarako armaduretan.</li> <li>- TNMx: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Tortsioaren eta esfortzu normalen arteko interakzioa. Makurdura X ardatzaren ingurunean.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortsioaren arteko interakzioa. Konpresio zehar.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortsioaren arteko interakzioa. Konpresio zehar.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortsioaren arteko interakzioa. Trakzio ariman.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortsioaren arteko interakzioa. Trakzio ariman.</li> <li>- T,Geom.: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Sekzioen dimentsioen arteko erlazioa.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Luzetarako armaturaren barren arteko distantzia.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Zeharreko armaturaren barren arteko distantzia.</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> <li>- N.P.: Ez da egin behar.</li> </ul>																
<p>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.): (1) Momentu tortsorerik ez dagoenez, ez da frogatuko nekearen egoera limitea tortsioaren ondorioz. (2) Tortsioaren eta momentu normalen arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</p>																

- Portiko osoaren armaduren beharrezko azalera:
  - Marra berdea: erabilitako armaduraren azalera eraginkorra.
  - Marra berdea: beharrezkoa den azalera eraginkorra.



3.112 Irudia: Armaturen beharrezko eta erabilitako azalera

- Portikoaren zati kritikoaren armaduraren sekzioa:



3.113 Irudia: Habearen armaduraren sekzioa

**g) Portikoaren 7.Taldea**

Habearen datuak	
	<p align="center"><b>Geometria</b></p> <p>Dimentsioak : 60x100</p> <p>Distantzia librea : 10.8 m</p> <p>Goiko babes geometrikoa : 3.0 cm</p> <p>Beheko babes geometrikoa : 3.0 cm</p> <p>Alboetako babes geometrikoa : 3.0 cm</p>
	<p align="center"><b>Materialak</b></p> <p>Hormigoia : HA-25, <math>\gamma_c=1.5</math></p> <p>Luzetarako armadura : B 400 S, <math>\gamma_s=1.15</math></p> <p>Zeharkako armadura : B 400 S, <math>\gamma_s=1.15</math></p>

➤ Portikoaren zati kritikoaren erresistentzia eta pitzadura frogaketak:

Baoba	ERRESISTENTZIA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)															Egoera
	Antol.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVx	TVy	T,Geom.	T,Ant.	T,Ant.	
P77 - P78	Betetz en du	Betetz en du	'9.792 m' $\eta = 39.4$	'10.078 m' $\eta = 46.1$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	<b>BETETZ EN DU</b> $\eta = 46.1$
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antol.: Armaduren antolamendu erlatiboa</li> <li>- Arm.: Armadura minimoa eta maximoa</li> <li>- Q: Nekearen egoera limitea ebakitzailerearen ondorioz (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- N,M: Nekearen egoera limitea egoera normalen aurrean (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- Tc: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Konpresio zeharra.</li> <li>- Tst: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa ariman.</li> <li>- Tsl: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa luzetarako armaduretan.</li> <li>- TNMx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Torsioaren eta esfortzu normalen arteko interakzioa. Makurdura X ardatzaren ingurunean.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailerearen eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailerearen eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailerearen eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailerearen eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- T,Geom.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Sekzioen dimentsioen arteko erlazioa.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Luzetarako armatuaren barren arteko distantzia.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Zeharreko armaduraren barren arteko distantzia.</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> <li>- N.P.: Ez da egin behar.</li> </ul> <p>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</p> <p>(1) Momentu torsorerik ez dagoenez, ez da frogatuko nekearen egoera limitea tortzioaren ondorioz.</p> <p>(2) Torsioaren eta momentu normalen arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</p>																

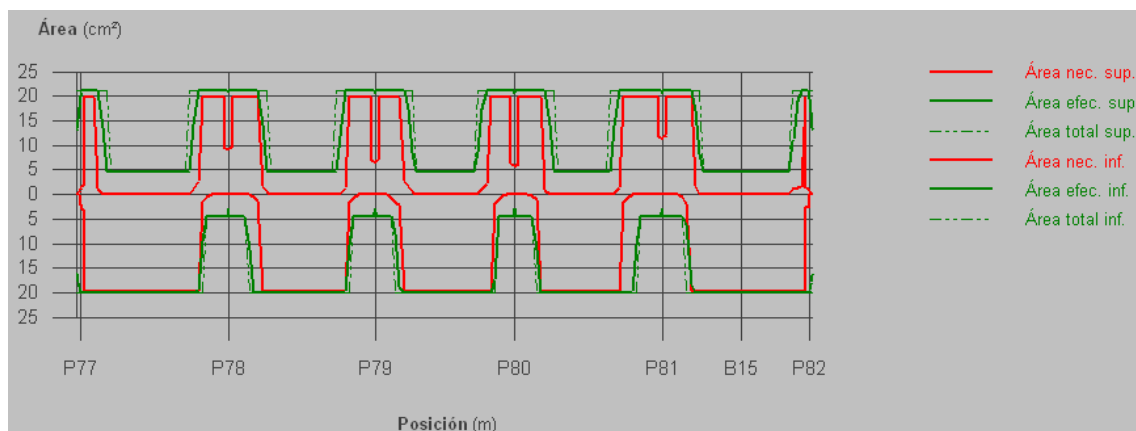
Baoa	PITZADURA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)							Egoera
	$\sigma_c$	Wk,C,goi.	Wk,C,esku.	Wk,C,behe.	Wk,C,ezker.	$\sigma_{sr}$	V pitz.	
P77 - P78	x: 10.75 m Betetzen du	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	Betetzen du	<b>BETETZEN DU</b>
<p><i>Oharrak:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma_c</math>: Konpresioagatiko pitzadura</li> <li>- Wk,C,goi.: Trakzioagatiko pitzadura: Goiko aurpegia</li> <li>- Wk,C,esku.: Trakzioagatiko pitzadura: Eskuineko aurpegia</li> <li>- Wk,C,behe.: Trakzioagatiko pitzadura: Beheko aurpegia</li> <li>- Wk,C,ezker.: Trakzioagatiko pitzadura: Ezkerreko aurpegia</li> <li>- <math>\sigma_{sr}</math>: Armaduraren area minimoa</li> <li>- V pitz.: Ebakitzailleagatiko pitzadura</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> </ul> <p><i>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</i> (1) Hormigoiaaren trakzio maximoa ez du bere trakzioarekiko erresistentzia gainditzen, beraz, ez da frogaketarik egin behar.</p>								

➤ Geziaren frogapena:

Baoa	<b>Gainkarga (Karakteristikoa)</b> $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	<b>Epe infinitura (Cuasi-iraunkorra)</b> $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	<b>Aktiboa (Karakteristikoa)</b> $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Egoera
P77 - P78	$f_{i,Q}$ : 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$ : 30.71 mm	$f_{T,max}$ : 2.91 mm $f_{T,lim}$ : 35.83 mm	$f_{A,max}$ : 1.67 mm $f_{A,lim}$ : 26.88 mm	<b>BETETZEN DU</b>

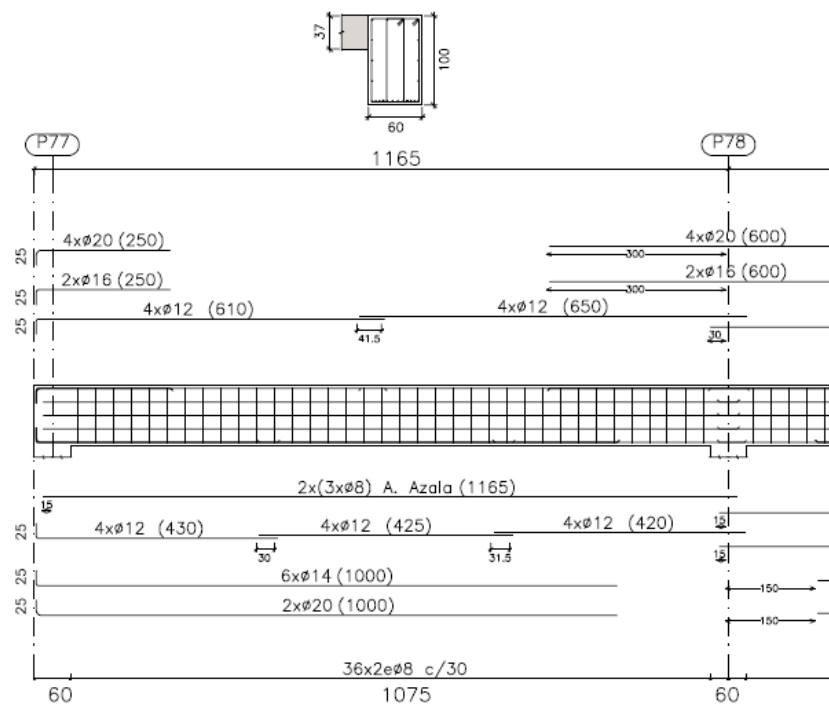
➤ Portiko osoaren armaduren beharrezko azalera:

- **Marra berdea:** erabilitako armaduraren azalera eraginkorra.
- **Marra berdea:** beharrezkoa den azalera eraginkorra.



3.114 Irudia: Armaturen beharrezko eta erabilitako azalera

- Portikoaren zati kritikoaren armaturaren sekzioa:



3.115 Irudia: Habearen armaturaren sekzioa

## h) Portikoen 8.Taldea

Habearen datuak	
	<b>Geometria</b> Dimentsioak : 30x50 Distantzia librea : 4.9 m Goiko babes geometrikoa : 3.0 cm Beheko babes geometrikoa : 3.0 cm Alboetako babes geometrikoa : 3.0 cm
	<b>Materialak</b> Hormigoia : HA-25, $Y_c=1.5$ Luzetarako armadura : B 400 S, $Y_s=1.15$ Zeharkako armadura : B 400 S, $Y_s=1.15$

- Geziaren frogapena:

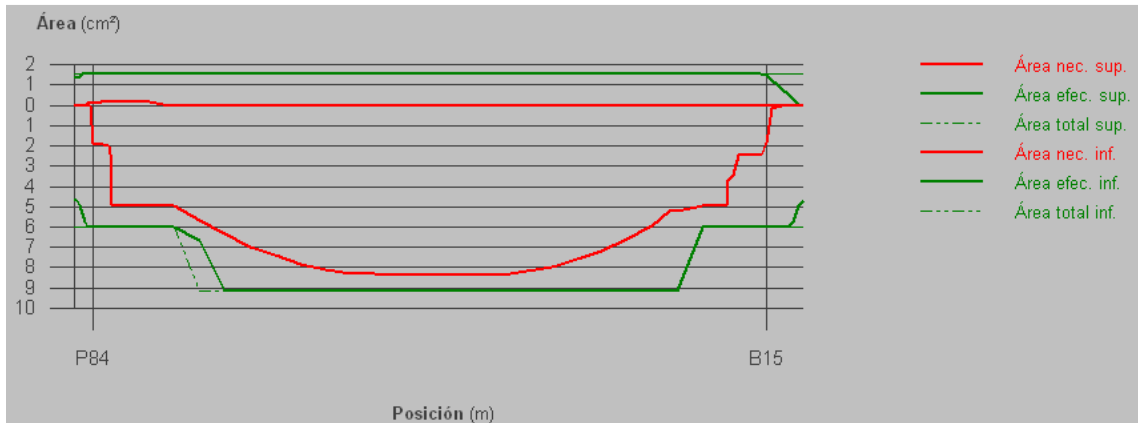
Baia	Gainkarga (Karakteristikoa) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	Epe infinitura (Cuasi-iraunkorra) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	Aktiboa (Karakteristikoa) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Egoera
P84 - B15	$f_{i,Q}$ : 1.96 mm $f_{i,Q,lim}$ : 13.86 mm	$f_{T,max}$ : 13.26 mm $f_{T,lim}$ : 16.17 mm	$f_{A,max}$ : 10.30 mm $f_{A,lim}$ : 12.13 mm	<b>BETETZEN DU</b>

➤ Portikoaren zati kritikoaren erresistentzia eta pitzadura frogaketak:

Baoa	ERRESISTENTZIA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)															Egoera
	Antol.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVx	TVy	T,Geom.	T,Ant.	T,Ant.	
P84 - B15	Betetz en du	Betetz en du	4.850 m' $\eta = 93.1$	2.275 m' $\eta = 91.0$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	<b>BETETZ EN DU <math>\eta = 93.1</math></b>
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antol.: Armaduren antolamendu erlatiboa</li> <li>- Arm.: Armadura minimoa eta maximoa</li> <li>- Q: Nekearen egoera limitea ebakitzailaren ondorioz (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- N,M: Nekearen egoera limitea egoera normalen aurrean (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>- Tc: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Konpresio zeharra.</li> <li>- Tst: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Trakzioa ariman.</li> <li>- Tsl: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Trakzioa luzetarako armaduretan.</li> <li>- TNMx: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Tortsioaren eta esfortzu normalen arteko interakzioa. Makurdura X ardatzaren ingurunean.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortsioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortsioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>- TVx: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailaren eta tortsioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- TVy: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailaren eta tortsioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>- T,Geom.: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Sekzioen dimentsioen arteko erlazioa.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Luzetarako armatuaren barren arteko distantzia.</li> <li>- T,Anto.: Egoera limitea tortsioaren ondorioz. Zeharreko armaduraren barren arteko distantzia.</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> <li>- N.P.: Ez da egin behar.</li> </ul> <p>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</p> <p>(1) Momentu torsorerik ez dagoenez, ez da frogatuko nekearen egoera limitea tortsioaren ondorioz.</p> <p>(2) Tortsioaren eta momentu normalen arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</p>																

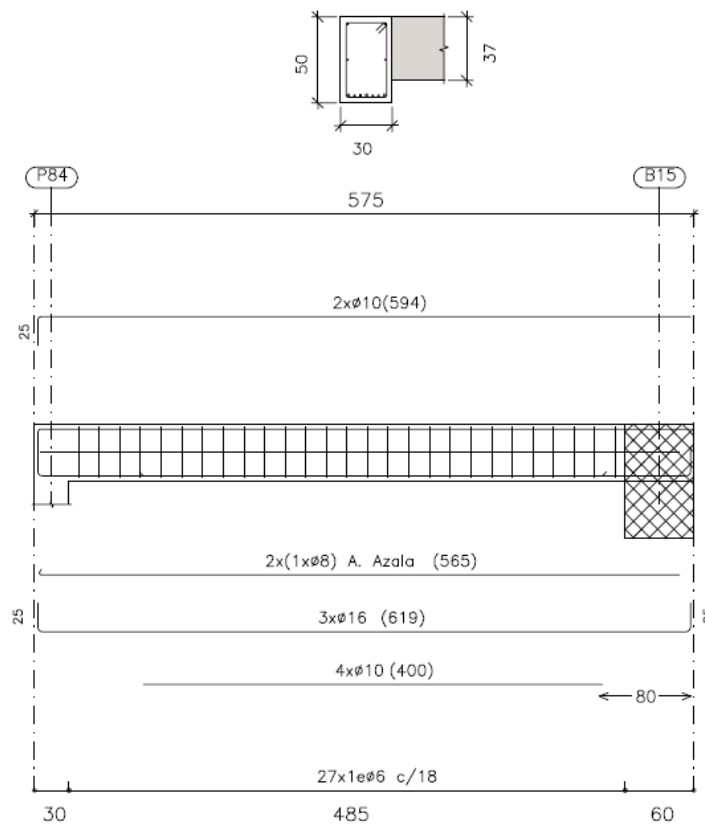
Baoa	PITZADURA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)							Egoera
	$\sigma_c$	Wk,C,goi.	Wk,C,esku.	Wk,C,behe.	Wk,C,ezker.	$\sigma_{sr}$	V pitz.	
P84 - B15	x: 2.671 m Betetzen du	N.P. (1)	x: 2.671 m Betetzen du	x: 2.671 m Betetzen du	x: 2.671 m Betetzen du	x: 0.69 m Betetzen du	Betetzen du	<b>BETETZEN DU</b>
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma_c</math>: Konpresioagatiko pitzadura</li> <li>- Wk,C,goi.: Trakzioagatiko pitzadura: Goiko aurpegia</li> <li>- Wk,C,esku.: Trakzioagatiko pitzadura: Eskuineko aurpegia</li> <li>- Wk,C,behe.: Trakzioagatiko pitzadura: Beheko aurpegia</li> <li>- Wk,C,ezker.: Trakzioagatiko pitzadura: Ezkerreko aurpegia</li> <li>- <math>\sigma_{sr}</math>: Armaduraren area minimoa</li> <li>- V pitz.: Ebakitzailagatiko pitzadura</li> <li>- x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>- <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> </ul> <p>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</p> <p>(1) Hormigoia trazio maximoa ez du bere trakzioarekiko erresistentzia gainditzen, beraz, ez da frogaketarik egin behar.</p>								

- Portiko osoaren armaduren beharrezko azalera:
  - Marra berdea: erabilitako armaduraren azalera eraginkorra.
  - Marra berdea: beharrezkoa den azalera eraginkorra.



3.116 Irudia: Armaturen beharrezko eta erabilitako azalerak

- Portikoaren zati kritikoaren armaduraren sekzioa:



3.117 Irudia: Habearen armaduraren sekzioa



**i) Portikoaren 9.Taldea**

Habearen datuak	
	<b>Geometria</b> Dimentsioak : 30x50 Distantzia librea : 4.9 m Goiko babes geometrikoa : 3.0 cm Beheko babes geometrikoa : 3.0 cm Alboetako babes geometrikoa : 3.0 cm
	<b>Materialak</b> Hormigoia : HA-25, $Y_c=1.5$ Luzetarako armadura : B 400 S, $Y_s=1.15$ Zeharkako armadura : B 400 S, $Y_s=1.15$

➤ Geziaren frogapena:

Baia	Gainkarga (Karakteristikoa) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	Epe infinitura (Cuasi-iraunkorra) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	Aktiboa (Karakteristikoa) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Egoera
P84 - B13	$f_{i,Q}$ : 0.09 mm $f_{i,Q,lim}$ : 13.86 mm	$f_{T,max}$ : 1.83 mm $f_{T,lim}$ : 16.17 mm	$f_{A,max}$ : 1.22 mm $f_{A,lim}$ : 12.13 mm	<b>BETETZEN DU</b>

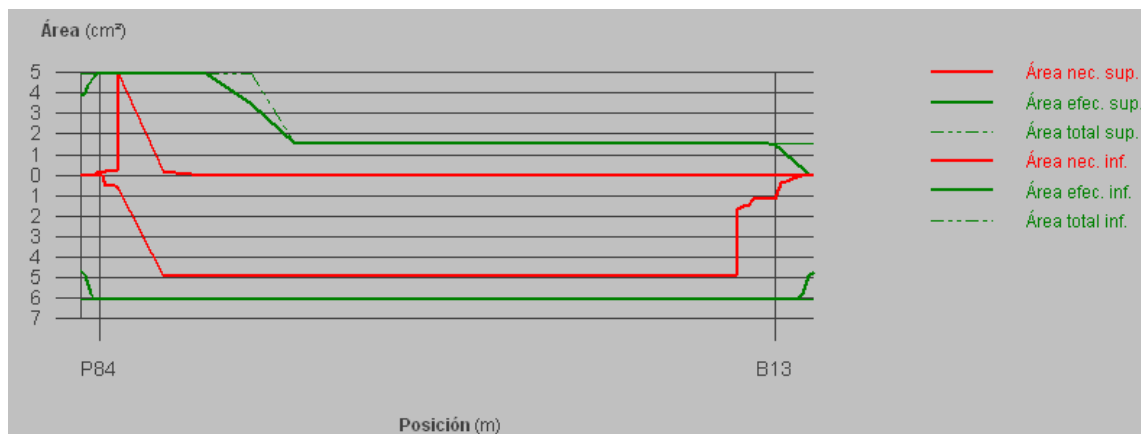
➤ Portikoaren zati kritikoaren erresistentzia eta pitzadura frogaketak:

Baia	PITZADURA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)							Egoera
	$\sigma_c$	$Wk,C,goi.$	$Wk,C,esku.$	$Wk,C,behe.$	$Wk,C,ezker.$	$\sigma_{sr}$	V pitz.	
P84 - B13	x: 2.771 m Betetzen du	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	Betetzen du	<b>BETETZEN DU</b>
Oharrak: - $\sigma_c$ : Konpresioagatiko pitzadura - $Wk,C,goi.$ : Trakzioagatiko pitzadura: Goiko aurpegia - $Wk,C,esku.$ : Trakzioagatiko pitzadura: Eskuineko aurpegia - $Wk,C,behe.$ : Trakzioagatiko pitzadura: Beheko aurpegia - $Wk,C,ezker.$ : Trakzioagatiko pitzadura: Ezkerreko aurpegia - $\sigma_{sr}$ : Armaduraren area minimoa - V pitz.: Ebakitzailleagatiko pitzadura - x: Barraren jatorriarekiko distantzia - $\eta$ : Aprobetxamendu koefizientea (%)								
Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.): (1) Hormigoiaaren trakzio maximoa ez du bere trakzioarekiko erresistentzia gainditzen, beraz, ez da frogaketarik egin behar.								

Baoa	ERRESISTENTZIA-FROGAKETAK (HORMIGOI ESTRUKTURALAREN EHE-08 INSTRUKZIOAK)															Egoera
	Antol.	Arm.	Q	N,M	Tc	Tst	Tsl	TNMx	TVx	TVy	TVx	TVy	T,Geom.	T,Ant.	T,Ant.	
P84 - B13	Betetz en du	Betetz en du	0.485 m' $\eta = 23.6$	2.425 m' $\eta = 40.9$	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	N.P. (1)	<b>BETETZ EN DU</b> $\eta = 40.9$
<p><b>Oharrak:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Antol.: Armaduren antolamendu erlatiboa</li> <li>– Arm.: Armadura minimoa eta maximoa</li> <li>– Q: Nekearen egoera limitea ebakitzailerean ondorioz (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>– N,M: Nekearen egoera limitea egoera normalen aurrean (konbinazio ez sismikoak)</li> <li>– Tc: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Konpresio zeharra.</li> <li>– Tst: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa ariman.</li> <li>– Tsl: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Trakzioa luzetarako armaduretan.</li> <li>– TNMx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Tortzioaren eta esfortzu normalen arteko interakzioa. Makurdura X ardatzaren ingurunean.</li> <li>– TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailerean eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>– TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailerean eta tortzioaren arteko interakzioa. Konpresio zeharra.</li> <li>– TVx: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. X ardatzaren ebakitzailerean eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>– TVy: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Y ardatzaren ebakitzailerean eta tortzioaren arteko interakzioa. Trakzioa ariman.</li> <li>– T,Geom.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Sekzioen dimentsioen arteko erlazioa.</li> <li>– T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Luzetarako armatuaren barren arteko distantzia.</li> <li>– T,Anto.: Egoera limitea tortzioaren ondorioz. Zeharreko armaduraren barren arteko distantzia.</li> <li>– x: Barraren jatorriarekiko distantzia</li> <li>– <math>\eta</math>: Aprobetxamendu koefizientea (%)</li> <li>– N.P.: Ez da egin behar.</li> </ul> <p><b>Egin behar ez diren konprobaketak (N.P.):</b></p> <p>(1) Momentu torsorerik ez dagoenez, ez da frogatuko nekearen egoera limitea tortzioaren ondorioz.</p> <p>(2) Tortzioaren eta momentu normalen arteko interakziorik ez dagoenez, ez da frogatu behar.</p>																

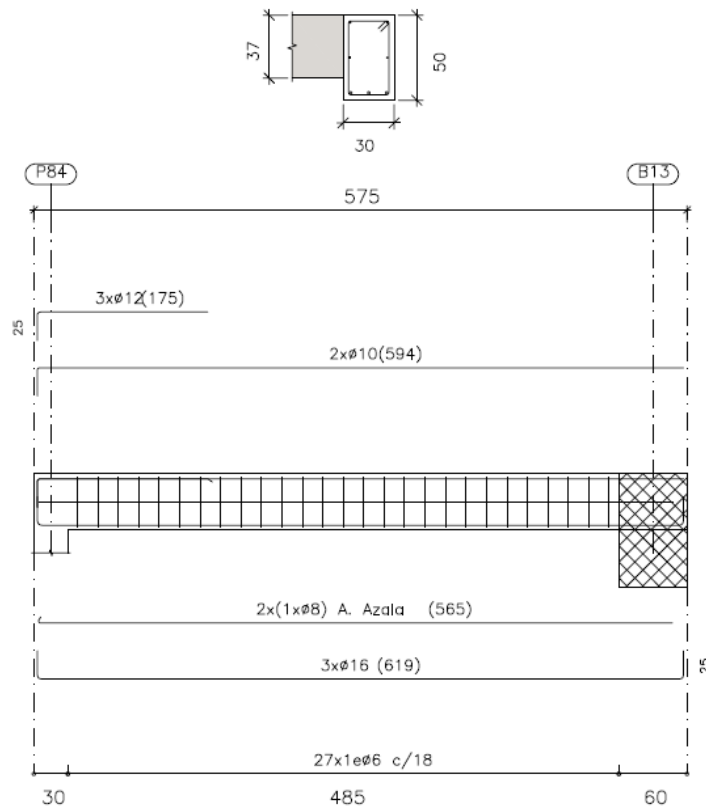
➤ Portiko osoaren armaduren beharrezko azalera:

- **Marra berdea:** erabilitako armaduraren azalera eraginkorra.
- **Marra gorria:** beharrezkoa den azalera eraginkorra.



3.118 Irudia: Armaturen beharrezko eta erabilitako azalera

- Portikoaren zati kritikoaren armaturaren sekzioa:

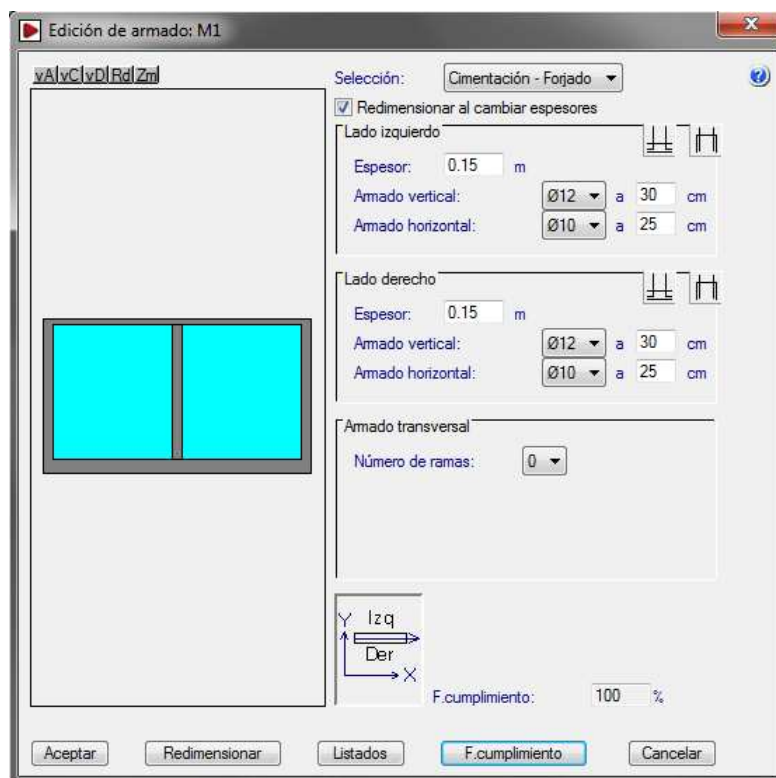


3.119 Irudia: Habearen armaturaren sekzioa

### 3.1.7.5 Eraikinaren euste-hormaren ikerketa eta frogaketa

Zutabeotaz eta pantailaz aparta, badago egituraren parte den beste elementu bertikal bat: lurren euste-horma. Horma zati hau, besteak ez bezala, egituraren hiru zutabeen artean kokatuko da eta goiko solairura igotzeko erabiliko den arrapalaren lurrak eusteko erabiliko da. Beraz, horma honen egoera planteatzeko, eutsi beharreko lurrak eragindako indarrak eta arrapalaren gainetik ibiliko diren ibilgailuen erreakzioak kontutan izango dira.

Jarraian, CYPE-k lortutako emaitzak aztertuko dira, hala nola honen sekzioak, elementuen taulak eta akaberak.



3.120 Irudia: Habearen armaduraren sekzioa

Beharrezkoak diren karga hipotesi kritikoenak planteatu eta gero, kalkuluak egiterakoan beharrezkoak izango diren hormaren dimentsioak, armatuak, zapata eta koroatze-habea aterako dira.

3.41 Taula: Euste-hormaren datu orokorrak

Sektorea	Zabalerak	Arm. bert.	Arm. hor.	Arm. zehark.	B.F.	Emaitza
Behe solairutik -	0.15 m	Ø12c/30 cm	Ø10c/25 cm	0	100 %	✓
Goi solairura	0.15 m	Ø12c/30 cm	Ø10c/25 cm	0		

- Solairu bakoitzeko goiko lerroa hormaren ezkerreko zatia definitzen du eta behe lerroa eskuineko zatia.
- B.F. = Betetze-faktorea pantailaren armatua eta hormen zabalera beharrezkoak diren ezaugarriak zein portzentajeraino betetzen dituzten adierazten du.

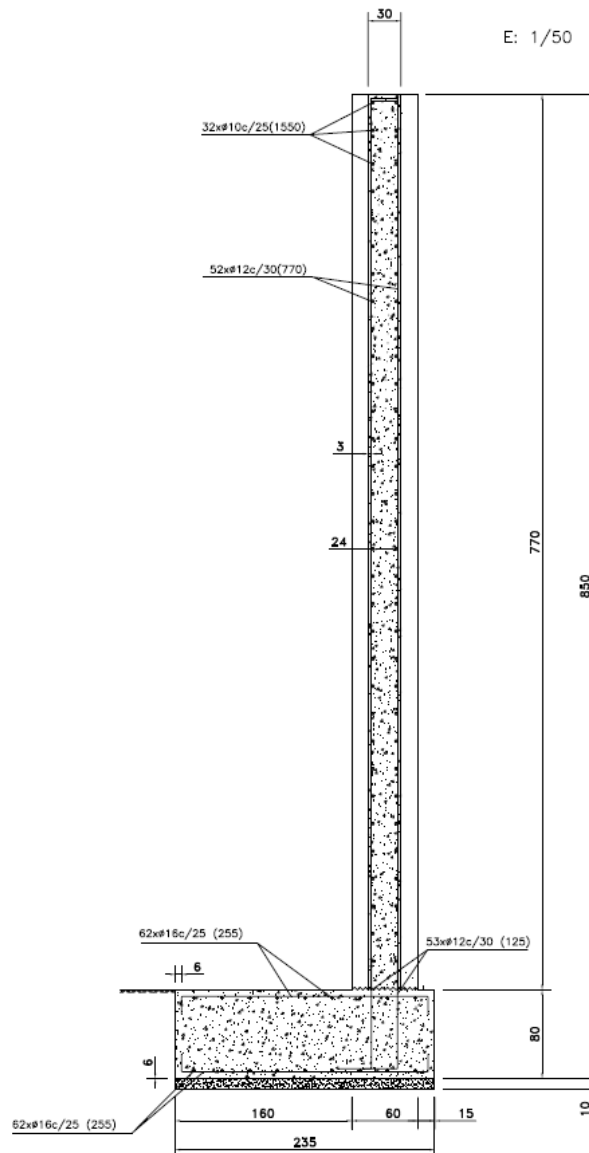
3.42 Taula: Euste-hormaren armatuen aprobetxamenduak eta esfortzuak

Sektorea	Egoera	Aprobetxamendua (%)	Esfortzuak							
			Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Behe solairutik -	Esk. Arm. Ber.	95.51	-8.00	-0.51	1.17	3.41	0.43	0.03	---	---
Goi solairura	Esk. Arm. Hor.	52.35	-8.36	-1.05	1.02	2.75	0.58	0.57	---	---
	Ezk. Arm. Ber.	3.92	-8.01	-0.48	1.09	3.41	0.43	0.03	---	---
	Ezk. Arm. Hor.	5.27	-7.71	-46.60	-14.33	2.39	0.92	0.40	---	---
	Hormigoia	13.47	-7.73	-49.45	-15.00	1.37	-0.38	0.11	---	---
	Zehark. Arm.	2.15	-1.04	-31.13	1.35	---	---	---	- 2.34	-1.05

- Aprobetxamendua: Tentsioen maila (tentsio maximoaren eta onargarriaren arteko erlazioa). Segurtasun koefizientearen alderantzizkoa da.
- $N_x$  : Indar axial bertikala (t/m).
- $N_y$  : Indar axial horizontala (t/m).
- $N_{xy}$ : Indar axial tangenziala (t/m).
- $M_x$  : Momentu bertikala (ardatz horizontalaren inguruan) (t·m/m).

- $M_y$  : Momentu horizontala (ardatz bertikalaren inguruan) (t·m/m).
- $M_{xy}$ : Momentu tortsorea (t·m/m).
- $Q_x$  : Zeharkako ebakitzaille bertikala (t/m).
- $Q_y$  : Zeharkako ebakitzaille horizontala (t/m).

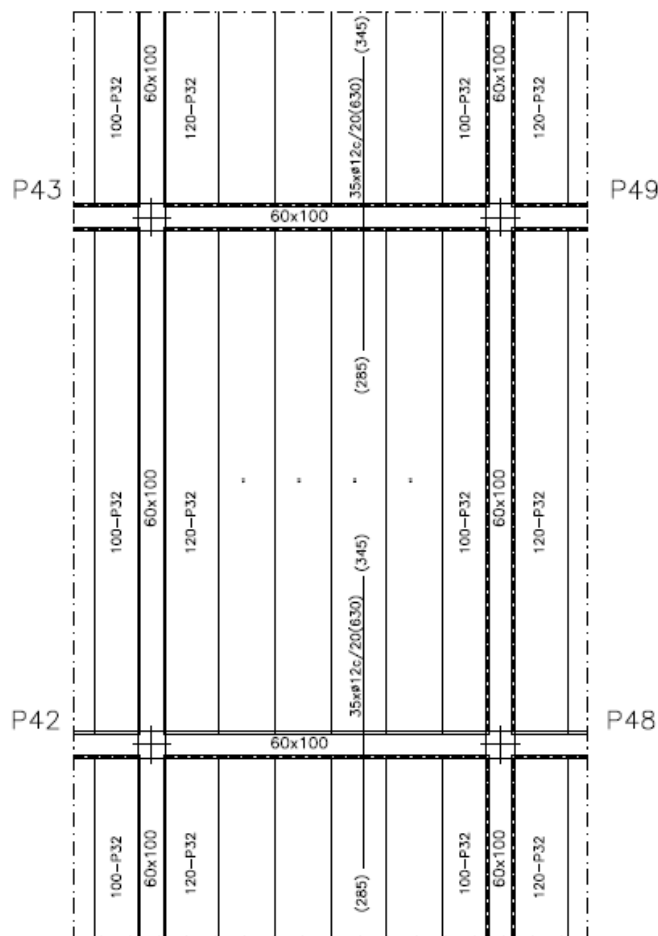
Tauletan ikusten denez, hormaren dimentsionaketa guztiz onargarria da eta armatuaren %95 aprobetxamendua lortzea lortu da egoera txarrean, oraindik maximotik %5 kapazitate euste ahalbidea izanez.



3.121 Irudia: Habearen armaduraren sekzioa

### 3.1.7.6 Forjatuaren ikerketa eta frogaketa

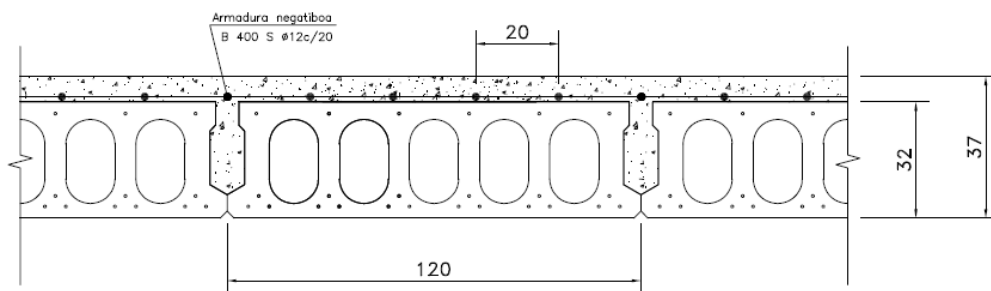
Goiko solairua egiteko plaka albeolarrez osaturiko forjatu bat egingo da eta egituraren azalera osoa izango du. Forjatuaren distribuzioa zutabeen eta habeen artean lorturiko hutsuneak erabiliz egingo da, plaka guztiak noranzko berdinean jarriz.



3.122 Irudia: Plaka albeolarren posizioa

Posizio honetan plakak transmititutako esfortzuak hobeto banatuta egongo dira habetan zehar, hauen dimentsioak haien handiak ez izatea ahalbidetuz.

Aurre-dimentsionamenduan azaldu den moduan, erabilitako plakak ARRIKO S.A. enpresak eskaintzen dituen 37 cm-ko lodiera duten forjatu plaka izango da. 37 cm horietatik 32 cm plakarenak izango dira eta beste 5 cm-ak goian eramango duen hormigoiz egindako konpresio kaparenak.



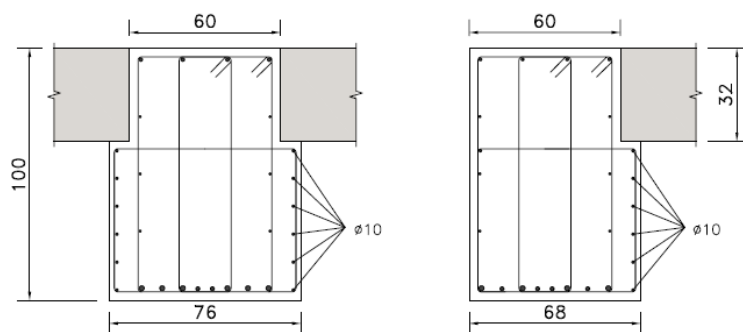
**3.123 Irudia: Plaka albeolarraren sekzioa**

Planoetan ikusi daitekeenez, 5 cm-ko hormigoizko konpresio kapak altzairuzko armatu bat eramango du 12 mm-ko diametroko barrak erabiliz. Plakaren beste ezaugarriak hurrengo taulan adierazten dira

**3.43 Taula: Plaka albeolarraren datu orokorrak**

FORJATUAREN DATUAK	
MARKA	ARRIKO S.A.
MODELOA	Arriko 32+5/120 AEH-400
PLAKAREN ZABALERA	1200 mm
LODIERA TOTALA	37 cm
KONP. GERUZAREN LOD.	5 cm
ENTREGA MINIMOA	8 cm
PISU PROPIOA	0,541 t/m <sup>2</sup>
HORMIGOIZKO PLAKA	HA-25, Y <sub>c</sub> =1.35
GERUZEN HORMIGOIA	HA-25, Y <sub>c</sub> =1.5
ARMADUREN ALTZAIRUA	B400S, Y <sub>s</sub> =1.15
ERABIL. GAINKARGA	0.71/0.2 t/m <sup>2</sup> (D/E zonak)
PISU HILEN GAINKAR.	0.140 t/m <sup>2</sup>

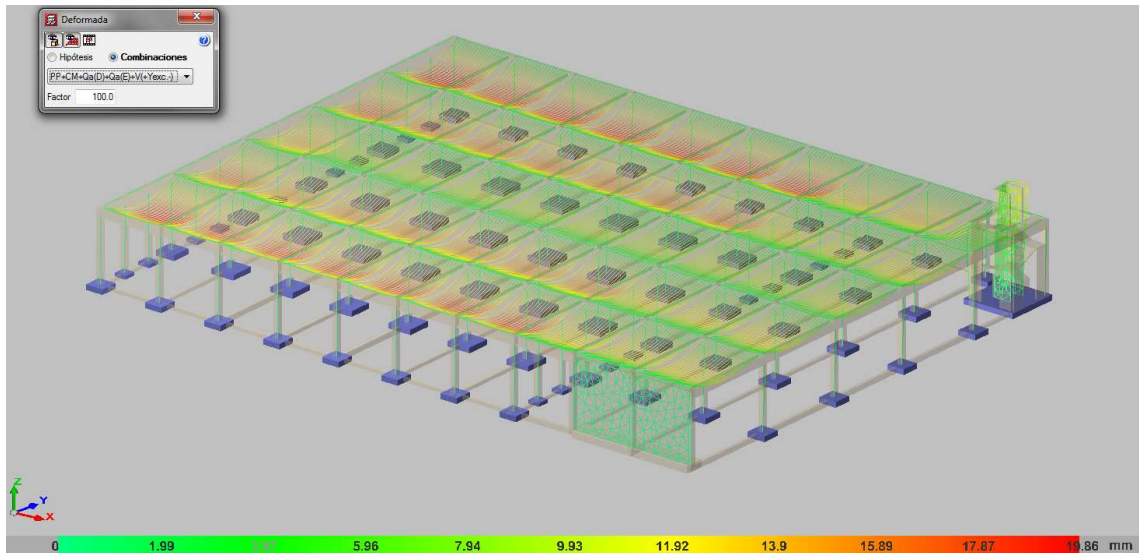
Erabilitako habeak laukizuzen formakoan dira, hau da, 100 cm-ko altuera eta 60 cm-ko zabalera dute. Horrezkero, forjatuaren plakak eusteko asmoarekin, habeek irtengune bat izango dute, gutxienez 8 cm-ko zabalera izango duena eta armatuen bidez indartuta egongo dena.



**3.124 Irudia: Plaka albeolarren entrega minimoa**

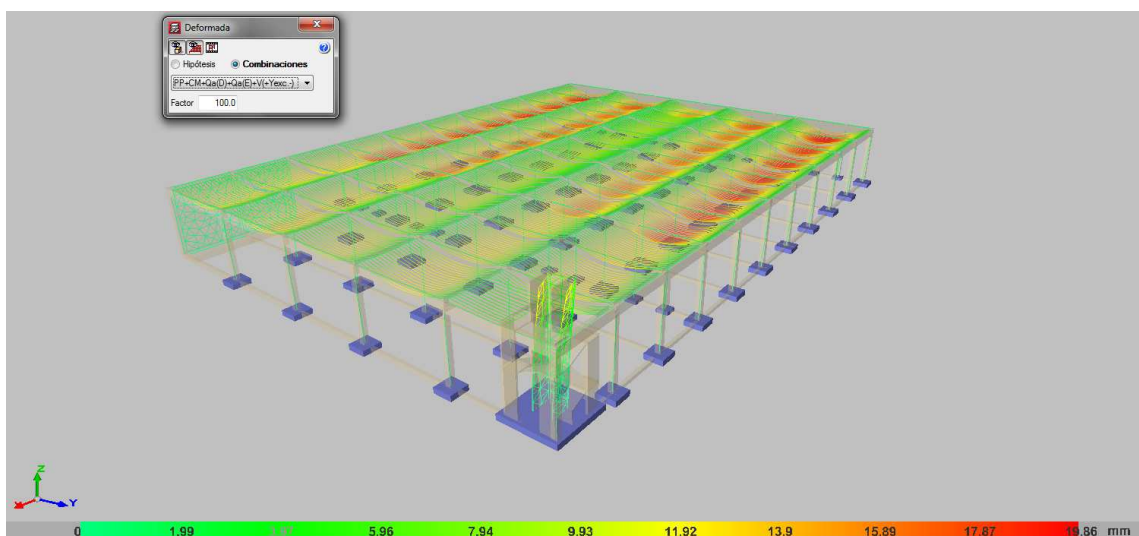


CYPE-k ez du plaken erresistentziaren edo nekearen frogaketarik eginen, bakarrik onargarriak ala ez diren baieztatzen du, baina gezi maximoa bai aztertzen du grafikoen bidez hipotesi desberdinekin, hauek sortutako deformatua adieraziz.



3.125 Irudia: Plaka albeolarren deformazioa kasu txarrean

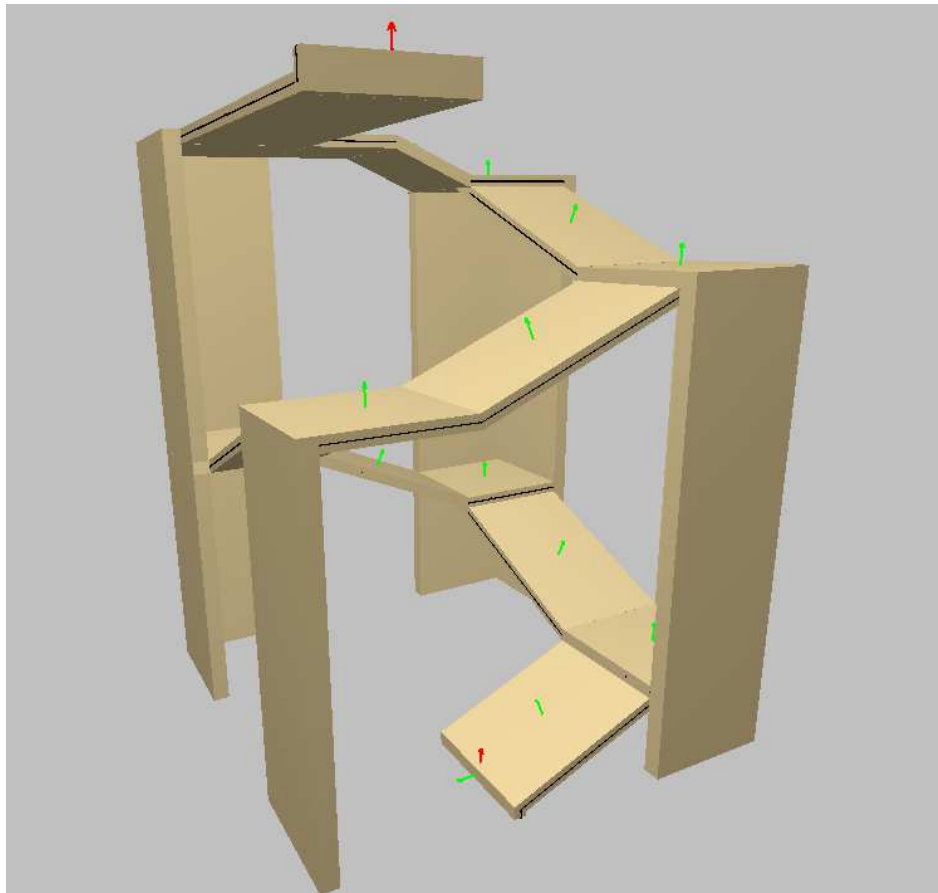
Deformazioen irudikapena x100-eko faktorearekin adierazi da, deformagarritasuna hobeto ikusteko. Argi ikusten denez, karga maximoak partzela txikien barruan emango dira, bertan aplikatu baitira karga hipotesi kritikoenak. Kasu txarrean irudietan agertzen dena da, deformazioaren ondorioz lortutako gezi maximoa ia 2 cm-koa da, guztiz onargarria den emaitza izanik.



3.126 Irudia: Plaka albeolarren deformazioa kasu txarrean

### 3.1.7.7 Eskaileraren ikerketa eta frogaketa

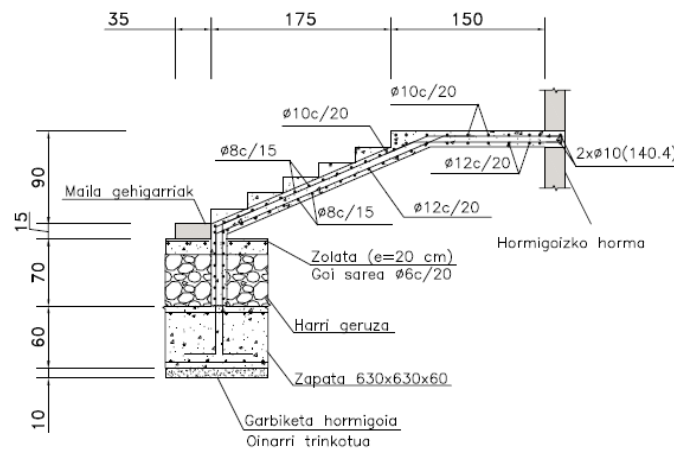
Hormigoizko egituraren azken elementua eskailerak dira. Eskailerak, igogailuarekin batera, komunikazio nukleoaren parte izango dira, goiko solairura oinez joateko bidea izanik. Eskailerak igogailuaren inguruan bira egingo dute eta honi lotuta egongo dira.



3.127 Irudia: Eskaileraren distribuzioa 3D-n

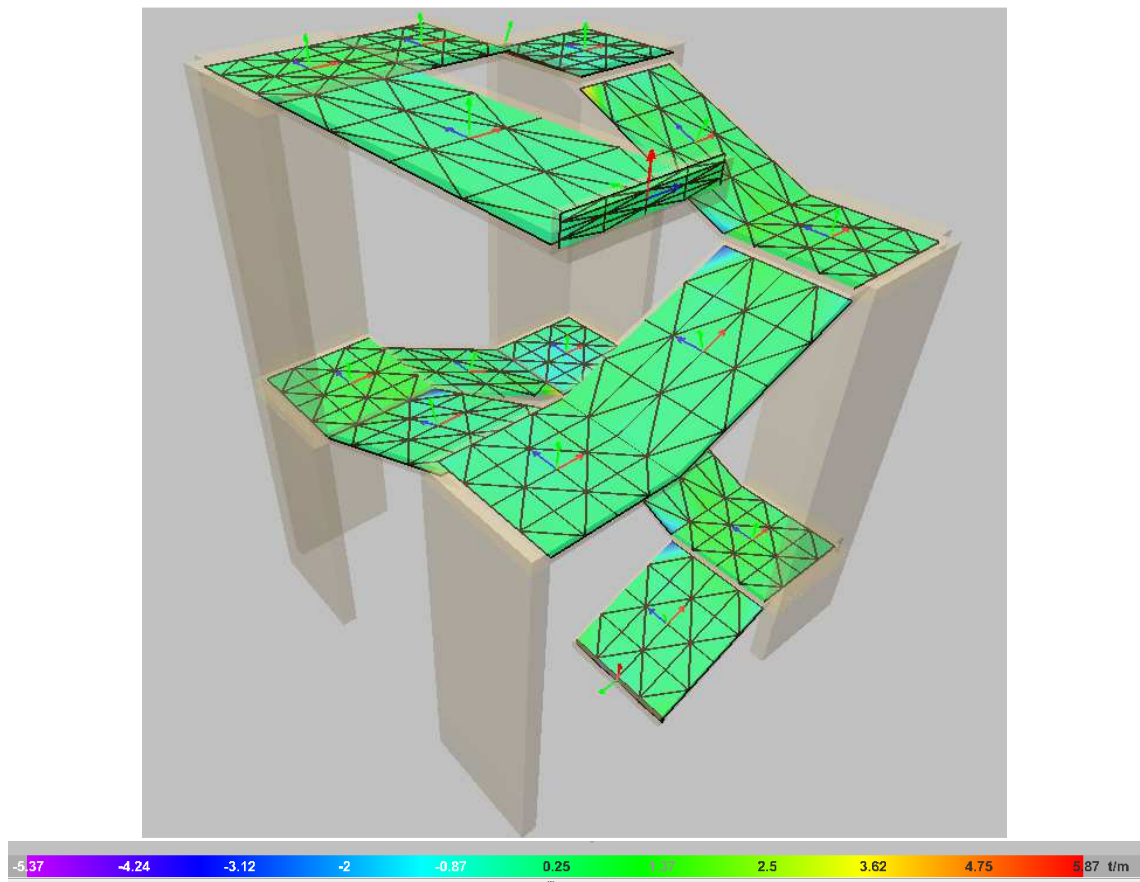
Irudian ikusten denez, eskailera-buru bakoitza hormigoizko horma bat dauka alboetan kargak hobeto eusteko. Geratzen diren hutsuneak hormigoizko blokez osaturiko itxitura batekin estaliko dira, nukleoa partzelatik bereizteko.

Eskaileraren abiagunea F motako zapatatik dator, hau da, igogailuaren zapata. Bertatik altzairuzko armatua aterako da 0.00 m. kotara iritzi arte.



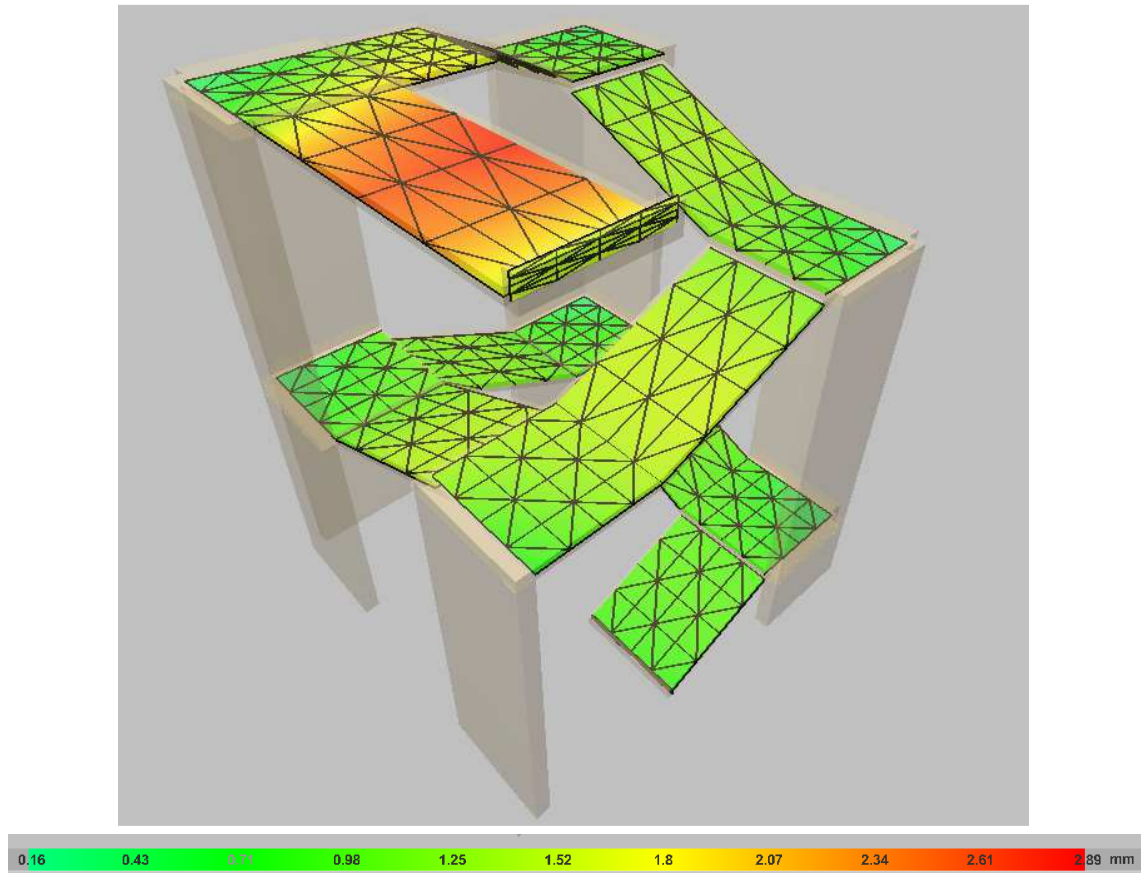
3.128 Irudia: Eskaileraren hasierako zatiaren sekzioa

Plaka albeolarrekin bezala, CYPE-k ez du plaken erresistentziari edo nekeari buruzko dokumentaziorik egiten, baina honek jasandako esfortzuen eta gezi maximoaren interpretazio grafikoak hipotesi desberdinekin, hauek sortutako esfortzuak eta deformatua adieraziz.



3.129 Irudia: Eskaileraren esfortzu maximoak

Irudian ikusten denez, karga maximoak eskaileraren angelu aldaketetan emango dira, baina oso karga lokalak izanez. Orokorrean, erabilitako neurriekin eta armatuarekin eskailerak esfortzuak ondo jasaten ditu, euste puntu ugari eta kontuan hartzeko lodiera (15 cm) dituelako.



**3.130 Irudia: Eskaileraren deformazio maximoak**

Deformazioa maximoak goi solairuko azken eskailera-buruan emango dira. Zati hau 5,3 m-ko luzera izango du eta alboetan duen habeetan bakarrik eutsiko da. Ala ere, deformazio ez da 3 mm-tara ailegatuko kasu txarreanean, beraz, guztiz onargarria da.

### 3.1.8 KALKULU PROGRAMEN BIDEZKO EUSTE HORMEN DIMENTSIONAMENDUA

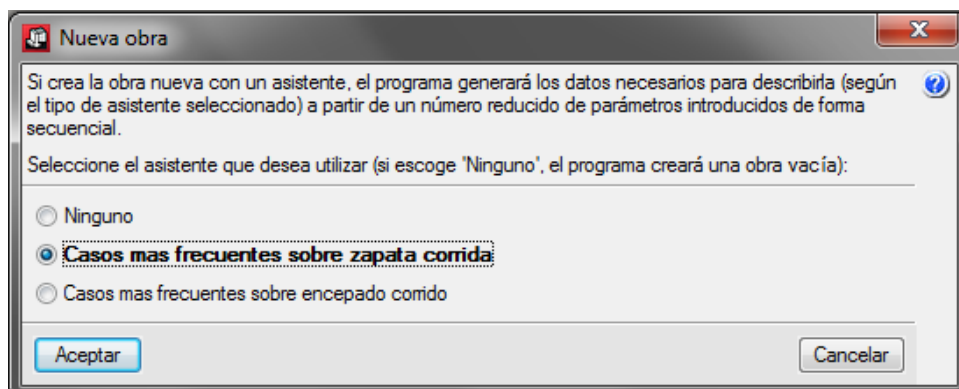
Puntu honetan partzelaren ingurunean osatuko den itxitura hormak aurre-dimentsionatuko eta frogatuko dira. Horma hauek partzelaren ingurunean dauden lurrei eutsiko diote eta gainera goiko solairura igotzeko erabiliko den arrapala eraikitzeke erabiliko dira.

Programaren tresna honekin lan egiteko egituraren parametroak definitu beharko dira programan proiektu berri bat osatuz. Bertan, programak emandako pausuak jarraituz, euste-hormen aurre-dimentsionamendua egingo da eta hauen frogaketa egin eta gero, lortu nahi den diseinua lortzeko bat datorren aldaketak egingo dira.

#### 3.1.8.1 Hormen aurre-dimentsionamendu prozesua

Hasteko, horma bakoitzaren datu orokorrak definitu beharko dira. Euste-hormen diseinu programa erabiltzerakoan, honek zein horma mota erabiliko den galdetzen du eta kasu orokorrak aipatzen ditu oinarri bat izateko asmoarekin.

Kasu honetan, luzera zapataren kasu orokorrenak erabiliko da oinarri bezala, eraikiko diren hormetarako diseinu egokiena delako.



3.131 Irudia: Hormaren obra motaren aukeraketa

Jarraian, luzerako zapaten kasu orokorretan adierazi beharreko parametroak eskatuko dira: geometria, lurzorua eta kargak.

➤ Geometria

Hormaren oinarritzko neurriak eta zapataren diseinua definituko dira puntu honetan.



3.132 Irudia: Hormaren geometria

➤ Lurzorua

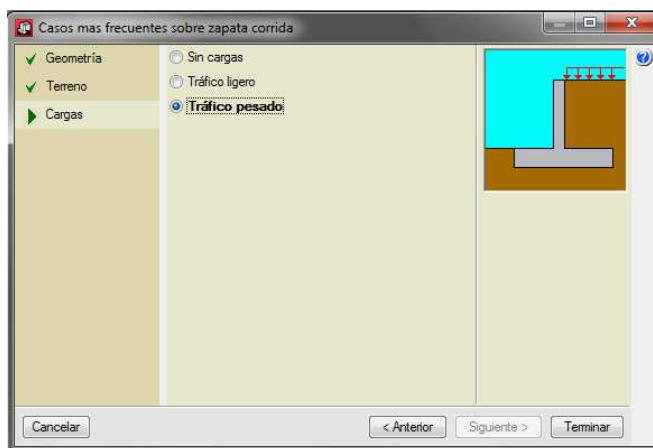
Horma kokatuko den lurzoruaren oinarritzko ezaugarriak, arku-gainearen lurzoruaren mota eta zapataren lurzoruaren tentsio onargarria definituko dira.



3.133 Irudia: Hormaren lurzoruaren datuak

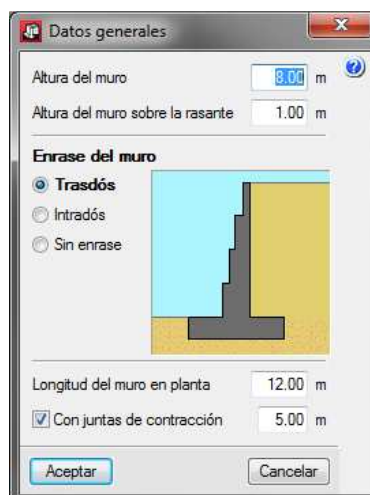
➤ Kargak

Horma eutsi beharreko lurra jasango duten kargak, kasu honetan bertatik ibiliko diren ibilgailuen arabera.



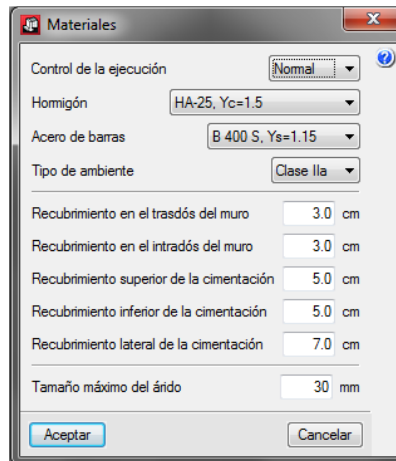
**3.134 Irudia: Horma eutsi beharreko kargak**

Datu hauek sartuta, hormaren hasierako ezaugarriak definitua egongo dira. Hormaren irudi bat agertuko da, aukeratutako ezaugarri orrokorrekin. Ezaugarri hauek aldatu behar izango dira horma bakoitzaren egoeraren arabera, adibidez, jasan beharreko kargak aldatuz, lurraren mota aldatuz edo zapataren dimentsioak aldatuz. Hasteko, hormaren geometriak aldatuko dira. Hormaren altuera totala, lurrarretatik aterako den zatiaren altuera, junturen arteko distantzia eta hormare luzera definituko dira.



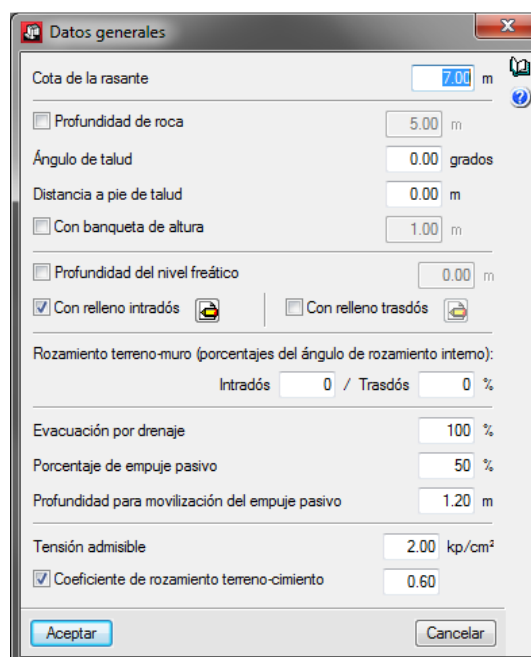
**3.135 Irudia: Hormaren geometria**

Jarraian, hormaren materialak definituko dira. Hormigoia mota, armatuen altzairuen kalitatea, estaldurak eta idorraren tamaina maximoa.



3.136 Irudia: Hormaren materialak

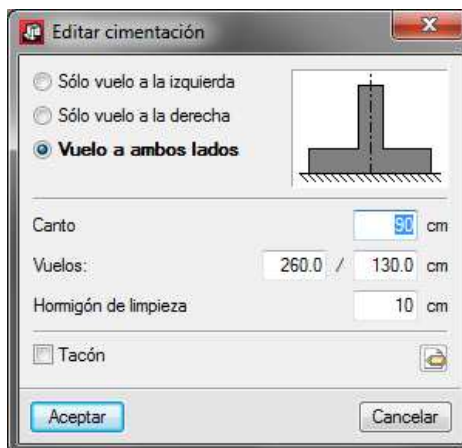
Materialak definiturik, lurzoruaren kalitatea eta honen ezaugarriak definituko dira. Atal honetarako ikerketa geo-teknikoei esker lortutako datuak erabili beharko dira. Bertan, maila freatikoa altuera, lurzoruaren tentsio onargarria, arroka sakontasun maila edo eutsi beharreko luraren bultzada pasiboa agertzen dira, eta ahal diren gehienak definituko dira kalkulua zehatzagoa izateko asmoarekin.



3.137 Irudia: Lurzoruaren datu zehatzak



Lurzoruari buruzko jarritako datuen arabera, zapataren ezaugarriak aldatzeko posibilitatea ager daiteke. Beraz, zimendapena editatuz, zapataren hagaldia definitu, ertzaren lodiera aldatu edo orpoaren ezagurriak aldatu daitezke.



3.138 Irudia: Hormaren zapataren geometria

Azkenik, kasuaren arabera beharrezkoak diren karga egoerak gehituko dira. Karga mota definitu beharko da, puntuala, lineala, lerroan edo uniformea bada adieraziz, eta jarraian kotu egin beharko da. Gehitu beharreko kargak ibilgailu astunen pisua edota aprkalekuen kargak izango dira.

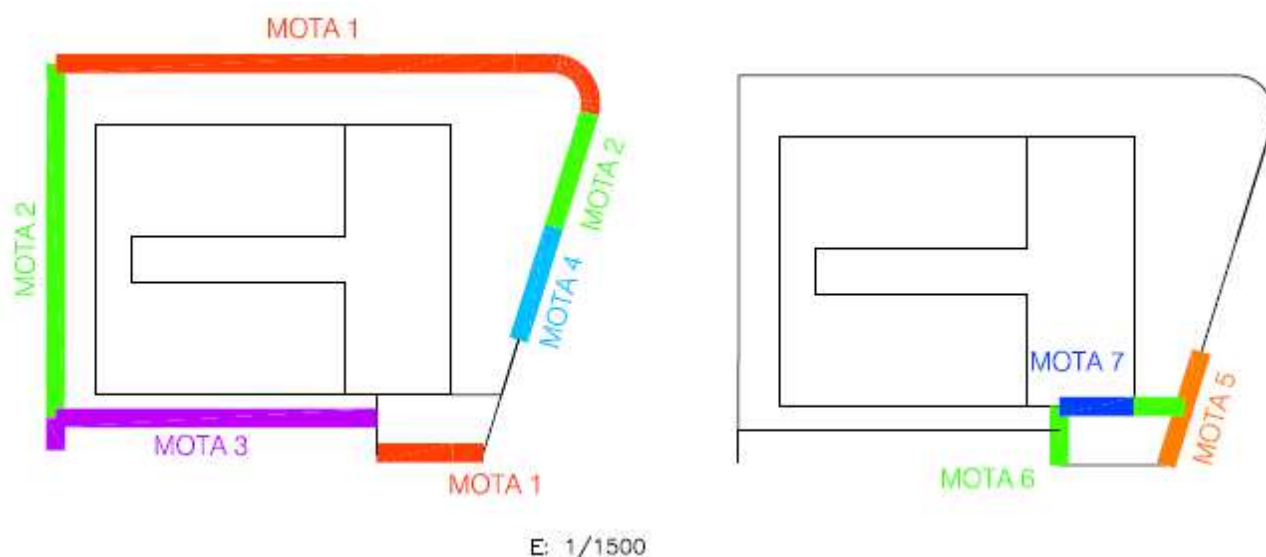


3.139 Irudia: Horman aplikaturiko indarren motak

### 3.1.8.2 Hormen frogaketak

Behin datu guztiak sartzeko modua definituta egonik, horma zati bakoitzaren frogaketa egingo da.

Horma bakoitza dimentsio, armatu eta kokaleku desberdinak izango dituzte, hauek **4.Dokumentuan - Planoak** atalean adierazita egonik. Hala ere, hurrengo irudiaren eskemak erabiliko dira, hormen posizioen ideia orokor bat izateko asmoarekin.



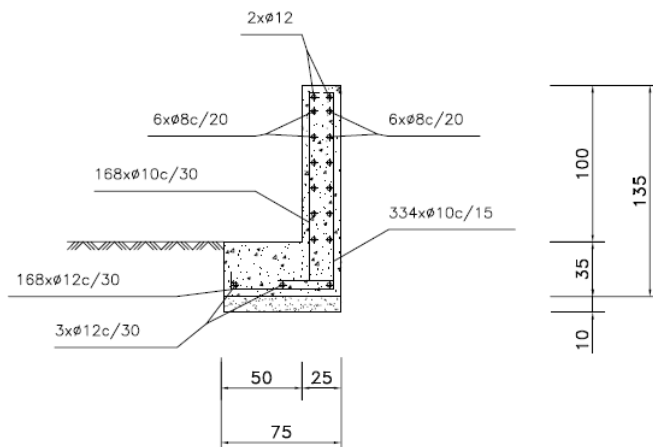
3.140 Irudia: Hormen kokalekuen eskema

Irudian ikusten denez, lortutako zapata modelo guztiak 7 motetan sinplifikatu egin dira, bakoitza zonalde desberdinetan lan eginez.

Hurrengo puntuetan 7 horma mota hauetatik 6 aztertuko dira, MOTA 7 horma aurreko **3.1.7.5 Eraikinaren euste-hormaren ikerketa eta frogaketa** atalean aztertu baita, eraikinaren egituraren parte delako, besteak ez bezala.

Frogaketarako hormek jasandako esfortzuak eta armaduren distribuzioa aztertuko dira, hala nola hauen kotak eta dimentsioak.

**a) Euste-horma MOTA 1**



**3.141 Irudia: Hormaren sekzioa**

➤ Datu orokorrak:

- Lur-arraseko kota: 0.00 m (Kota orokorra: 91.50 m)
- Hormaren altuera lur-arrasarekiko: 1.00 m
- Junturen arteko distantzia: 20.00 m
- Zimendapen mota: Zapata luzea

➤ Geometria:

HORMA	Altuera: 1.00 m
	Goiko lodiera: 25.0 cm
	Beheko lodiera: 25.0 cm
ZAPATA LUZEA	Orporik gabe
	Ertza: 35 cm
	Arku-barnearen hegala: 50.0 cm
	Garbiketarako hormigoia: 10 cm

➤ Armatuaren deskribapena:

<b>GAILURRA</b>				
Goiko armadura: 2Ø12				
Ainguraketak arku-barnera / arku-gainera: 16 / 16 cm				
<b>TARTEAK</b>				
Zenbk.	Arku-barnera		Arku-gainera	
	Bertikala	Horizontala	Bertikala	Horizontala
1	Ø10c/30 Hegala: 0.2 m	Ø8c/20	Ø10c/15 Hegala: 0.3 m	Ø8c/20
<b>ZAPATA</b>				
Armadura	Luzetara	Zeharra		
Beheko	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla arku-barnera / arku-gainera: 9 / 15 cm		
Abioaren hankaren luzera: 30 cm				

➤ Hormaren frogaketak:

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Lur-arraseko frogaketa hormaren abiapuntuan: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 28.57 t/m Kalkulatua: 0.3 t/m	Betetzen du
Tarteen lodiera minimoa: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (12. kap.)</i>	Minimoa: 20 cm Kalkulatua: 25 cm	Betetzen du
Armadura horizontalen arteko distantzia libre minimoa: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 19.2 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 19.2 cm	Betetzen du
Armadura horizontalen arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.001	
- Arku-gainera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.001	Betetzen du
- Arku-barnera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.001	Betetzen du
Zenbateko mekaniko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>J.Calavera irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano". (Zenbat. horiz. &gt; 20% Zenbat. bertikala)</i>	Kalkulatua: 0.001	
- Arku-gainera:	Minimoa: 0.00041	Betetzen du

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
- Arku-barnera:	Minimoa: 0.0002	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa: - Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.0012 Kalkulatua: 0.00209	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa: - Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00191 Kalkulatua: 0.00209	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa: - Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00036 Kalkulatua: 0.00104	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa: - Arku-barnera (0.00 m m): <i>Norma EHE-08. 42.3.3 artikulua.</i>	Minimoa: 0 Kalkulatua: 0.00104	Betetzen du
Armadura bertikalen arteko distantzia minimo librea: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i> - Arku-gainera: - Arku-barnera:	Minimoa: 3.7 cm Kalkulatua: 13 cm Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i> - Armadura bertikal arku-gainera: - Armadura bertikal arku-barnera:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 15 cm Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du Betetzen du
Frogaketa makurdura konposatura: <i>Hormaren luzera unitatean oinarrituriko frogaketa</i>		Betetzen du
Frogaketa ebakitzailera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 15.15 t/m Kalkulatua: 0.15 t/m	Betetzen du
Frogaketa pitzadurara: <i>Norma EHE-08. 49.2.3 artikulua.</i>	Maximoa: 0.3 mm Kalkulatua: 0 mm	Betetzen du
Hegalen luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5.2 artikulua.</i> - Arku-gainenaren oinarria: - Arku-barnearen oinarria:	Minimoa: 0.28 m Kalkulatua: 0.3 m Minimoa: 0.2 m Kalkulatua: 0.2 m	Betetzen du Betetzen du

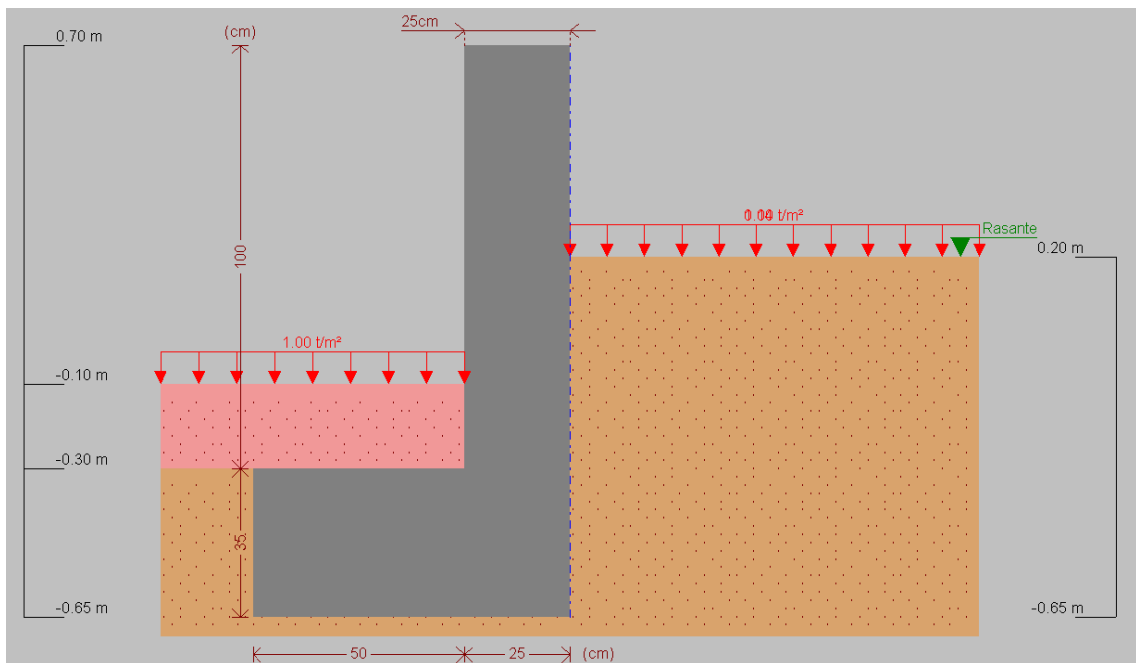
Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Koroatzearen ainguraketaren armatuaren oinarriaren frogaketa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i> - Arku-gainera: - Arku-barnera:	Kalkulatua: 16 cm Minimoa: 16 cm Minimoa: 0 cm	Betetzen du Betetzen du
Koroatze habearen goiko aurpegiaren luzetarako azalera minimoa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Minimoa: 2.2 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.2 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-gainenaren zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m - Arku-barnearen zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m - Sekzioa kritikoa makurdura konposatura: Kota: 0.00 m, Md: 0.07 t·m/m, Nd: 0.62 t/m, Vd: 0.31 t/m, Altzairuaren tentsio maximoa: 0.014 t/cm <sup>2</sup> - Sekzio kritikoa ebakitzailera: Kota: 0.01 m		

➤ Zapata luzearen frogaketak:

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
Egonkortasunaren frogaketa: - Iraulketaren segurtasun koefizientea: - Irristatze segurtasun koefizientea:	Minimoa: 2 Kalkulatua: 6.07 Minimoa: 1.5 Kalkulatua: 5.11	Betetzen du Betetzen du
Ertz minimoa: - Zapata: <i>Norma EHE-08. 58.8.1 artikulua.</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 35 cm	Betetzen du
Lurraren gaineko tentsioak: - Bataz besteko tentsioa: - Tentsio maximoa:	Maximoa: 2 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0.197 kp/cm <sup>2</sup> Maximoa: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0.338 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du Betetzen du
Zapataren makurdura: <i>Irizpide erresistenteetan oinarritutako frogaketa</i> - Goiko armadura arku-gainera: - Goiko armadura arku-barnera:	Minimoa: 0 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 0 cm <sup>2</sup> /m Minimoa: 0.03 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 3.77 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du Betetzen du

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
<p>Esfortzu ebakitzaila:</p> <p>- Arku-barnera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i></p>	<p>Maximoa: 18.71 t/m Kalkulatua: 0.09 t/m</p>	<p>Betetzen du</p>
<p>Ainguraketaren luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5 artikulua.</i></p> <p>- Arku-gainenaren abiapuntua:</p> <p>- Arku-barnearen abiapuntua:</p> <p>- Arku-gainenaren beheko armatua (Patilla):</p> <p>- Arku-barnearen beheko armatua (Patilla):</p>	<p>Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 27.6 cm</p> <p>Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 27.6 cm</p> <p>Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 15 cm</p> <p>Minimoa: 9 cm Kalkulatua: 9 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Estaldura:</p> <p>- Albokoa: <i>Norma EHE-08. 37.2.4.1 artikulua.</i></p>	<p>Minimoa: 7 cm Kalkulatua: 7 cm</p>	<p>Betetzen du</p>
<p>Diametro minimoa: <i>Norma EHE-08. 58.8.2. artikulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p>	<p>Minimoa: Ø12 Kalkulatua: Ø12</p> <p>Kalkulatua: Ø12</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p>	<p>Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 30 cm</p> <p>Kalkulatua: 30 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren arteko distantzia minimoa: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea, J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación" oinarrituta. 3.16 kapitulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p>	<p>Minimoa: 10 cm Kalkulatua: 30 cm</p> <p>Kalkulatua: 30 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zenbateko geometriko minimoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p>	<p>Minimo: 0.001 Kalkulatua: 0.00107</p> <p>Kalkulatua: 0.00107</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zenbateko mekaniko minimoa: <i>Norma EHE-08. 55 artikulua.</i></p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p>	<p>Minimoa: 0.00026 Kalkulatua: 0.00107</p>	<p>Betetzen du</p>

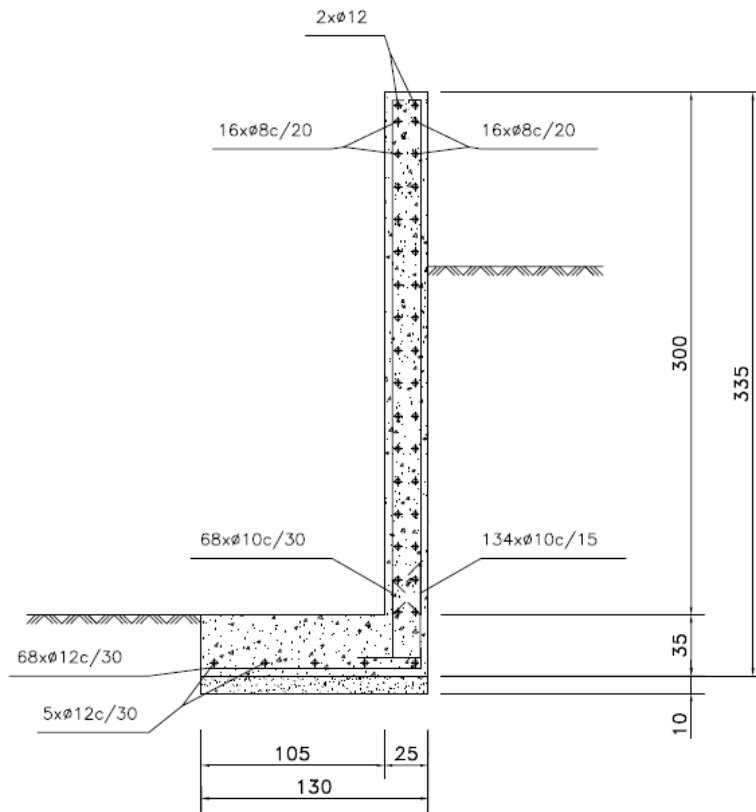
Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
- Beheko zeharkako armadura: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 1e-005 Kalkulatua: 0.00107	Betetzen du
- Goiko zeharkako armadura: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0 Kalkulatua: 0	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-barnearen erreferentzia sekzioaren momentu makurtzaile txarreana: 0.04 t·m/m		



3.142 Irudia: Hormaren kalkulua



**b) Euste-horma MOTA 2**



**3.143 Irudia: Hormaren sekzioa**

- Datu orokorrak:
  - Lur-arraseko kota: 2.00 m (Kota orokorra: 93.50 m)
  - Hormaren altuera lur-arrasarekiko: 1.00 m
  - Junturen arteko distantzia: 20.00 m
  - Zimendapen mota: Zapata luzea
  
- Geometria:

HORMA	Altuera: 3.00 m
	Goiko lodiera: 25.0 cm
	Beheko lodiera: 25.0 cm

ZAPATA LUZEA	Orporik gabe
	Ertza: 35 cm
	Arku-barnearen hegala: 105.0 cm
	Garbiketarako hormigoia: 10 cm

➤ Armatuaren deskribapena:

GAILURRA				
Goiko armadura: 2Ø12				
Ainguraketak arku-barnera / arku-gainera: 16 / 16 cm				
TARTEAK				
Zenbk.	Arku-barnera		Arku-gainera	
	Bertikala	Horizontala	Bertikala	Horizontala
1	Ø10c/30 Hegala: 0.2 m	Ø8c/20	Ø10c/15 Hegala: 0.3 m	Ø8c/20
ZAPATA				
Armadura	Luzetara	Zeharra		
Beheko	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla arku-barnera / arku-gainera: - / 15 cm		
Abioaren hankaren luzera: 30 cm				

➤ Hormaren frogaketak:

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Lur-arraseko frogaketa hormaren abiapuntuan: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 28.57 t/m Kalkulatua: 2.34 t/m	Betetzen du
Tarteen lodiera minimoa: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (12. kap.)</i>	Minimoa: 20 cm Kalkulatua: 25 cm	Betetzen du
Armadura horizontalen arteko distantzia libre minimoa: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	Betetzen du
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 19.2 cm	
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 19.2 cm	
Armadura horizontalen arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.001	
- Arku-gainera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.001	Betetzen du
- Arku-barnera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.001	Betetzen du
Zenbateko mekaniko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>J.Calavera irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano". (Zenbat. horiz. &gt; 20% Zenbat. bertikala)</i>	Kalkulatua: 0.001	
- Arku-gainera:	Minimoa: 0.00041	Betetzen du
- Arku-barnera:	Minimoa: 0.0002	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa:		
- Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.0012 Kalkulatua: 0.00209	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa:		
- Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00191 Kalkulatua: 0.00209	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa:		
- Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00036 Kalkulatua: 0.00104	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa:		
- Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.3 artikulua.</i>	Minimoa: 1e-005 Kalkulatua: 0.00104	Betetzen du
Armadura bertikalen arteko distantzia minimo librea: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 13 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	
- Armadura bertikal arku-gainera:	Kalkulatua: 15 cm	Betetzen du
- Armadura bertikal arku-barnera:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Frogaketa makurdura konposatura: <i>Hormaren luzera unitatean oinarrituriko frogaketa</i>		Betetzen du

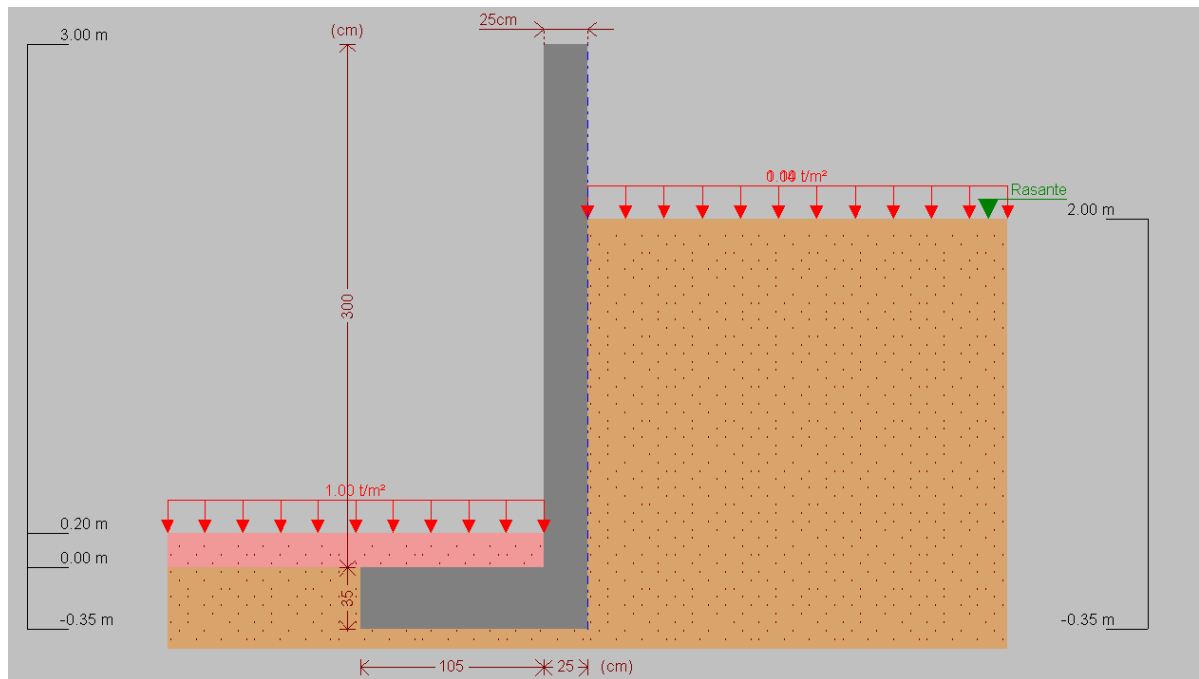
Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Frogaketa ebakitzailera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 15.31 t/m Kalkulatua: 1.94 t/m	Betetzen du
Frogaketa pitzadurara: <i>Norma EHE-08. 49.2.3 artikulua.</i>	Maximoa: 0.3 mm Kalkulatua: 0 mm	Betetzen du
Hegalen luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5.2 artikulua.</i>		
- Arku-gainenaren oinarria:	Minimoa: 0.28 m Kalkulatua: 0.3 m	Betetzen du
- Arku-barnearen oinarria:	Minimoa: 0.2 m Kalkulatua: 0.2 m	Betetzen du
Koroatzearen ainguraketaren armatuaren oinarriaren frogaketa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Kalkulatua: 16 cm	
- Arku-gainera:	Minimoa: 16 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Minimoa: 0 cm	Betetzen du
Koroatze habearen goiko aurpegiaren luzetarako azalera minimoa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Minimoa: 2.2 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 2.2 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-gainenaren zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m		
- Arku-barnearen zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m		
- Sekzioa kritikoa makurdura konposatura: Kota: 0.00 m, Md: 1.84 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 2.34 t/m, Altzairuaren tentsio maximoa: 1.518 t/cm <sup>2</sup>		
- Sekzio kritikoa ebakitzailera: Kota: 0.21 m		

➤ Zapata luzearen frogaketak:

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
Egonkortasunaren frogaketa:		
- Iraulketaren segurtasun koefizientea:	Minimoa: 2 Kalkulatua: 2.1	Betetzen du
- Irristatze segurtasun koefizientea:	Minimoa: 1.5 Kalkulatua: 1.88	Betetzen du
Ertz minimoa:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. 58.8.1 artikulua.</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 35 cm	Betetzen du
Lurraren gaineko tentsioak:		
- Bataz besteko tentsioa:	Maximoa: 2 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0.344 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du

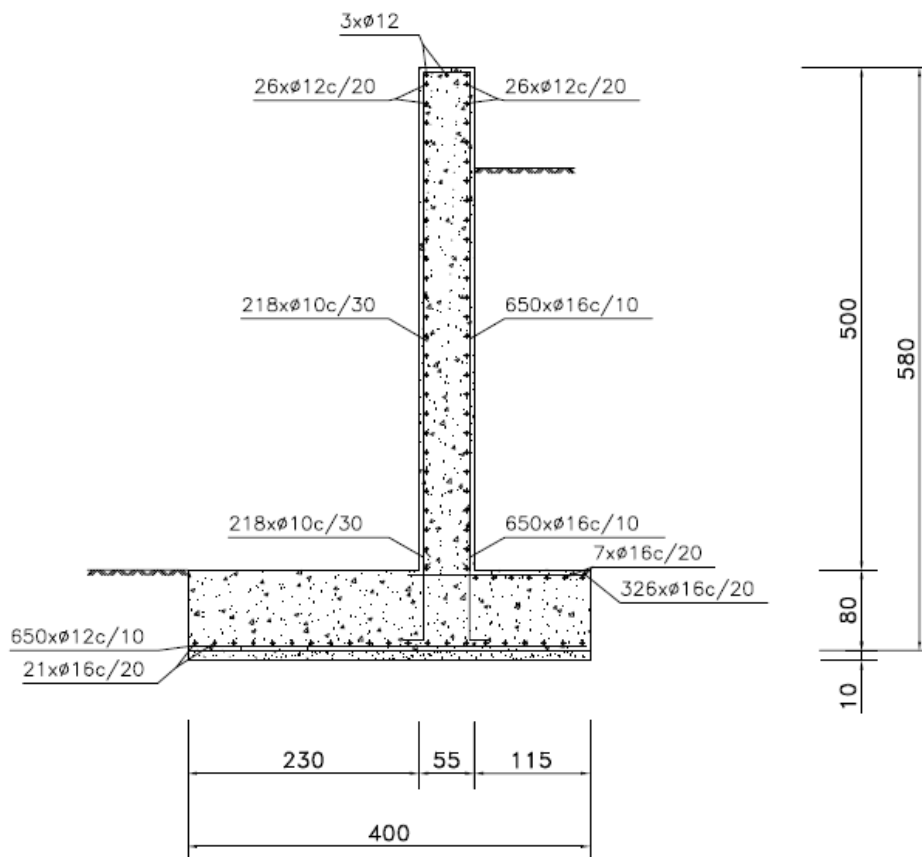
Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
- Tentsio maximoa:	Maximoa: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0.648 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Zapataren makurdura: <i>Irizpide erresistenteetan oinarritutako frogaketa</i>		
- Goiko armadura arku-barnera:	Minimoa: 2.33 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 3.77 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
Esfortzu ebakitzaila:		
- Arku-barnera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 18.71 t/m Kalkulatua: 2.79 t/m	Betetzen du
Ainguraketaren luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5 artikulua.</i>		
- Arku-gainenaren abiapuntua:	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 27.6 cm	Betetzen du
- Arku-barnearen abiapuntua:	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 27.6 cm	Betetzen du
- Arku-gainenaren beheko armatua (Patilla):	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 15 cm	Betetzen du
- Arku-barnearen beheko armatua (Patilla):	Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm	Betetzen du
Estaldura:		
- Albokoa: <i>Norma EHE-08. 37.2.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 7 cm Kalkulatua: 7 cm	Betetzen du
Diametro minimoa: <i>Norma EHE-08. 58.8.2. artikulua.</i>	Minimoa: Ø12	
- Beheko zeharkako armadura:	Kalkulatua: Ø12	Betetzen du
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: Ø12	Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	
- Beheko zeharkako armadura:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Barren arteko distantzia minimoa: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea, J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación" oinarrituta. 3.16 kapitulua.</i>	Minimoa: 10 cm	
- Beheko zeharkako armadura:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimo: 0.001	
- Beheko zeharkako armadura:	Kalkulatua: 0.00107	Betetzen du

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: 0.00107	Betetzen du
Zenbateko mekaniko minimoa:	Minimoa: 0.00026 Kalkulatua: 0.00107	Betetzen du
- Beheko zeharkako armadura: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00088 Kalkulatua: 0.00107	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-barnearen erreferentzia sekzioaren momentu makurtzaile txarreana: 2.30 t·m/m		



3.144 Irudia: Hormaren kalkulua

**c) Euste-horma MOTA 3**



**3.145 Irudia: Hormaren sekzioa**

➤ Datu orokorrak:

- Lur-arraseko kota: 4.00 m (Kota orokorra: 95.50 m)
- Hormaren altuera lur-arrasarekiko: 1.00 m
- Junturen arteko distantzia: 20.00 m
- Zimendapen mota: Zapata luzea

➤ Geometria:

HORMA	Altuera: 5.00 m
	Goiko lodiera: 55.0 cm
	Beheko lodiera: 55.0 cm

ZAPATA LUZEA	Orpo eta puntarekin
	Ertza: 80 cm
	Arku-barnearen / arku-gainenaren hegala: 230.0 / 115.0 cm
	Garbiketarako hormigoia: 10 cm

➤ Armatuaren deskribapena:

GAILURRA				
Goiko armadura: 3Ø12				
Ainguraketak arku-barnera / arku-gainera: 46 / 45 cm				
TARTEAK				
Zenbk.	Arku-barnera		Arku-gainera	
	Bertikala	Horizontala	Bertikala	Horizontala
1	Ø10c/30 Hegala: 0.2 m	Ø12c/20	Ø16c/15 Hegala: 0.65 m	Ø12c/20
ZAPATA				
Armadura	Luzetara	Zeharra		
Goiko	Ø16c/20	Ø16c/20 Luzatutako ainguraketan luzera: 65 cm		
Beheko	Ø16c/20	Ø12c/10		
Abioaren hankaren luzera: 30 cm				

➤ Hormaren frogaketak:

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Lur-arraseko frogaketa hormaren abiapuntuan: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 96.39 t/m Kalkulatua: 15.75 t/m	Betetzen du
Tarteen lodiera minimoa: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (12. kap.)</i>	Minimoa: 20 cm Kalkulatua: 55 cm	Betetzen du
Armadura horizontalen arteko distantzia libre minimoa: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	Betetzen du
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 18.8 cm	
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 18.8 cm	
Armadura horizontalen arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	



Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.001	
- Arku-gainera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.00113	Betetzen du
- Arku-barnera (0.00m):	Kalkulatua: 0.00113	Betetzen du
Zenbateko mekaniko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>J.Calavera irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano". (Zenbat. horiz. &gt; 20% Zenbat. bertikala)</i>	Kalkulatua: 0.00102	
- Arku-gainera:	Minimoa: 0.00073	Betetzen du
- Arku-barnera:	Minimoa: 9e-005	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa:		
- Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.0012 Kalkulatua: 0.00365	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa:		
- Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00191 Kalkulatua: 0.00365	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa:		
- Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00036 Kalkulatua: 0.00047	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa:		
- Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.3 artikulua.</i>	Minimoa: 2e-005 Kalkulatua: 0.00047	Betetzen du
Armadura bertikalen arteko distantzia minimo librea: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 6.8 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	
- Armadura bertikal arku-gainera:	Kalkulatua: 10 cm	Betetzen du
- Armadura bertikal arku-barnera:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du

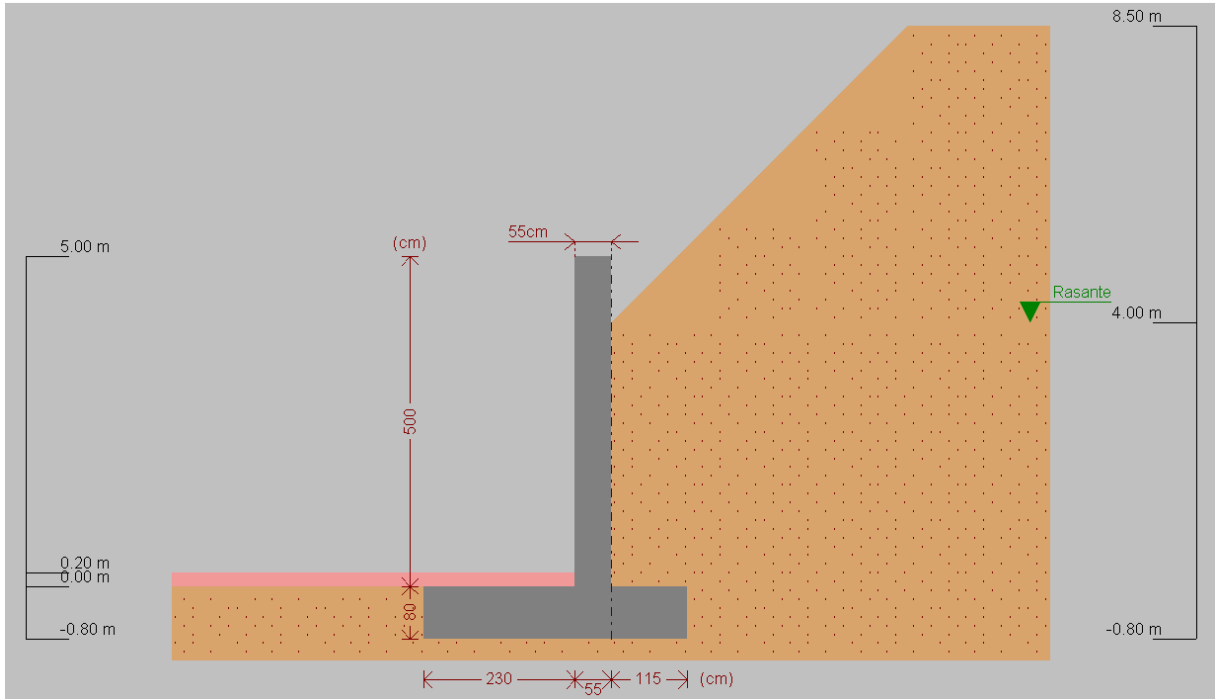
Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Frogaketa makurdura konposatura: <i>Hormaren luzera unitatean oinarrituriko frogaketa</i>		Betetzen du
Frogaketa ebakitzailera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 27.89 t/m Kalkulatua: 12.6 t/m	Betetzen du
Frogaketa pitzadurara: <i>Norma EHE-08. 49.2.3 artikulua.</i>	Maximoa: 0.3 mm Kalkulatua: 0.121 mm	Betetzen du
Hegalen luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5.2 artikulua.</i>		
- Arku-gainenaren oinarria:	Minimoa: 0.64 m Kalkulatua: 0.65 m	Betetzen du
- Arku-barnearen oinarria:	Minimoa: 0.2 m Kalkulatua: 0.2 m	Betetzen du
Koroatzearen ainguraketaren armatuaren oinarriaren frogaketa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Kalkulatua: 46 cm	
- Arku-gainera:	Minimoa: 45 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Minimoa: 0 cm	Betetzen du
Koroatze habearen goiko aurpegiaren luzetarako azalera minimoa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Minimoa: 2.2 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 3.3 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-gainenaren zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m		
- Arku-barnearen zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m		
- Sekzioa kritikoa makurdura konposatura: Kota: 0.00 m, Md: 22.89 t·m/m, Nd: 6.87 t/m, Vd: 15.76 t/m, Altzairuaren tentsio maximoa: 2.291 t/cm <sup>2</sup>		
- Sekzio kritikoa ebakitzailera: Kota: 0.51 m		
- Zabalgune handiena duen sekzioa pitzaduren ondorioz: Kota: 0.00 m, M: 15.26 t·m/m, N: 6.87 t/m		

➤ Zapata luzearen frogaketak:

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
Egonkortasunaren frogaketa:		
- Iraulketaren segurtasun koefizientea:	Minimoa: 2 Kalkulatua: 4.05	Betetzen du
- Irristatze segurtasun koefizientea:	Minimoa: 1.5 Kalkulatua: 1.5	Betetzen du
Ertz minimoa:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. 58.8.1 artikulua.</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 80 cm	Betetzen du

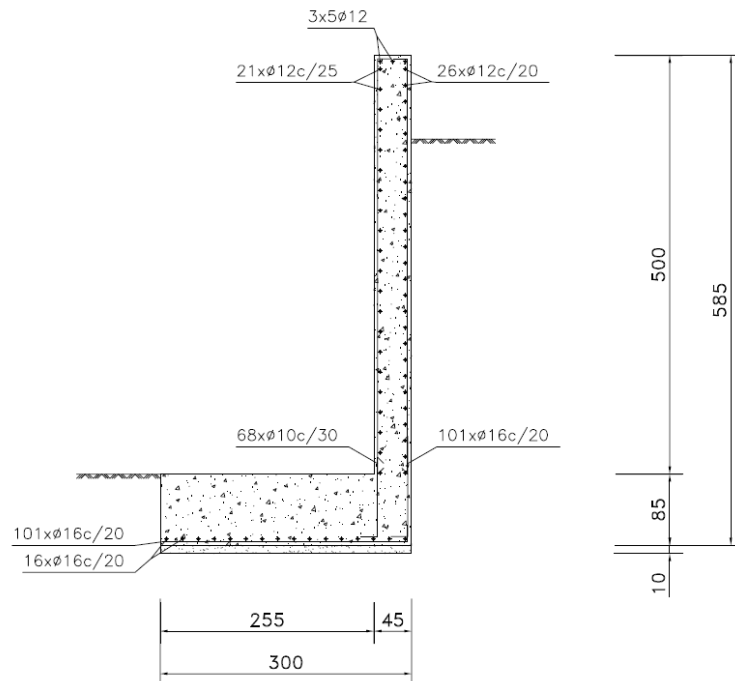
Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
<p>Lurraren gaineko tentsioak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bataz besteko tentsioa:</li> <li>- Tentsio maximoa:</li> </ul>	<p>Maximoa: 2 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 0.883 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Maximoa: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Kalkulatua: 1.107 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zapataren makurdura:</p> <p><i>Irizpide erresistenteetan oinarritutako frogaketa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Goiko armadura arku-gainera:</li> <li>- Beheko armadura arku-gainera:</li> <li>- Beheko armadura arku-barnera:</li> </ul>	<p>Minimoa: 4.14 cm<sup>2</sup>/m Kalkulatua: 10.05 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Minimoa: 0 cm<sup>2</sup>/m Kalkulatua: 11.31 cm<sup>2</sup>/m</p> <p>Minimoa: 8.32 cm<sup>2</sup>/m Kalkulatua: 11.31 cm<sup>2</sup>/m</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Esfortzu ebakitzailea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arku-gainera:</li> <li>- Arku-barnera:</li> </ul> <p><i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i></p>	<p>Maximoa: 35.69 t/m Kalkulatua: 5.49 t/m Kalkulatua: 11.58 t/m</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Ainguraketaren luzera:</p> <p><i>Norma EHE-08. 69.5 artikulua.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arku-gainenaren abiapuntua:</li> <li>- Arku-barnearen abiapuntua:</li> <li>- Arku-gainenaren beheko armatua (Patilla):</li> <li>- Arku-barnearen beheko armatua (Patilla):</li> <li>- Arku-gainenaren goiko armatua (Patilla):</li> <li>- Arku-barnearen goiko armatua:</li> </ul>	<p>Minimoa: 16 cm Kalkulatua: 72.2 cm</p> <p>Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 72.2 cm</p> <p>Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm</p> <p>Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm</p> <p>Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm</p> <p>Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm</p> <p>Minimoa: 16 cm Kalkulatua: 65 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Estaldura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Albokoa:</li> </ul> <p><i>Norma EHE-08. 37.2.4.1 artikulua.</i></p>	<p>Minimoa: 7 cm Kalkulatua: 7 cm</p>	<p>Betetzen du</p>
<p>Diametro minimoa:</p> <p><i>Norma EHE-08. 58.8.2. artikulua.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beheko zeharkako armadura:</li> <li>- Beheko luzetarako armadura:</li> <li>- Goiko zeharkako armadura:</li> <li>- Goiko luzetarako armadura:</li> </ul>	<p>Minimoa: Ø12</p> <p>Kalkulatua: Ø12</p> <p>Kalkulatua: Ø16</p> <p>Kalkulatua: Ø16</p> <p>Kalkulatua: Ø16</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
<p>Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p> <p>- Goiko zeharkako armadura:</p> <p>- Goiko luzetarako armadura:</p>	<p>Maximoa: 30 cm</p> <p>Kalkulatua: 10 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren arteko distantzia minimoa: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea, J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación" oinarrituta. 3.16 kapitulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p> <p>- Goiko zeharkako armadura:</p> <p>- Goiko luzetarako armadura:</p>	<p>Minimoa: 10 cm</p> <p>Kalkulatua: 10 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zenbateko geometriko minimoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p> <p>- Goiko zeharkako armadura:</p> <p>- Goiko luzetarako armadura:</p>	<p>Minimo: 0.001</p> <p>Kalkulatua: 0.00125</p> <p>Kalkulatua: 0.00125</p> <p>Kalkulatua: 0.00141</p> <p>Kalkulatua: 0.00125</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zenbateko mekaniko minimoa:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura: <i>Norma EHE-08. 55 artikulua.</i></p> <p>- Goiko luzetarako armadura: <i>Norma EHE-08. 55 artikulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i></p> <p>- Goiko zeharkako armadura: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i></p>	<p>Minimoa: 0.00035 Kalkulatua: 0.00125</p> <p>Minimoa: 0.00031 Kalkulatua: 0.00125</p> <p>Minimoa: 0.00127 Kalkulatua: 0.00141</p> <p>Minimoa: 0.0007 Kalkulatua: 0.00125</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
<p>Informazio gehigarria:</p> <p>- Arku-barnearen erreferentzia sekzioaren momentu makurtzaile txarrena: 10.65 t·m/m</p> <p>- Arku-gainenaren erreferentzia sekzioaren momentu makurtzaile txarrena: 21.30 t·m/m</p>		



3.146 Irudia: Hormaren kalkulua

d) Euste-horma MOTA 4



3.147 Irudia: Hormaren sekzioa

- Datu orokorrak:
  - Lur-arraseko kota: 4.00 m (Kota orokorra: 95.50 m)
  - Hormaren altuera lur-arrasarekiko: 1.00 m
  - Junturen arteko distantzia: 20.00 m
  - Zimendapen mota: Zapata luzea
  
- Geometria:

HORMA	Altuera: 5.00 m
	Goiko lodiera: 45.0 cm
	Beheko lodiera: 45.0 cm
ZAPATA LUZEA	Orporik gabe
	Ertza: 85 cm
	Arku-barnearen hegala: 255.0 cm
	Garbiketarako hormigoia: 10 cm

- Armatuaren deskribapena:

<b>GAILURRA</b>				
Goiko armadura: 3Ø12				
Ainguraketak arku-barnera / arku-gainera: 36 / 35 cm				
<b>TARTEAK</b>				
Zenbk.	Arku-barnera		Arku-gainera	
	Bertikala	Horizontala	Bertikala	Horizontala
1	Ø10c/30 Hegala: 0.2 m	Ø12c/25	Ø16c/20 Hegala: 0.45 m	Ø12c/20
<b>ZAPATA</b>				
Armadura	Luzetara	Zeharra		
Beheko	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla arku-barnera / arku-gainera: - / 16 cm		
Abioaren hankaren luzera: 30 cm				

➤ Hormaren frogaketak:

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Lur-arraseko frogaketa hormaren abiapuntuan: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 56.79 t/m Kalkulatua: 7.66 t/m	Betetzen du
Tarteen lodiera minimoa: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (12. kap.)</i>	Minimoa: 20 cm Kalkulatua: 45 cm	Betetzen du
Armadura horizontalen arteko distantzia libre minimoa: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	Betetzen du
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 18.8 cm	
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 23.8 cm	
Armadura horizontalen arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	Betetzen du
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 20 cm	
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 25 cm	
Zenbateko geometriko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.001	Betetzen du
- Arku-gainera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.00125	
- Arku-barnera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.001	
Zenbateko mekaniko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>J.Calavera irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano". (Zenbat. horiz. &gt; 20% Zenbat. bertikala)</i>	Kalkulatua: 0.00125	Betetzen du
- Arku-gainera:	Minimoa: 0.00044	
- Arku-barnera:	Minimoa: 0.00011	
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.0012 Kalkulatua: 0.00223	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00191 Kalkulatua: 0.00223	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00036 Kalkulatua: 0.00058	Betetzen du

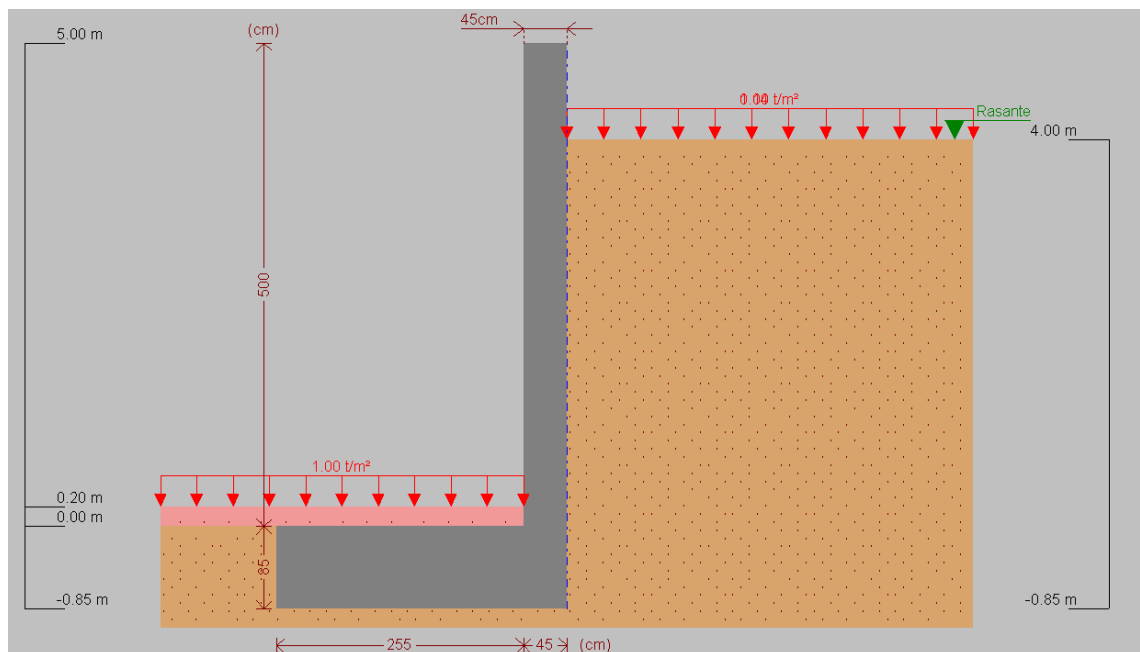
Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa: - Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.3 artikulua.</i>	Minimoa: 2e-005 Kalkulatua: 0.00058	Betetzen du
Armadura bertikalen arteko distantzia minimo librea: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i> - Arku-gainera: - Arku-barnera:	Minimoa: 3.7 cm Kalkulatua: 16.8 cm Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i> - Armadura bertikal arku-gainera: - Armadura bertikal arku-barnera:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 20 cm Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du Betetzen du
Frogaketa makurdura konposatura: <i>Hormaren luzera unitatean oinarrituriko frogaketa</i>		Betetzen du
Frogaketa ebakitzailera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 23.91 t/m Kalkulatua: 6.32 t/m	Betetzen du
Frogaketa pitzadurara: <i>Norma EHE-08. 49.2.3 artikulua.</i>	Maximoa: 0.3 mm Kalkulatua: 0 mm	Betetzen du
Hegalen luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5.2 artikulua.</i> - Arku-gainenaren oinarria: - Arku-barnearen oinarria:	Minimoa: 0.44 m Kalkulatua: 0.45 m Minimoa: 0.2 m Kalkulatua: 0.2 m	Betetzen du Betetzen du
Koroatzearen ainguraketaren armatuaren oinarriaren frogaketa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i> - Arku-gainera: - Arku-barnera:	Kalkulatua: 36 cm Minimoa: 35 cm Minimoa: 0 cm	Betetzen du Betetzen du
Koroatze habearen goiko aurpegiaren luzetarako azalera minimoa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Minimoa: 2.2 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 3.3 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-gainenaren zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m - Arku-barnearen zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m - Sekzioa kritikoa makurdura konposatura: Kota: 0.00 m, Md: 11.36 t·m/m, Nd: 5.62 t/m, Vd: 7.67 t/m, Altzairuaren tentsio maximoa: 2.696 t/cm <sup>2</sup> - Sekzio kritikoa ebakitzailera: Kota: 0.41 m		



➤ Zapata luzearen frogaketak:

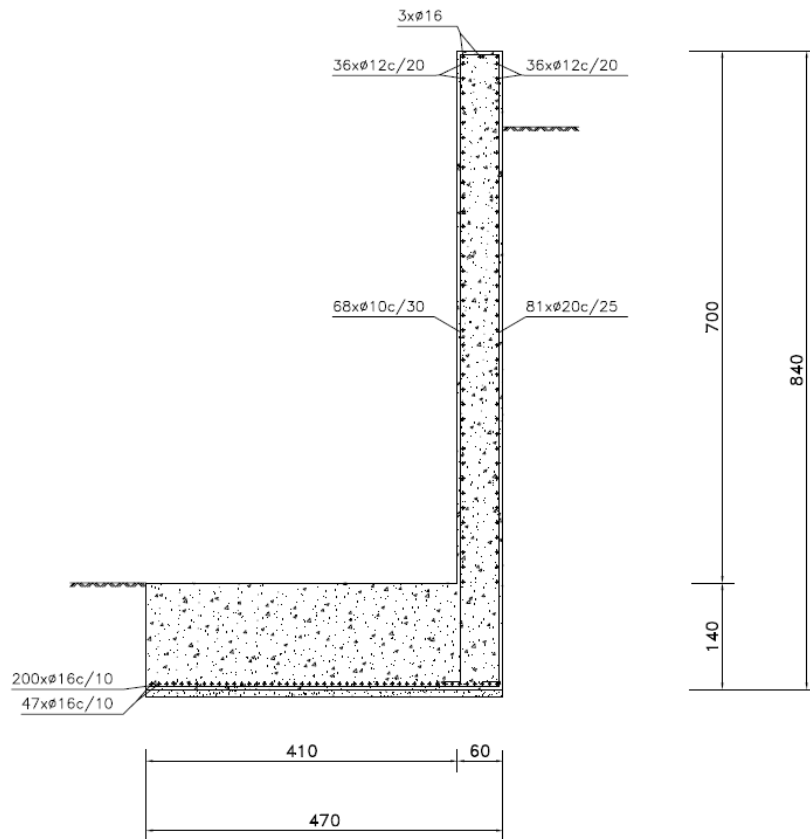
Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
Egonkortasunaren frogaketa: - Iraulketaren segurtasun koefizientea:  - Irristatze segurtasun koefizientea:	Minimoa: 2 Kalkulatua: 2.38  Minimoa: 1.5 Kalkulatua: 1.63	Betetzen du  Betetzen du
Ertz minimoa: - Zapata: <i>Norma EHE-08. 58.8.1 artikulua.</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 85 cm	Betetzen du
Lurraren gaineko tentsioak: - Bataz besteko tentsioa:  - Tentsio maximoa:	Maximoa: 2 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0.518 kp/cm <sup>2</sup>  Maximoa: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0.897 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du  Betetzen du
Zapataren makurdura: <i>Irizpide erresistenteetan oinarritutako frogaketa</i> - Goiko armadura arku-barnera:	Minimoa: 6.2 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 10.05 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
Esfortzu ebakitzaila: - Arku-barnera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 37.45 t/m Kalkulatua: 8.66 t/m	Betetzen du
Ainguraketaren luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5 artikulua.</i> - Arku-gainenaren abiapuntua:  - Arku-barnearen abiapuntua:  - Arku-gainenaren beheko armatua (Patilla):  - Arku-barnearen beheko armatua (Patilla):	Minimoa: 17 cm Kalkulatua: 76.8 cm  Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 76.8 cm  Minimoa: 16 cm Kalkulatua: 16 cm  Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm	Betetzen du  Betetzen du  Betetzen du  Betetzen du
Estaldura: - Albokoa: <i>Norma EHE-08. 37.2.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 7 cm Kalkulatua: 7 cm	Betetzen du
Diametro minimoa: <i>Norma EHE-08. 58.8.2. artikulua.</i> - Beheko zeharkako armadura:  - Beheko luzetarako armadura:	Minimoa: Ø12  Kalkulatua: Ø16  Kalkulatua: Ø16	Betetzen du  Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
- Beheko zeharkako armadura:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Barren arteko distantzia minimoa: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea, J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación" oinarrituta. 3.16 kapitulua.</i>	Minimoa: 10 cm	
- Beheko zeharkako armadura:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimo: 0.001	
- Beheko zeharkako armadura:	Kalkulatua: 0.00118	Betetzen du
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: 0.00118	Betetzen du
Zenbateko mekaniko minimoa: <i>Norma EHE-08. 55 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00029	
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: 0.00118	Betetzen du
- Beheko zeharkako armadura: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00095 Kalkulatua: 0.00118	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-barnearen erreferentzia sekzioaren momentu makurtzaile txarrena: 17.02 t·m/m		



3.148 Irudia: Hormaren kalkulua

**e) Euste-horma MOTA 5**



**3.149 Irudia: Hormaren sekzioa**

➤ Datu orokorrak:

- Lur-arraseko kota: 6.00 m (Kota orokorra: 97.50 m)
- Hormaren altuera lur-arrasarekiko: 1.00 m
- Junturen arteko distantzia: 20.00 m
- Zimendapen mota: Zapata luzea

➤ Geometria:

HORMA	Altuera: 7.00 m
	Goiko lodiera: 60.0 cm
	Beheko lodiera: 60.0 cm

ZAPATA LUZEA	Orporik gabe
	Ertza: 140 cm
	Arku-barnearen hegala: 410.0 cm
	Garbiketarako hormigoia: 10 cm

➤ Armatuaren deskribapena:

GAILURRA				
Goiko armadura: 3Ø16				
Ainguraketak arku-barnera / arku-gainera: 51 / 50 cm				
TARTEAK				
Zenbk.	Arku-barnera		Arku-gainera	
	Bertikala	Horizontala	Bertikala	Horizontala
1	Ø10c/30 Hegala: 0.2 m	Ø12c/20	Ø20c/25 Hegala: 0.65 m Errefer.: Ø20 h=1.5 m	Ø12c/20
ZAPATA				
Armadura	Luzetara	Zeharra		
Beheko	Ø16c/10	Ø16c/10 Patilla arku-barnera / arku-gainera: - / 16 cm		
Abioaren hankaren luzera: 30 cm				

➤ Hormaren frogaketak:

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistentiak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Lur-arraseko frogaketa hormaren abiapuntuan: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 116.01 t/m Kalkulatua: 15.24 t/m	Betetzen du
Tarteen lodiera minimoa: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (12. kap.)</i>	Minimoa: 20 cm Kalkulatua: 60 cm	Betetzen du
Armadura horizontalen arteko distantzia libre minimoa: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	Betetzen du
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 18.8 cm	
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 18.8 cm	
Armadura horizontalen arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	Betetzen du
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 20 cm	

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.001	
- Arku-gainera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.00113	Betetzen du
- Arku-barnera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.00113	Betetzen du
Zenbateko mekaniko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>J.Calavera irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano". (Zenbat. horiz. &gt; 20% Zenbat. bertikala)</i>	Kalkulatua: 0.00094	
- Arku-gainera:	Minimoa: 0.00083	Betetzen du
- Arku-barnera:	Minimoa: 8e-005	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa:		
- Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.0012	Betetzen du
- Arku-barnera (1.50 m):	Kalkulatua: 0.00418 Kalkulatua: 0.00209	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa:		
- Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00191	Betetzen du
- Arku-barnera (1.50 m):	Kalkulatua: 0.00418 Kalkulatua: 0.00209	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa:		
- Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00036	Betetzen du
- Arku-barnera (1.50 m):	Kalkulatua: 0.00043 Kalkulatua: 0.00043	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa:		
- Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.3 artikulua.</i>	Kalkulatua: 0.00043	Betetzen du
- Arku-barnera (1.50 m):	Minimoa: 3e-005 Minimoa: 2e-005	Betetzen du
Armadura bertikalen arteko distantzia minimo librea: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 9.5 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	
- Armadura bertikal arku-gainera:	Kalkulatua: 25 cm	Betetzen du

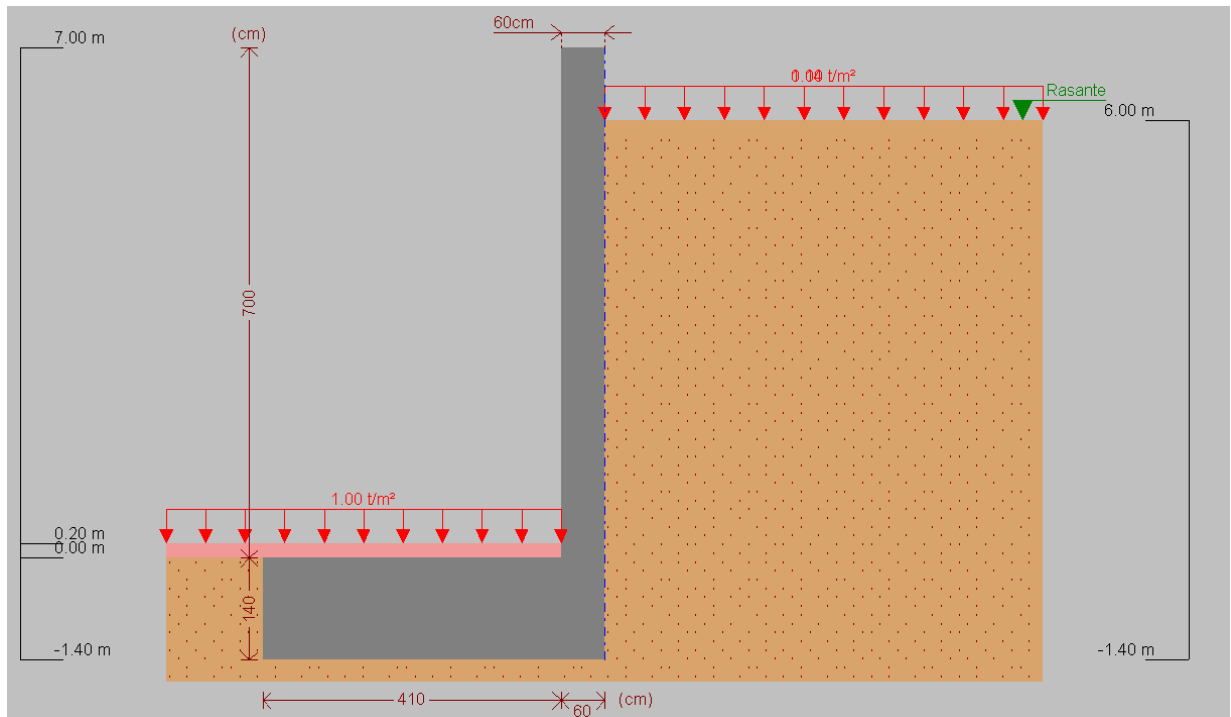
Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
- Armadura bertikal arku-barnera:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Frogaketa makurdura konposatura: <i>Hormaren luzera unitatean oinarrituriko frogaketa</i>		Betetzen du
Frogaketa ebakitzailera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30.17 t/m Kalkulatua: 13.34 t/m	Betetzen du
Frogaketa pitzadurara: <i>Norma EHE-08. 49.2.3 artikulua.</i>	Maximoa: 0.3 mm Kalkulatua: 0.163 mm	Betetzen du
Hegalen luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5.2 artikulua.</i>		
- Arku-gainenaren oinarria:	Minimoa: 0.62 m Kalkulatua: 0.65 m	Betetzen du
- Arku-barnearen oinarria:	Minimoa: 0.2 m Kalkulatua: 0.2 m	Betetzen du
Koroatzearen ainguraketaren armatuaren oinarriaren frogaketa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Kalkulatua: 51 cm	
- Arku-gainera:	Minimoa: 50 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Minimoa: 0 cm	Betetzen du
Koroatze habearen goiko aurpegiaren luzetarako azalera minimoa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Minimoa: 4 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 6 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-gainenaren zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m		
- Arku-barnearen zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m		
- Sekzioa kritikoa makurdura konposatura: Kota: 0.75 m, Md: 23.84 t·m/m, Nd: 9.37 t/m, Vd: 12.51 t/m, Altzairuaren tentsio maximoa: 3.303 t/cm <sup>2</sup>		
- Sekzio kritikoa ebakitzailera: Kota: 0.56 m		
- Zabalgunek handiena duen sekzioa pitzaduren ondorioz: Kota: 0.00 m, M: 20.93 t·m/m, N: 10.50 t/m		

➤ Zapata luzearen frogaketak:

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
Egonkortasunaren frogaketa:		
- Iraulketaren segurtasun koefizientea:	Minimoa: 2 Kalkulatua: 2.46	Betetzen du
- Irristatze segurtasun koefizientea:	Minimoa: 1.5 Kalkulatua: 1.64	Betetzen du

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
<b>Ertz minimoa:</b> - Zapata: <i>Norma EHE-08. 58.8.1 artikulua.</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 140 cm	Betetzen du
<b>Lurraren gaineko tentsioak:</b> - Bataz besteko tentsioa: - Tentsio maximoa:	Maximoa: 2 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0.695 kp/cm <sup>2</sup> Maximoa: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 1.135 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du Betetzen du
<b>Zapataren makurdura:</b> <i>Irizpide erresistenteetan oinarritutako frogaketa</i> - Goiko armadura arku-barnera:	Minimoa: 10.97 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 20.1 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du
<b>Esfortzu ebakitzailea:</b> - Arku-barnera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 56.07 t/m Kalkulatua: 16.33 t/m	Betetzen du
<b>Ainguraketaren luzera:</b> <i>Norma EHE-08. 69.5 artikulua.</i> - Arku-gainenaren abiapuntua: - Arku-barnearen abiapuntua: - Arku-gainenaren beheko armatua (Patilla): - Arku-barnearen beheko armatua (Patilla):	Minimoa: 23.9 cm Kalkulatua: 131.8 cm Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 131.8 cm Minimoa: 16 cm Kalkulatua: 16 cm Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
<b>Estaldura:</b> - Albokoa: <i>Norma EHE-08. 37.2.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 7 cm Kalkulatua: 7 cm	Betetzen du
<b>Diametro minimoa:</b> <i>Norma EHE-08. 58.8.2. artikulua.</i> - Beheko zeharkako armadura: - Beheko luzetarako armadura:	Minimoa: Ø12 Kalkulatua: Ø16 Kalkulatua: Ø16	Betetzen du Betetzen du
<b>Barren arteko distantzia maximoa:</b> <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i> - Beheko zeharkako armadura: - Beheko luzetarako armadura:	Maximoa: 30 cm Kalkulatua: 10 cm Kalkulatua: 10 cm	Betetzen du Betetzen du
<b>Barren arteko distantzia minimoa:</b> <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea, J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación" oinarrituta. 3.16 kapitulua.</i>	Minimoa: 10 cm	

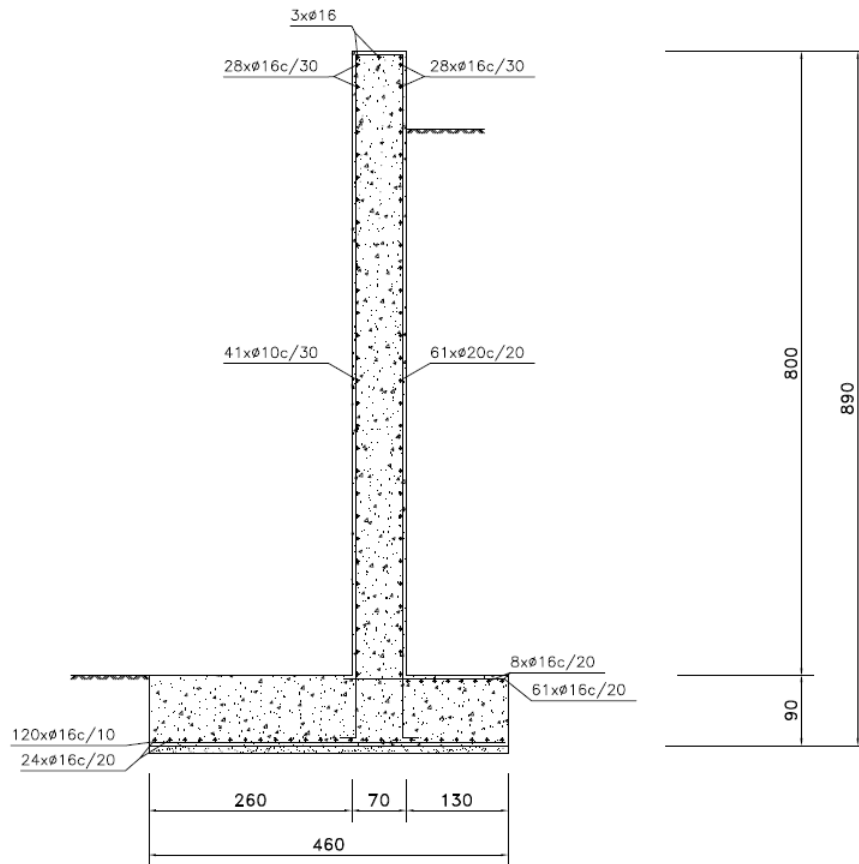
Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistentiak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
- Beheko zeharkako armadura:	Kalkulatua: 10 cm	Betetzen du
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: 10 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimo: 0.001	
- Beheko zeharkako armadura:	Kalkulatua: 0.00143	Betetzen du
- Beheko luzetarako armadura:	Kalkulatua: 0.00143	Betetzen du
Zenbateko mekaniko minimoa:		
- Beheko luzetarako armadura: <i>Norma EHE-08. 55 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00035 Kalkulatua: 0.00143	Betetzen du
- Beheko zeharkako armadura: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00101 Kalkulatua: 0.00143	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-barnearen erreferentzia sekzioaren momentu makurtzaile txarreana: 51.33 t·m/m		



3.150 Irudia: Hormaren kalkulua



**f) Euste-horma MOTA 6**



**3.151 Irudia: Hormaren sekzioa**

➤ **Datu orokorrak:**

- Lur-arraseko kota: 7.00 m (Kota orokorra: 98.50 m)
- Hormaren altuera lur-arrasarekiko: 1.00 m
- Junturen arteko distantzia: 10.60 m
- Zimendapen mota: Zapata luzea

➤ **Geometria:**

HORMA	Altuera: 8.00 m
	Goiko lodiera: 70.0 cm
	Beheko lodiera: 70.0 cm

ZAPATA LUZEA	Orpo eta puntarekin
	Ertza: 90 cm
	Arku-barnearen / arku-gainenaren hegala: 260.0 / 130.0 cm
	Garbiketarako hormigoia: 10 cm

➤ Armatuaren deskribapena:

GAILURRA				
Goiko armadura: 3Ø16				
Ainguraketak arku-barnera / arku-gainera: 61 / 60 cm				
TARTEAK				
Zenbk.	Arku-barnera		Arku-gainera	
	Bertikala	Horizontala	Bertikala	Horizontala
1	Ø10c/30 Hegala: 0.2 m	Ø16c/30	Ø20c/20 Hegala: 0.9 m Errefer.: Ø20 h=1.6 m	Ø16c/30
ZAPATA				
Armadura	Luzetara	Zeharra		
Goiko	Ø16c/20	Ø16c/20 Luzatutako ainguraketan luzera: 80 cm		
Beheko	Ø16c/20	Ø16c/10		
Abioaren hankaren luzera: 30 cm				

➤ Hormaren frogaketak:

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
Lur-arraseko frogaketa hormaren abiapuntuan: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea</i>	Maximoa: 143.73 t/m Kalkulatua: 21.24 t/m	Betetzen du
Tarteen lodiera minimoa: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (12. kap.)</i>	Minimoa: 20 cm Kalkulatua: 70 cm	Betetzen du
Armadura horizontalen arteko distantzia libre minimoa: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	Betetzen du
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 28.4 cm	
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 28.4 cm	
Armadura horizontalen arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	

Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Zenbateko geometriko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Minimoa: 0.001	
- Arku-gainera (0.00 m):	Kalkulatua: 0.00134	Betetzen du
- Arku-barnera (0.00m):	Kalkulatua: 0.00134	Betetzen du
Zenbateko mekaniko minimo horizontala aurpegi bakoitzeko: <i>J.Calavera irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano". (Zenbat. horiz. &gt; 20% Zenbat. bertikala)</i>	Kalkulatua: 0.00095	
- Arku-gainera:	Minimoa: 0.00089	Betetzen du
- Arku-barnera:	Minimoa: 7e-005	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa:	Minimoa: 0.0012	
- Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Kalkulatua: 0.00448	Betetzen du
- Arku-barnera (1.60 m):	Kalkulatua: 0.00224	Betetzen du
Trakzionatutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa:	Minimoa: 0.00191	
- Arku-gainera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Kalkulatua: 0.00448	Betetzen du
- Arku-barnera (1.60 m):	Kalkulatua: 0.00224	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko geometriko bertikal minimoa:	Minimoa: 0.00036	
- Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i>	Kalkulatua: 0.00037	Betetzen du
- Arku-barnera (1.60 m):	Kalkulatua: 0.00037	Betetzen du
Konprimitutako aurpegiaren zenbateko mekaniko bertikal minimoa:	Minimoa: 3e-005	
- Arku-barnera (0.00 m): <i>Norma EHE-08. 42.3.3 artikulua.</i>	Kalkulatua: 0.00037	Betetzen du
- Arku-barnera (1.60 m):	Kalkulatua: 0.00037	Betetzen du
Armadura bertikalen arteko distantzia minimo librea: <i>Norma EHE-08. 69.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 3.7 cm	
- Arku-gainera:	Kalkulatua: 7 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Kalkulatua: 28 cm	Betetzen du
Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i>	Maximoa: 30 cm	

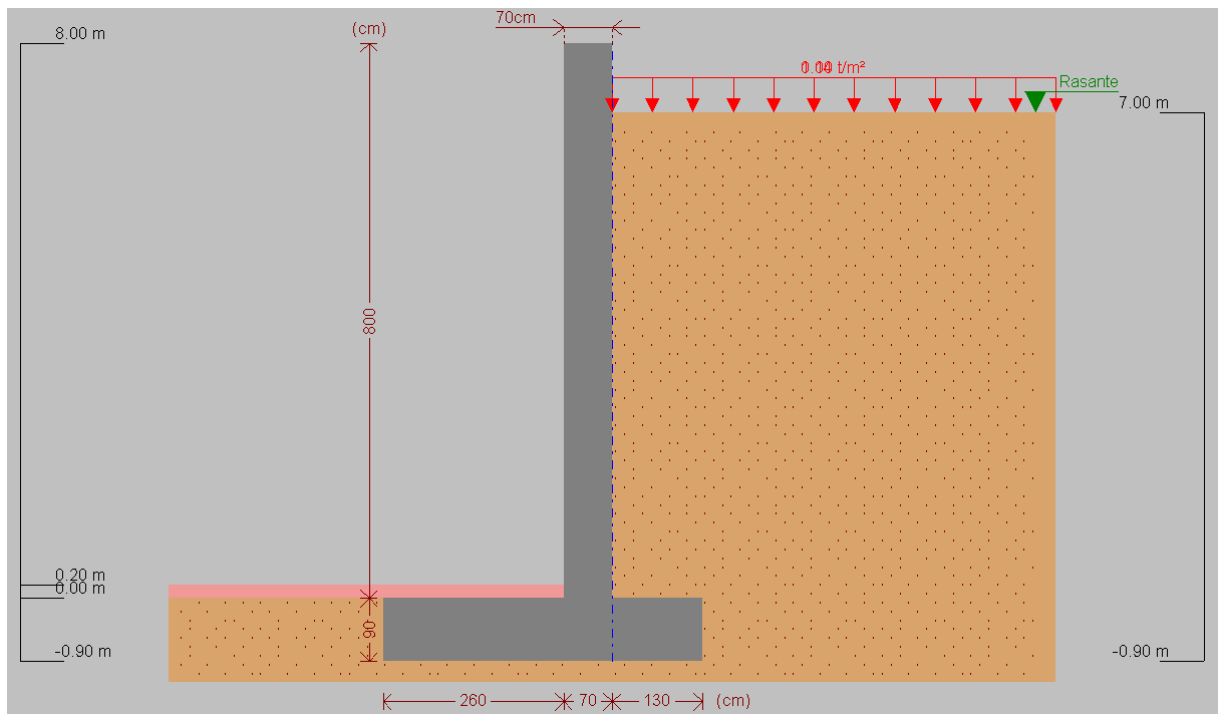
Erreferentzia: Hormaren frogaketa geometrikoak eta erresistenteak		
Frogaketa	Balioak	Egoera
- Armadura bertikal arku-gainera:	Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
- Armadura bertikal arku-barnera:	Kalkulatua: 30 cm	Betetzen du
Frogaketa makurdura konposatura: <i>Hormaren luzera unitatean oinarrituriko frogaketa</i>		Betetzen du
Frogaketa ebakitzailera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 34.29 t/m Kalkulatua: 17.68 t/m	Betetzen du
Frogaketa pitzadurara: <i>Norma EHE-08. 49.2.3 artikulua.</i>	Maximoa: 0.3 mm Kalkulatua: 0.178 mm	Betetzen du
Hegalen luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5.2 artikulua.</i>		
- Arku-gainenaren oinarria:	Minimoa: 0.86 m Kalkulatua: 0.9 m	Betetzen du
- Arku-barnearen oinarria:	Minimoa: 0.2 m Kalkulatua: 0.2 m	Betetzen du
Koroatzearen ainguraketaren armatuaren oinarriaren frogaketa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Kalkulatua: 61 cm	
- Arku-gainera:	Minimoa: 60 cm	Betetzen du
- Arku-barnera:	Minimoa: 0 cm	Betetzen du
Koroatze habearen goiko aurpegiaren luzetarako azalera minimoa: <i>J.Calavera-ren irizpidea. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Minimoa: 4 cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 6 cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-gainenaren zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m		
- Arku-barnearen zenbateko horiz./bertikalaren erlazio minimoa duen sekzioaren kota: 0.00 m		
- Sekzioa kritikoa makurdura konposatura: Kota: 0.75 m, Md: 38.65 t·m/m, Nd: 12.69 t/m, Vd: 17.22 t/m, Altzairuaren tentsio maximoa: 3.546 t/cm <sup>2</sup>		
- Sekzio kritikoa ebakitzailera: Kota: 0.66 m		
- Zabalgunen handiena duen sekzioa pitzaduren ondorioz: Kota: 0.00 m, M: 32.59 t·m/m, N: 14.00 t/m		

➤ Zapata luzearen frogaketak:

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
Egonkortasunaren frogaketa: - Iraulketaren segurtasun koefizientea:  - Irristatze segurtasun koefizientea:	Minimoa: 2 Kalkulatua: 2.9  Minimoa: 1.5 Kalkulatua: 1.52	Betetzen du  Betetzen du
Ertz minimoa: - Zapata: <i>Norma EHE-08. 58.8.1 artikulua.</i>	Minimoa: 25 cm Kalkulatua: 90 cm	Betetzen du
Lurraren gaineko tentsioak: - Bataz besteko tentsioa:  - Tentsio maximoa:	Maximoa: 2 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0.979 kp/cm <sup>2</sup>  Maximoa: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 1.239 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du  Betetzen du
Zapataren makurdura: <i>Irizpide erresistenteetan oinarritutako frogaketa</i> - Goiko armadura arku-gainera:  - Beheko armadura arku-gainera:  - Beheko armadura arku-barnera:	Minimoa: 5.75 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 10.05 cm <sup>2</sup> /m Minimoa: 0 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 20.1 cm <sup>2</sup> /m Minimoa: 16.33 cm <sup>2</sup> /m Kalkulatua: 20.1 cm <sup>2</sup> /m	Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Esfortzu ebakitzaila: - Arku-gainera: - Arku-barnera: <i>Norma EHE-08. 44.2.3.2.1 artikulua.</i>	Maximoa: 39.2 t/m Kalkulatua: 7.91 t/m Kalkulatua: 22.61 t/m	Betetzen du Betetzen du
Ainguraketaren luzera: <i>Norma EHE-08. 69.5 artikulua.</i> - Arku-gainenaren abiapuntua:  - Arku-barnearen abiapuntua:  - Arku-gainenaren beheko armatua (Patilla):  - Arku-barnearen beheko armatua (Patilla):  - Arku-gainenaren goiko armatua (Patilla):  - Arku-barnearen goiko armatua:	Minimoa: 25.1 cm Kalkulatua: 81.8 cm Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 81.8 cm Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm Minimoa: 0 cm Kalkulatua: 0 cm Minimoa: 18.3 cm Kalkulatua: 80 cm	Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du Betetzen du
Estaldura: - Albokoa: <i>Norma EHE-08. 37.2.4.1 artikulua.</i>	Minimoa: 7 cm Kalkulatua: 7 cm	Betetzen du

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
<p>Diametro minimoa: <i>Norma EHE-08. 58.8.2. artikulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p> <p>- Goiko zeharkako armadura:</p> <p>- Goiko luzetarako armadura:</p>	<p>Minimoa: Ø12</p> <p>Kalkulatua: Ø16</p> <p>Kalkulatua: Ø16</p> <p>Kalkulatua: Ø16</p> <p>Kalkulatua: Ø16</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren arteko distantzia maximoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.1 artikulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p> <p>- Goiko zeharkako armadura:</p> <p>- Goiko luzetarako armadura:</p>	<p>Maximoa: 30 cm</p> <p>Kalkulatua: 10 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Barren arteko distantzia minimoa: <i>CYPE Ingenieros-en irizpidea, J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación" oinarrituta. 3.16 kapitulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p> <p>- Goiko zeharkako armadura:</p> <p>- Goiko luzetarako armadura:</p>	<p>Minimoa: 10 cm</p> <p>Kalkulatua: 10 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p> <p>Kalkulatua: 20 cm</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zenbateko geometriko minimoa: <i>Norma EHE-08. 42.3.5 artikulua.</i></p> <p>- Beheko zeharkako armadura:</p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p> <p>- Goiko zeharkako armadura:</p> <p>- Goiko luzetarako armadura:</p>	<p>Minimo: 0.001</p> <p>Kalkulatua: 0.00111</p> <p>Kalkulatua: 0.00111</p> <p>Kalkulatua: 0.00223</p> <p>Kalkulatua: 0.00111</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>
<p>Zenbateko mekaniko minimoa: <i>Norma EHE-08. 55 artikulua.</i></p> <p>- Beheko luzetarako armadura:</p> <p>- Goiko luzetarako armadura: <i>Norma EHE-08. 55 artikulua.</i></p>	<p>Minimoa: 0.00055 Kalkulatua: 0.00111</p> <p>Minimoa: 0.00027 Kalkulatua: 0.00111</p>	<p>Betetzen du</p> <p>Betetzen du</p>

Erreferentzia: Zapataren frogaketa geometriko eta erresistenteak		
Frogaketak	Balioak	Egoera
- Beheko zeharkako armadura: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00186 Kalkulatua: 0.00223	Betetzen du
- Goiko zeharkako armadura: <i>Norma EHE-08. 42.3.2 artikulua.</i>	Minimoa: 0.00085 Kalkulatua: 0.00111	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		
Informazio gehigarria:		
- Arku-barnearen erreferentzia sekzioaren momentu makurtzaile txarrena: 16.82 t·m/m		
- Arku-gainenaren erreferentzia sekzioaren momentu makurtzaile txarrena: 47.09 t·m/m		



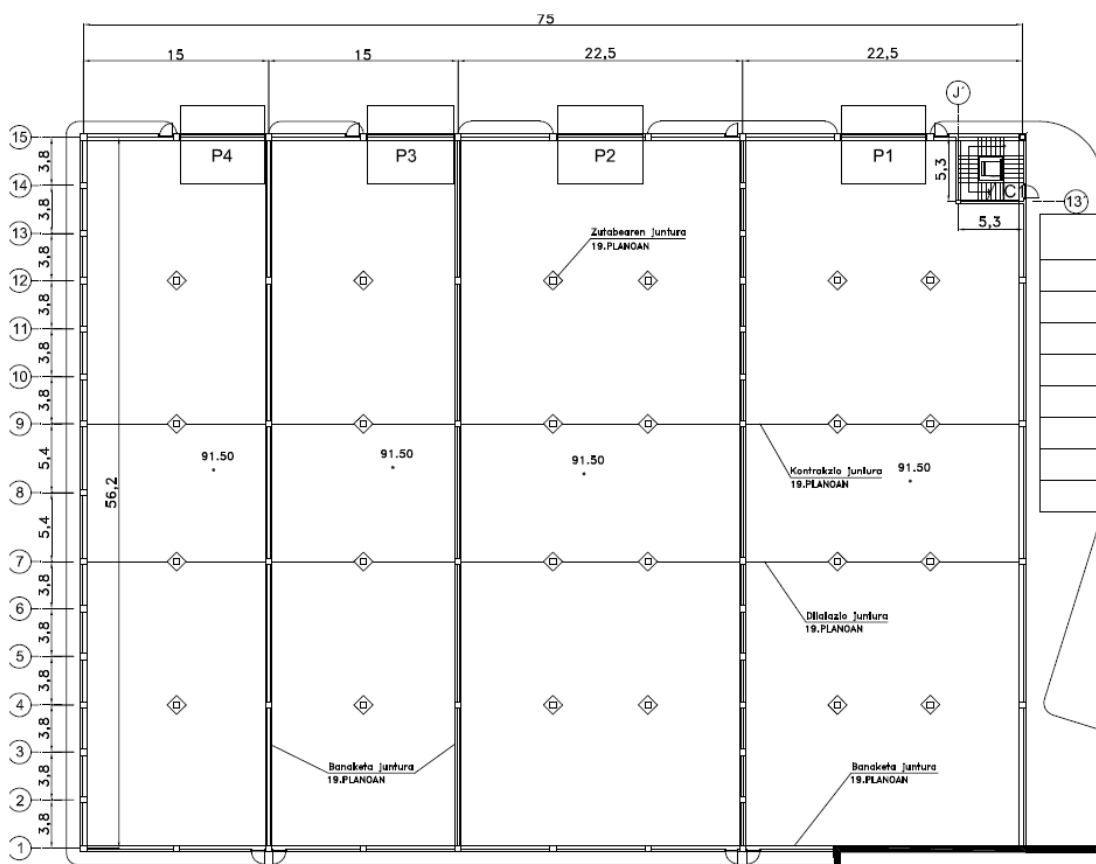
3.152 Irudia: Hormaren kalkulua

### 3.1.9 ZOLATA

Behin egituraren estruktura definituta egonik, eraikinaren akabera elementuak landu behar dira. Akabera elementu hauen artean, eraikinaren solairuen lur-zorua dago, hau da, hormigoizko zolata. Eraikinaren erabilera guztiz definiturik ez dagoenez, zolata definitzeko jarrera kontserbakor bat mantenduko da, leku bakoitzaren ezaugarriak beteko dituzten materialak hautatzeko asmoarekin.

Dimentsioei buruz arituz, partizio bakoitzeko zolata bat joango da. Honek esan nahi du 22,5 x 56,2 m<sup>2</sup>-ko bi zolata eta 15 x 56,2 m<sup>2</sup>-ko beste bi zolata egingo direla.

Aurreko **3.1.3.5 Eragin termikoa** puntuan aipatu den moduan, zolata elementu jarraienez ezin du 40 m.-ko distantzia baino handiagoa den dimentsio bat izan, beraz, 56.2 m.-ko distantzian zutabe ilaran batera iriztean zatitu egingo da dilatazio juntura baten bidez, eta beste zutabe ilaran kontrakzio juntura bat jarriko da.

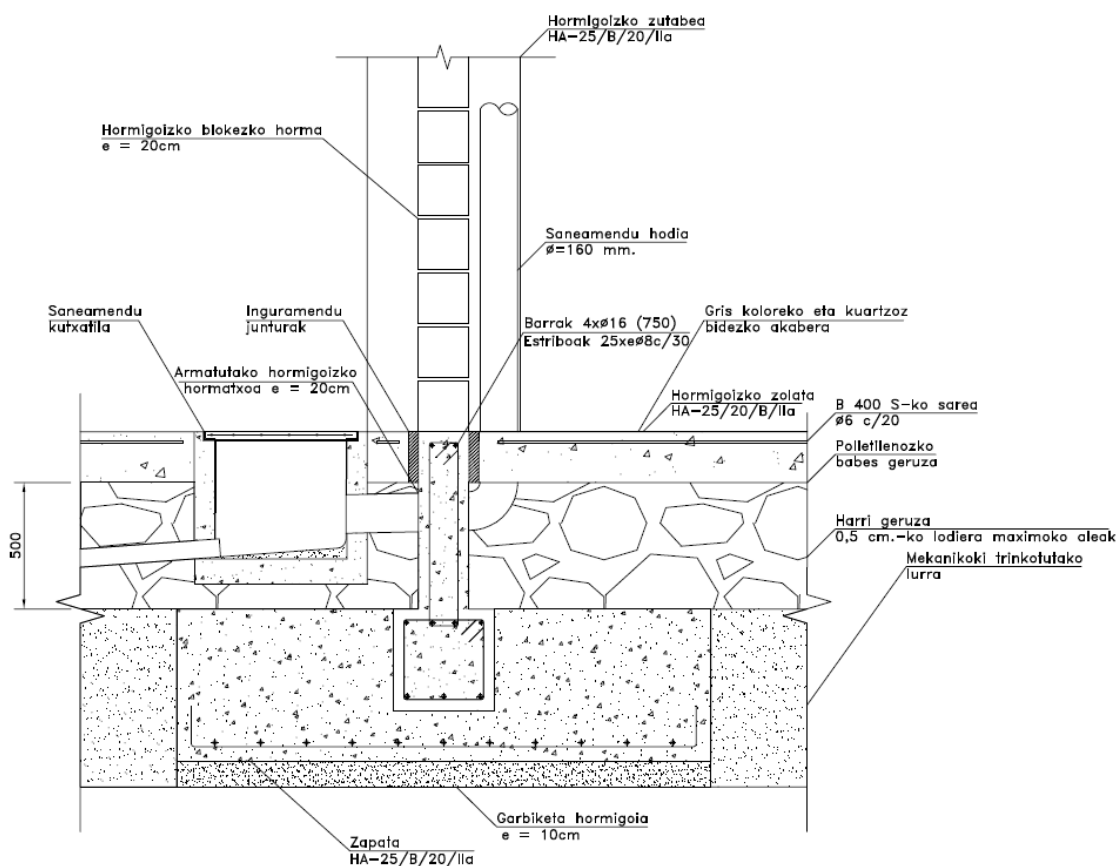


3.153 Irudia: Zolataren distribuzioa



Zolateri buruzko NTE-RSS araudiaren arabera,  $5 \text{ t/m}^2$  gainkarga baino handiagoa jasango duten eraikinetan, zolata astunak (RSS-6) erabiltzen dira. Zolata mota hau 0,5 cm.-ko lodiera maximoko pikorrez egindako ibai hondarreko hasiera geruzaz batez osaturik dago. Geruza hau lautu egin beharko da lurraren gainean hedatuz eta bi geruzen artean mekanikoki trinkotuz.

Jarraian, polietilenoazko lamina isolatzaile bat joango da eta amaitzeko,  $250 \text{ kg/cm}^2$ -ko erresistentzia karakteristikoa duen hormigoizko geruza bat ipiniko da, 20 cm.-ko lodierakoa, lamina isolatzailearen gainean hedatua. Normalean, gainazala lautua utziko da eta hormigoia onduketa ahulketa eragiten ez duen ureztatzearen bitartez egingo da.



3.154 Irudia: Zolataren eta eraikinaren itxuraren sekzioa

Mota honetako egitura gehienetan, erabilera guztiz definiturik ez dagoenean, gainazalaren akabera ez da asko landu behar, hautsaren aurkako eta labaingarria ez



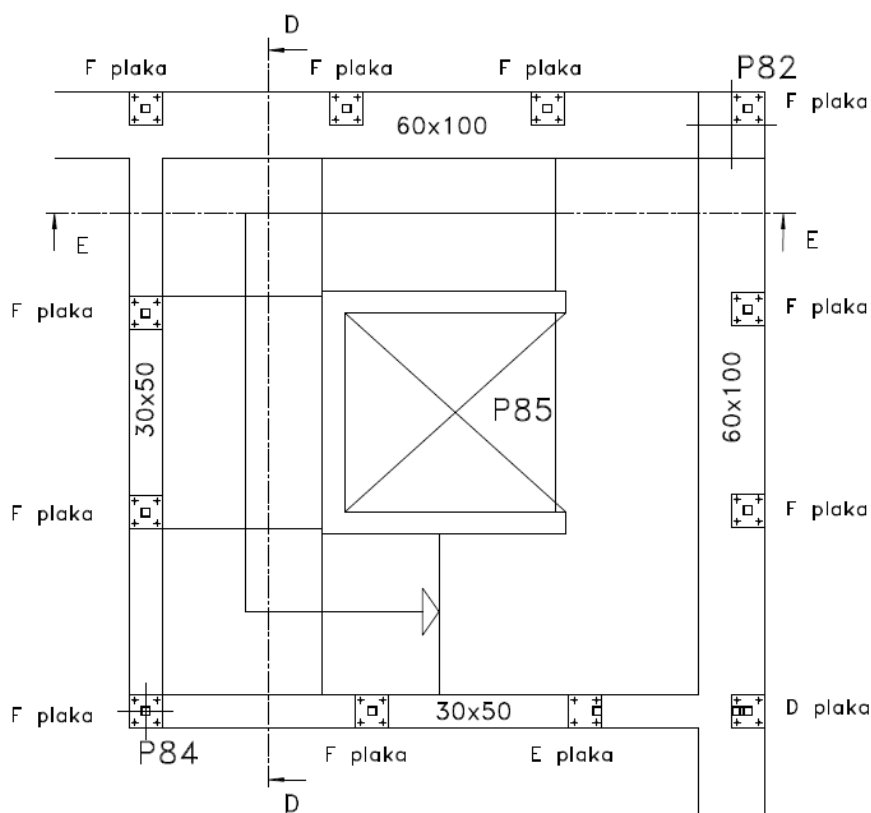
### 3.1.10 ZURGINDEGI METALIKOA

Atal honetan eraikinaren goiko solairuan komunikazio nukleoa (eskaileraren eta igogailuaren zonaldea) ixten duen egitura metalikoa aztertuko da. Itxitura sistema honek ez du pre-fabrikatutako elementurik erabiltzen, muntai osoa obran bertan egingo da zurgindegi metodoak erabiliz. Beraz, puntu honetan egitura honen muntaia nola egingo den azaltzeko erabiliko da, eta azken partean CYPE erabiliz eginiko frogaketa sinple batzuk aurkeztuko dira, egitura onargarria dela ziurtatzeko.

#### 3.1.10.1 Muntaketa-prozesua

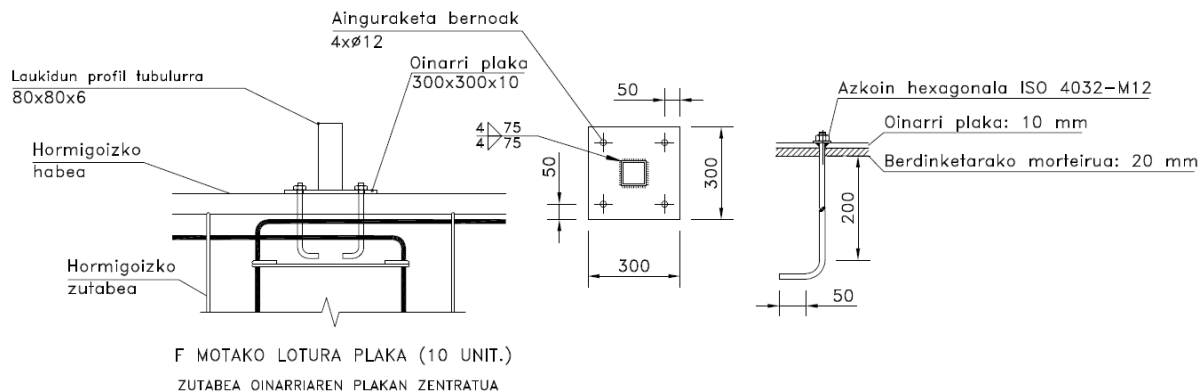
##### a) Lotura plakak

Muntaia hasteko, egituraren oinarria izango diren lotura plakak jarri behar dira. Plaka hauek habeei lotuta joango dira, aurretik beharrezko posizioan utzitako pernoak erabiliz. 3 plaka mota erabiliko dira: F mota, E mota eta D mota.



3.156 Irudia: Lotura plaken kokapena

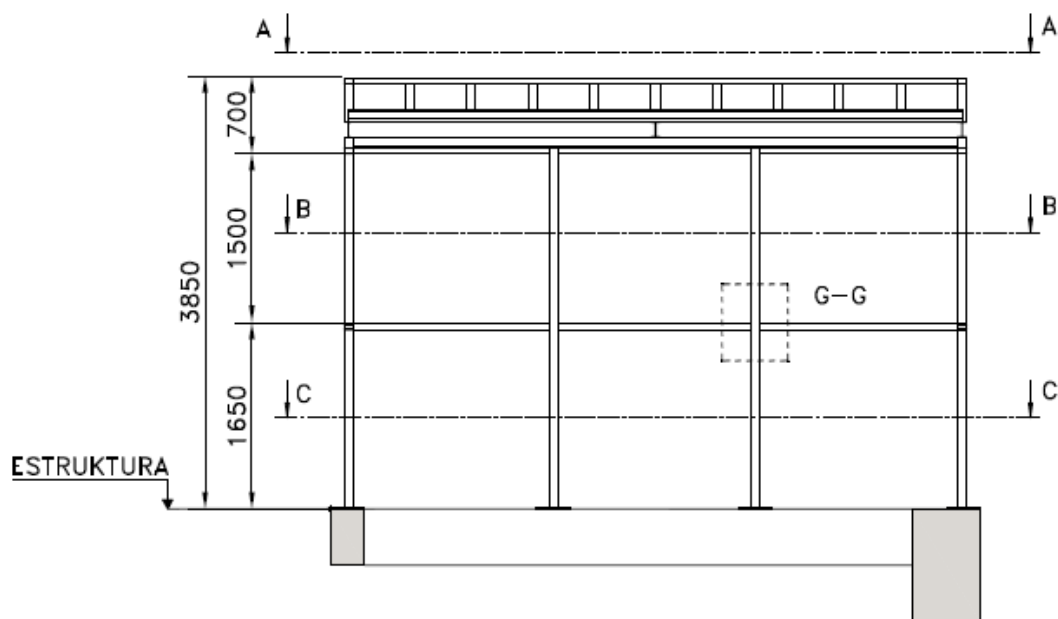
F motako plaka erabiliena izango da, lotura sinpleena izanik. Beste biak egituratik sartzeko eta irteteko egingo den atearen ondorioz aldatzen dira. Plaka azkoinen bidez finkatuko dira, zutabeak soldatzeko prest egonik.



3.157 Irudia: F motako loturaren sekzioa

### b) Zutabeak

Behin plakak lotuta egonik, zutabeak soldatu egingo dira. Zutabeak 80x80x6 mm-ko profil tubularrak erabiliz egingo dira eta hauek altuera desberdina izango dute egituraren mutur bakoitzean, teilatua alde batera inklinatuta egoteko. Zati baxuena 3,15 m-ko altuera izango du eta zati altuena 3,35 m-ko altuera.

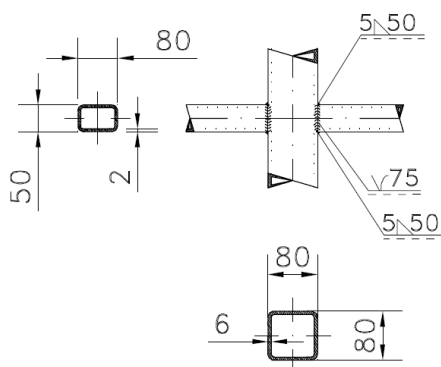


3.158 Irudia: Egituraren sekzioa itxiturarik gabe

Plaka bakoitzeko zutabe bana aterako da, D motako plakan izan ezik, bi zutabe aterako baitira.

### c) Lotura habeak

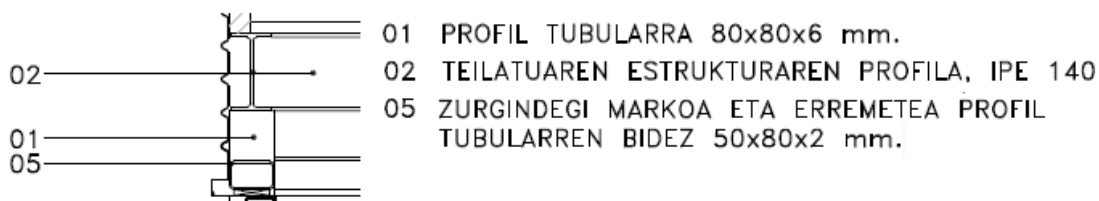
Zutabeak jarri eta gero, hauek lotuko dituzten elementuak jarriko dira, hau da, 50x80x2 mm-ko profil tubularrak. Hauek soldatuta joango dira zutabeetara eta geroago jarriko diren leihoen eta atearen marko eta erremate bezala erabiliko dira.



3.159 Irudia: Profil tubularren arteko lotura soldatua

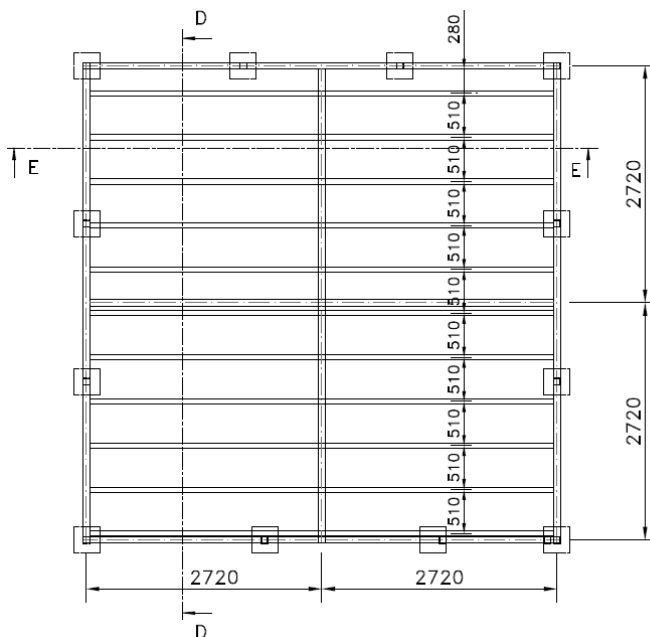
### d) Teilatuaren oinarria eta petralak

Zutabeen goiko partean IPE 140 profilak erabiliko dira geroago egingo den teilatuaren elementuen oinarria egiteko. Hauek aurreko lotura habeen (50x80x2 mm-ko profilak) eta zutabeen (80x80x6 mm-ko profilak) gainean soldatuko dira.



3.160 Irudia: Teilatuaren oinarriaren kokapena

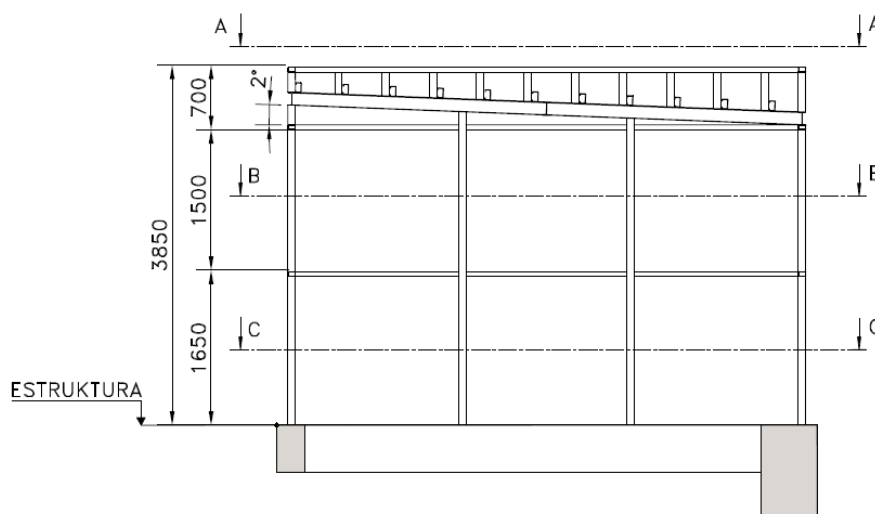
Behin IPE 140 profilez osaturiko oinarria eginik, petralak jarriko dira. Erabilitako petralak altzairuzko egitura nagusien itxituren petralen profil berdinak izango dira, CF-160 x 3,0.



3.161 Irudia: Petralen kokapena

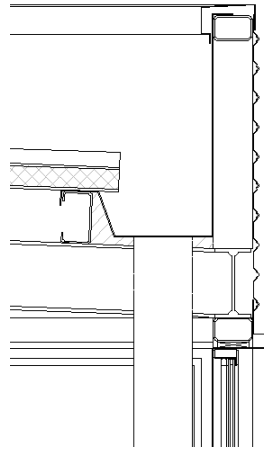
**e) Teilatuaren akabera elementuak eta saneamendua**

Teilatuaren oinarria eta petralak jarrita daudenean, honek eramango dituen akabera eta sanamenedurako kanaloiak eta jaitsiera hodia jarriko dira. Erabilitako panela pabiloien altzairuzko egitura erabilitako modelo ("NEREO ELIT") bera izango da. Hau kokatzean, egitura estalita geratuko da goitik eta akabera moduan txapa galbanizatuak erabiliko dira teilatuaren inguruan, dena kota berdinerara amaitzeko, gailur barik.



3.162 Irudia: Teilatuaren akaberaren sekzioa

Saneamendu elementuak zenbait osagai osatuko dituzte: aluminiozko txapen bidez eginiko kanaloia, tolestutako aluminiozko itxitura txapak eta PVC-ko jaitiera hodia, 160 mm-ko diametrokoa.

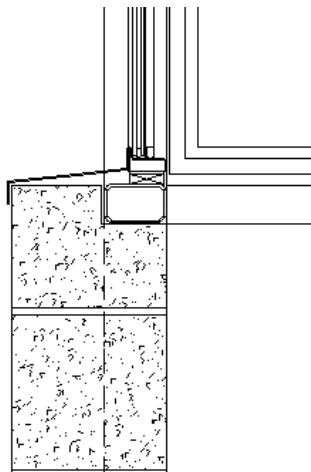


**3.163 Irudia: Teilatuaren kopetaren itxitura eta saneamendu sistema**

Tolestutako aluminiozko txapak utziko dituzten hutsuneak poliespaneko piezekin beteko dira.

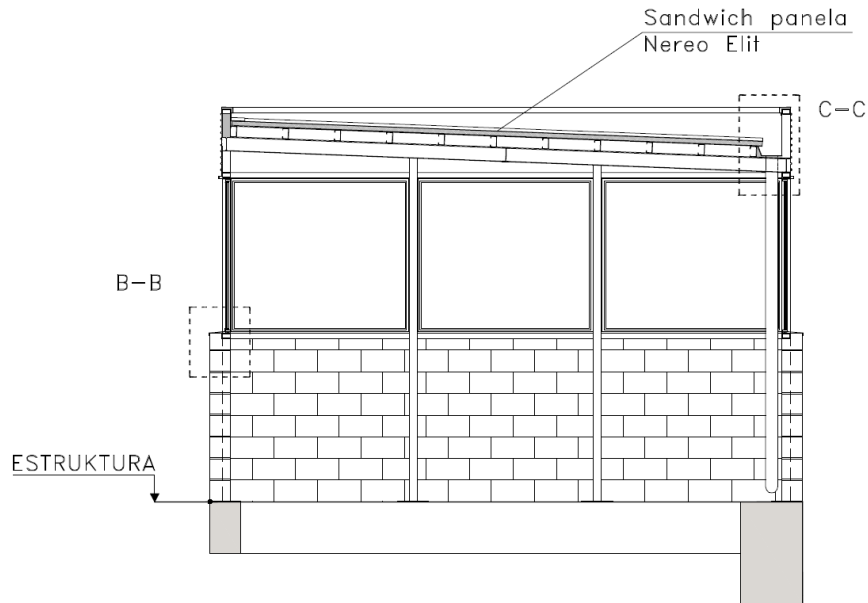
**f) Akabera: hormigoizko horma, leihoak eta atea**

Azkenik, alboetako itxitura izango diren akabera elementuak jarriko dira. Lehenengoz, hormigoizko horma jarriko da. Horma honek 200x350x200 mm-ko hormigoi blokeak erabiliko ditu eta zutabeak lotzen duten habeen bitartez nabarmendu egingo dira leihoekin, erremate baten antzeko lana eginez.



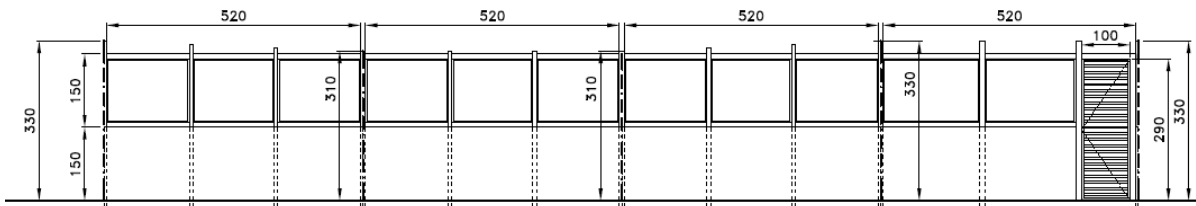
**3.164 Irudia: Hormigoizko blokezko itxitura**

Jarraian, leihoak jarriko dira. "CLIMALIT" motako beirak izango dituzte eta aldaketa termikoei eusteko sistema bat eramango dute. Hauek kokatzeko "mastik" bat erabiliko da eta guztiz zigilatuta geratuko dira.



3.165 Irudia: Leihoen eta hormaren akabera batera

Amaitzeko, komunikazio nukleotik sartzeko eta irteteko atea jarriko da. Metro bateko zabalera eta 2,90 m-ko altuera izango du, segurtasun neurriak betez eta zutabe metalikoetara finkatuko da.



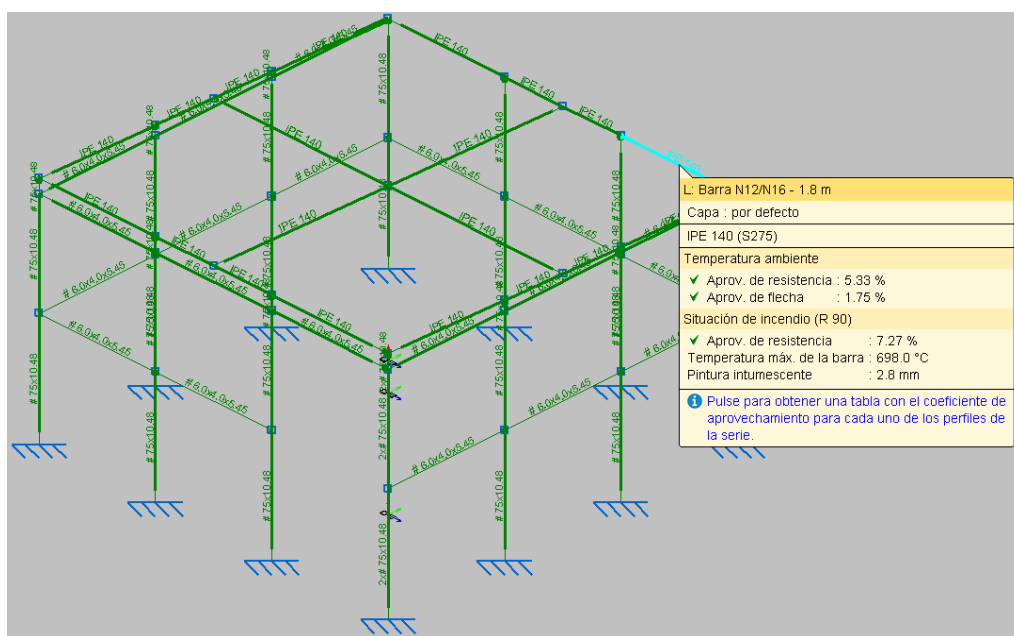
3.166 Irudia: Zurgindegia metalikoaren garapena

Zehetasun gehiago behar badira, **4.Dokumentuan - Planoak** atalean egitura osoaren despiezaketa dator, beharrezko zehetasunekin.



### 3.1.10.2 Egituraren frogaketak

Behin komunikazio nukleoaren goiko solairuaren egitura egiteko emandako pausuak azalduta egonda, planteatutako egoeren aurrean hauek izango duten erreakzioak onargarriak badira ikusiko da. Hasiera batean, hurrengo irudian ikusten denez, egituraren elementu guztiak planteatutako karga egoera, gilbordura limiteak eta gezi limiteak onartzen dituzte.

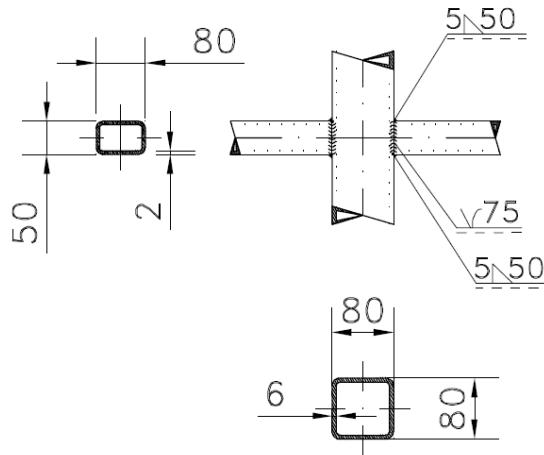


3.167 Irudia: Egituraren elementu guztien onarpena

Frogapenak egin eta gero argi ikusten da dimentsio hauetarako erabilitako elementuak soberan jasaten dutelo aplikatutako karga egoerak, %5 eta %10-eko aprobetxamendua izanik erresistentzia arloan. Gezi maximoan, %1 eta %3-ko aprobetxamendua daukate eta sute egoeran %7 eta %10 artean. Beraz, aztertu beharreko azken gauza loturak izango dira. Horretarako, azken egoera limiteak (E.L.U.) erabiliko dira eta elementuak taldeka banatuko dira, taldeak hurrengoak izanik:

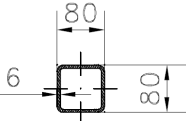
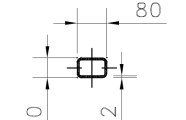
- Haben arteko soldadura
- D motako lotura plaka
- E motako lotura plaka
- F motako lotura plaka

**a) Habeen arteko soldadura**



**3.168 Irudia: Zutabeen eta habeen lotura**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Profilak								
Pieza	Deskrib.	Esquema	Geometria			Altzairua		
			Zabalera (mm)	Altuera (mm)	Lodiera (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Zutabea	80x80x6		80	80	6	S275	2803.3	4179.4
Lotura habea (2 Pieza)	50x80x2		50	80	2	S275	2803.3	4179.4

➤ Frogaketa #80X80X6:

Osagaien erresistentzia frogaketa				
Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Kordoiaren plastifikazioa	t	0.029	20.012	0.15

➤ Frogaketa #50X80X2 (1):

Osagaien erresistentzia frogaketa				
Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Plastifi Kordoiaren plastifikazioa	t	0.022	10.006	0.22

Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Erref.	Von Mises tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Alde makotua duen alaka sinplearen soldadura	Soldadura kordiek lotzen ari diren elementuetatik erresis. txikiena duenaren erresistentzia baino handiagoa izateko diments. dira.							410.0	0.85
Soldadura angeluan	Soldadura kordiek lotzen ari diren elementuetatik erresis. txikiena duenaren erresistentzia baino handiagoa izateko diments. dira.							410.0	0.85
Alde makotua duen alaka sinplearen soldadura	Soldadura kordiek lotzen ari diren elementuetatik erresis. txikiena duenaren erresistentzia baino handiagoa izateko diments. dira.							410.0	0.85
Soldadura angeluan	Soldadura kordiek lotzen ari diren elementuetatik erresis. txikiena duenaren erresistentzia baino handiagoa izateko diments. dira.							410.0	0.85

➤ Frogaketa #50X80X2 (2):

Osagaien erresistentzia frogaketa				
Frogaketa	Unitateak	Txarrena	Erresistente	Aprob. (%)
Kordoiaren plastifikazioa	t	0.022	10.006	0.22
Axialaren eta momentuen interakzioa	--	--	--	4.97

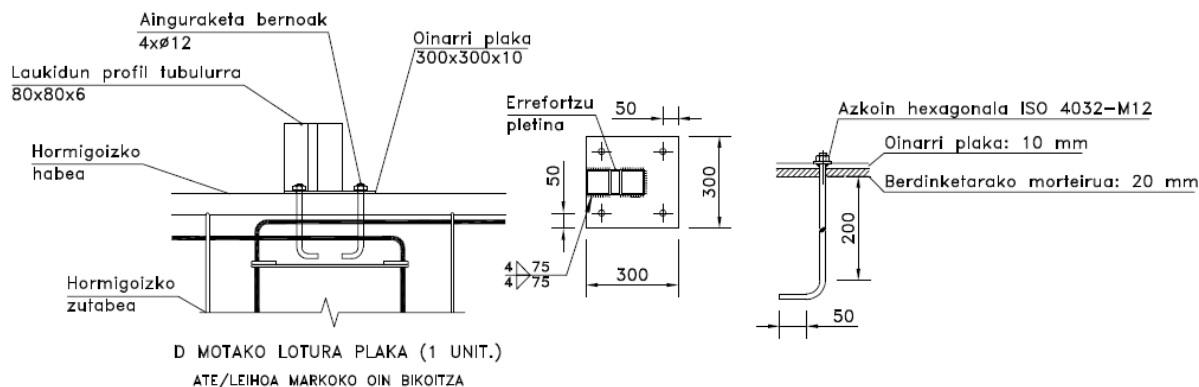
Soldadura kordoen frogaketa

Soldaduren erresistentzia frogaketa									
Ref.	Von Mises tentsioa					Tentsio normala		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Balioa (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprob. (%)		
Alde makotua duen alaka sinplearen soldadura	Soldadura kordiek lotzen ari diren elementuetatik erresis. txikiena duenaren erresistentzia baino handiagoa izateko diments. dira.							410.0	0.85
Soldadura angeluan	Soldadura kordiek lotzen ari diren elementuetatik erresis. txikiena duenaren erresistentzia baino handiagoa izateko diments. dira.							410.0	0.85
Alde makotua duen alaka sinplearen soldadura	Soldadura kordiek lotzen ari diren elementuetatik erresis. txikiena duenaren erresistentzia baino handiagoa izateko diments. dira.							410.0	0.85
Soldadura angeluan	Soldadura kordiek lotzen ari diren elementuetatik erresis. txikiena duenaren erresistentzia baino handiagoa izateko diments. dira.							410.0	0.85

➤ Neurketak:

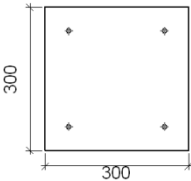
Soldadurak				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Landua	Mota	Eztarri lodiera (mm)	Kordoen luzera (mm)
4179.4	Muntaiaren lekuan	Angeluan	5	202

**b) D motako lotura**



**3.169 Irudia: D motako lotura plaka**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Osagaiak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Oinarri plaka		300	300	10	4	12	S275	2803.3	4179.4

➤ Oinarri plakaren frogaketak:

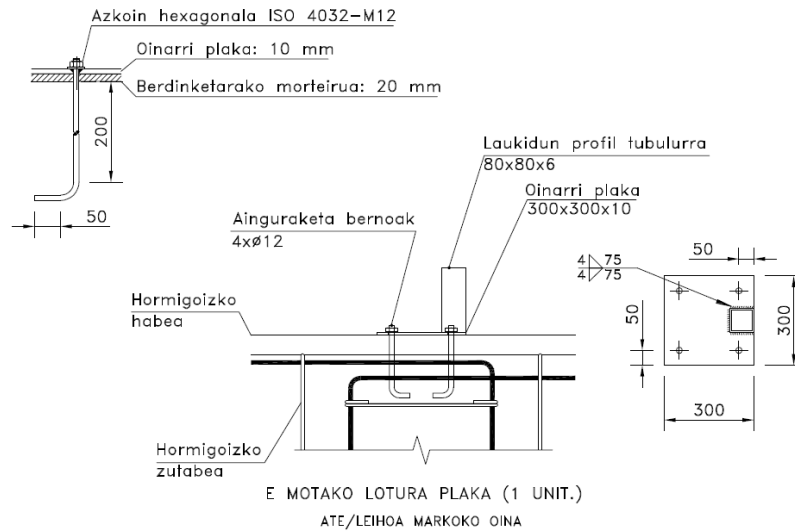
Frogaketa	Balioak	Egoera
Bernoen arteko distantzia minimoa: <i>3 diametro</i>	Minimoa: 36 mm Kalkulatua: 200 mm	Betetzen du
Muturren eta borneen arteko distantzia minimoa: <i>1.5 diametro</i>	Minimoa: 18 mm Kalkulatua: 50 mm	Betetzen du
Bernoaren luzera minimoa:	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Bernoaren ainguraketa hormigoian:		
- Trakzioa:	Maximoa: 2.719 t Kalkulatua: 0.13 t	Betetzen du
- Ebakitzaila:	Maximoa: 1.903 t Kalkulatua: 0.015 t	Betetzen du
- Trakzioa + Ebakitzaila:	Maximoa: 2.719 t Kalkulatua: 0.152 t	Betetzen du

Frogaketa	Balioak	Egoera
Bernoen zurtoina trakzioan:	Maximoa: 3.686 t Kalkulatua: 0.127 t	Betetzen du
Von Mises-en tentsioa bernoen zurtoinean:	Maximoa: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 114.485 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Bernoaren zapalketa plakan:	Maximoa: 5.767 t Kalkulatua: 0.014 t	Betetzen du
Sekzio globalen Von Mises-en tentsioa:	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Eskuina:	Kalkulatua: 89.5688 kp/cm <sup>2</sup>	
- Ezkerra:	Kalkulatua: 0 kp/cm <sup>2</sup>	
- Goian:	Kalkulatua: 385.209 kp/cm <sup>2</sup>	
- Behean:	Kalkulatua: 420.663 kp/cm <sup>2</sup>	
Gezi global baliokidea:	Minimoa: 250	Betetzen du
- Eskuina:	Kalkulatua: 18291.5	
- Ezkerra:	Kalkulatua: 100000	
- Goian:	Kalkulatua: 1008.19	
- Behean:	Kalkulatua: 731.51	
Von Mises-en tentsio lokala:	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		

➤ Neurketak:

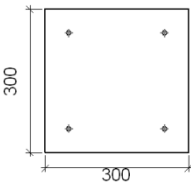
Ainguraketa plaka				
Materiala	Elementuak	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Oinarri plaka	1	300x300x10	6.36
				Totala
B 400 S, Ys = 1.15 (korrugatuak)	Ainguraketa bernoak	4	Ø 12 - L = 241 + 117	1.27
				Totala

**c) E motako lotura**



**3.170 Irudia: E motako lotura plaka**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Osagaiak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Oinarri plaka		300	300	10	4	12	S275	2803.3	4179.4

➤ Oinarri plakaren frogaketak:

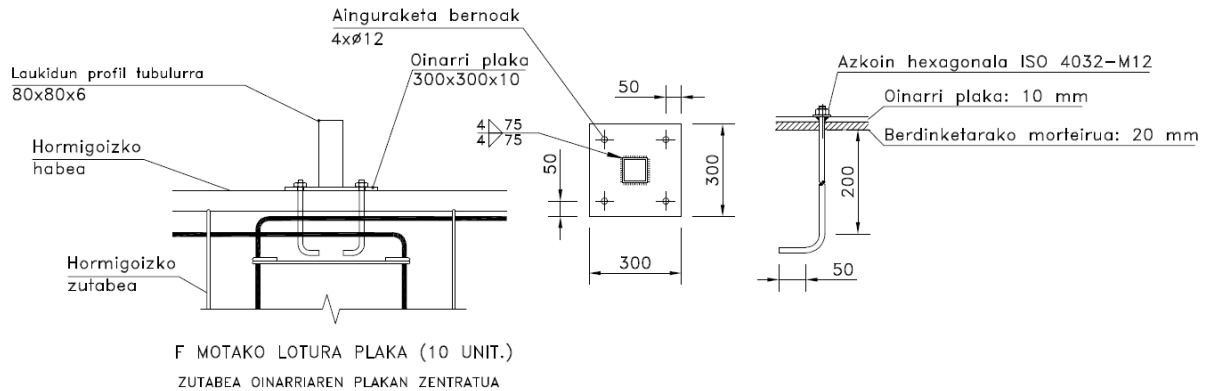
Frogaketa	Balioak	Egoera
Bernoen arteko distantzia minimoa: <i>3 diametro</i>	Minimoa: 36 mm Kalkulatua: 200 mm	Betetzen du
Muturren eta borneen arteko distantzia minimoa: <i>1.5 diametro</i>	Minimoa: 18 mm Kalkulatua: 50 mm	Betetzen du
Bernoaren luzera minimoa:	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Bernoaren ainguraketa hormigoian: - Trakzioa:	Maximoa: 2.719 t Kalkulatua: 0.25 t	Betetzen du

Frogaketa	Balioak	Egoera
- Ebakitzaila:	Maximoa: 1.903 t Kalkulatua: 0.006 t	Betetzen du
- Trakzioa + Ebakitzaila:	Maximoa: 2.719 t Kalkulatua: 0.258 t	Betetzen du
Bernoen zurtoina trakzioan:	Maximoa: 3.686 t Kalkulatua: 0.244 t	Betetzen du
Von Mises-em tentsioa bernoen zurtoinean:	Maximoa: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 216.37 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Bernoaren zapalketa plakan:	Maximoa: 3.844 t Kalkulatua: 0.006 t	Betetzen du
Sekzio globalen Von Mises-en tentsioa:	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>	
- Eskuina:	Kalkulatua: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Ezkerra:	Kalkulatua: 92.93 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Goian:	Kalkulatua: 861.677 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Behean:	Kalkulatua: 401.344 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Gezi global baliokidea:	Minimoa: 250	
- Eskuina:	Kalkulatua: 100000	Betetzen du
- Ezkerra:	Kalkulatua: 1565.79	Betetzen du
- Goian:	Kalkulatua: 665.733	Betetzen du
- Behean:	Kalkulatua: 897.244	Betetzen du
Von Mises-en tentsio lokala:	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		

➤ Neurketak:

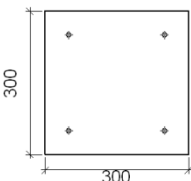
Ainguraketa plaka				
Materiala	Elementuak	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Oinarri plaka	1	300x300x10	6.36
	Totala			6.36
B 400 S, Ys = 1.15 (korrugatuak)	Ainguraketa bernoak	4	Ø 12 - L = 238 + 117	1.27
	Totala			1.27

**d) F motako lotura**



**3.171 Irudia: F motako lotura plaka**

➤ Loturaren elementuen deskribapena:

Osagaiak									
Pieza	Geometria				Zuloak		Altzairua		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Kantitatea	Diametroa (mm)	Mota	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Oinarri plaka		300	300	10	4	12	S275	2803.3	4179.4

➤ Oinarri plakaren frogaketak:

Frogaketa	Balioak	Egoera
Bernoen arteko distantzia minimoa: <i>3 diametro</i>	Minimoa: 36 mm Kalkulatua: 200 mm	Betetzen du
Muturren eta borneen arteko distantzia minimoa: <i>1.5 diametro</i>	Minimoa: 18 mm Kalkulatua: 50 mm	Betetzen du
Bernoaren luzera minimoa:	Minimoa: 15 cm Kalkulatua: 20 cm	Betetzen du
Bernoaren ainguraketa hormigoian:		
- Trakzioa:	Maximoa: 2.719 t Kalkulatua: 0.255 t	Betetzen du
- Ebakitzaila:	Maximoa: 1.903 t Kalkulatua: 0.008 t	Betetzen du
- Trakzioa + Ebakitzaila:	Maximoa: 2.719 t Kalkulatua: 0.266 t	Betetzen du



Frogaketa	Balioak	Egoera
Bernoen zurtoina trakzioan:	Maximoa: 3.686 t Kalkulatua: 0.247 t	Betetzen du
Von Mises-en tentsioa bernoen zurtoinean:	Maximoa: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 218.471 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Bernoaren zapalketa plakan:	Maximoa: 3.844 t Kalkulatua: 0.007 t	Betetzen du
Sekzio globalen Von Mises-en tentsioa:	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
- Eskuina:	Kalkulatua: 758.697 kp/cm <sup>2</sup>	
- Ezkerra:	Kalkulatua: 758.697 kp/cm <sup>2</sup>	
- Goian:	Kalkulatua: 1217.18 kp/cm <sup>2</sup>	
- Behean:	Kalkulatua: 687.682 kp/cm <sup>2</sup>	
Gezi global baliokidea:	Minimoa: 250	Betetzen du
- Eskuina:	Kalkulatua: 783.008	
- Ezkerra:	Kalkulatua: 621.8	
- Goian:	Kalkulatua: 333.94	
- Behean:	Kalkulatua: 396.774	
Von Mises-en tentsio lokala:	Maximoa: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Kalkulatua: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Betetzen du
Frogaketa guztiak betetzen dira.		

➤ Neurketak:

Ainguraketa plaka				
Materiala	Elementuak	Kantitatea	Dimentsioak (mm)	Pisua (kg)
S275	Oinarri plaka	1	300x300x10	6.36
				Totala
B 400 S, Ys = 1.15 (korrugatuak)	Ainguraketa bernoak	4	Ø 12 - L = 238 + 117	1.27
				Totala

### 3.1.11 SANEAMENDU SISTEMA

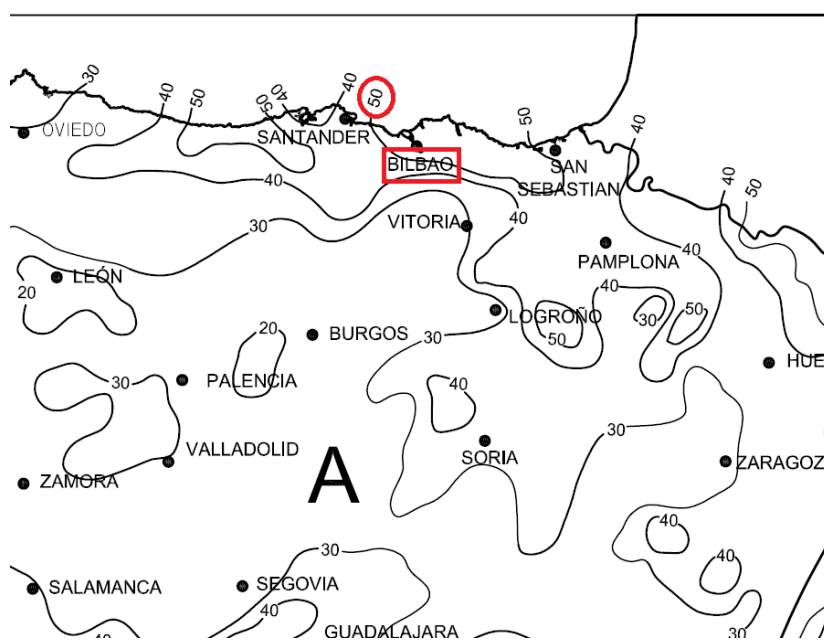
Atal honetan eraikinaren saneamendu sarea diseinatuko da, alde batetik euri-uren instalazioak eta beste aldetik hondakinen instalazioak eginez. Horretarako, beharrezkoak diren hodian sekzioak kalkulatu dira, NTE araudia eta zehazki NTE-ISS atala jarraituz, hala nola CTE dokumentuak ezarritako araudia DB SE-HS dokumnetuan ("Documento Básico de Salubridad"). Beraz, hasi baino lehen, kontuan eduki beharko dira zenbait datu aipatu dira:

- Egitura eraikiko den gunearen zonalde plubiometrikoa. Abando eta Zierbanari dagokion zonalde plubiometrikoa "A" gunea da.
- Kanalizazio eremu bakoitzari dagokion estalkiaren azalera. Isurbidearen proiektio horizontala izango da kontuan.
- Tramu bakoitzeko elementu kopurua. Kasu honetan goiko solairuaren pabilioi bakoitzean hondakinatarako isurbide bat egingo da eta bi pabilioen artean euriatarako uren isurbide bat kanaloietatik. Beheko solairuan goitik datorren hodiak erabiliko dira bai hondakinen bai euriaren isurbide bezala, hauen hodian diametroa handituz isurbideak batu ahala.
- Hodieriaren malda. Eremu bakoitzeko hodiekin malda ezberdinak izango dituzte. Batetik hodi bertikalak eta bestetik garraio orokorreko hodiak bereiziko dira. Hodi bertikalek bitarteko solairu eta estalkiko ura garraio orokorreko hoderiara eramango dute eta bertikalak izateagatik %100-eko malda baino handiagoa izango dute. Bestalde, garraio orokorreko hodiak lurperatuta egongo dira eta ura arketa edo kutxetetara garraiatzeko izango duten malda %2-koa izango da.
- Hodietarako erabiliko den materiala P.V.C. material plastikoa izango da. Material hau hormigoia baino garestiagoa izan arren, azalera leunagoa du eta horregatik metaketak gertatzeko probabilitatea murrizten da.

Jarraian, aipatutako instalazioen hodian eta kutxen sekzio minimoak kalkulatu dira. Kalkulua egiteko, instalazioa atal desberdinetan banatu da, bakoitza sekzio desberdina izango duena. Gainera, kalkulua ondo bereizteko bi ataletan banatu da: euri-uren bilketaren instalazioak eta hondakin-uren bilketaren instalazioak.

### 3.1.11.1 Euri-uren bilketaren instalazioak

DB-HS dokumentuaren arabera, instalazioaren dimentsionamendua egiteko egitura eraikiko den zonaldean edukiko den intentsitate plubiometrikoa lortu behar da. Horretarako, dokumentuaren B apendizean aurkitzen den mapa eta taula erabiliz intentsitatea atera daiteke.



3.172 Irudia: Isoyeten eta zona plubiometrikoen mapa

Eraikinaren kokapena Abando-Zierbana (Bizkaia) herrialdea denez, A zonaldea eta 50 balioko isoyeta dagokio, intentsitatea 155 mm/h-koa izanik.

3.44 Taula: Intentsitate plubiometrikoaren taula zonaldeen arabera

Tabla B.1  
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

### a) Kanaloiak

Kanaloien dimentsioa hauek atera dezaketen ur kantitatearen arabera baldintzatuta daude, eta ondorioz, proiektzio horizontalean izango duten batez besteko azaleraren arabera.

CTE-aren arabera, 100 mm/h-ko intentsitate plubiometriko balio ez duten egoeretan, zuzenketa koefizientea aplikatu beharko da. Kasu honetan  $i = 155$  mm/h-ko intentsitatea dagoenez,  $f$  zuzenketa faktorea hurrengoa izango da:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{155 \text{ mm/h}}{100} = 1,55$$

Zuzenketa faktorea ezagutuz, estalkiaren proiektzio horizontala kalkulatu da. Kasu honetan zenbait estalki daude, alboetako egitura metalikoak, erdikoa txikiagoa dena eta komunikazio nukleoaren estalkia. Hauetatik alboetako egitura handiena denez, hau hartuko da erreferentzia bezala, besteak kanalo txikiagoak erabiltzeko aukera izan arren, guztiak berdinak erabiliko dituzte. Beraz, estalkiaren proiektzioa horizontala hurrengoa izango da.

$$a = 22,7 \times 52,5 \text{ m}^2 = 1191,75 \text{ m}^2$$

Kanalo bakoitza egituraren mutur bakoitzean dagoenez, aurreko azalera zatitu beharko da, kanalo bakoitza ostentzen duen azalera lortuz.

$$a_{\text{kanaloi bak.}} = \frac{1191,75 \text{ m}^2}{2} = 595,875 \text{ m}^2$$

Beraz, kanalo %2-ko malda kontuan hartuz eta intentsitate plubiometrikoa 155 mm/h-koa dela, proiektzio horizontalaren azalera hurrengoa izango da:

$$[A = 595,875 \text{ m}^2 \times 1,55 = 923,6 \text{ m}^2]$$

Ikusten denez, normak ez du azalera hain handiko gainazala kontutan hartzen, beraz, diametro minimo bezala %2-ko maldarako eskaintzen den balio maximoa aukeratuko da, hau da 250 mm diametroko kanaloiz zirkular batentzat.

**3.45 Taula: Kanaloien dimentsioa intentsitate plubiometrikoaren arabera**

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Beraz, kanaloien diametroa 250 mm izango da, baina kasu honetan sekzio karratukoa izango denez, kalkulaturako kanaloiz horren sekzioa %10 igo beharko da.

$$A_{karratua} = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{2} \times 1,1 = 432 \text{ m}^2$$

Hau izango da beraz erabili beharko den kanaloien sekzio minimoa eta horren arabera tolestuko beharko da kanaloia egiteko xafla.

**b) Hustubideak**

Hustubideen antolamendua DB SE-HS dokumentuaren bidez arautzen da. Hustubideak kanaloiak eta jaitsiera hodiez lotzen dituzten zuloak dira. Aurreko kasuan bezala, hustubide bakoitza teiltuaren proiektzio horizontalaren arabera kokatuko da.

Kasu honetan, proiektzioaren balio alde bakoitzeko 923,6 m<sup>2</sup> izango da 155 mm/h intentsitate plubiometrikoarekin. Beraz:

**3.46 Taula: Hustubideen kopurua teilatuaren proiektzioaren arabera**

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Ikusten denez, eraikinean hustubide bat kokatu beharko da 150 m<sup>2</sup> bakoitzeko. Honek 4 hustubidee eskatzen ditu gutxienez teilatuaren alde bakoitzean, 17 guztira konexio nukleo kontutan hartuz.

Kontserbakorrakoak izateko eta itxura gordetzeko, 5 erabili egin dira alde bakoitzean, 20 guztiak batuz eta konexio nukleoarekin 21.

**c) Jaitsiera-hodiak**

Jaitsiera-hodien kalkulurako, estalkiaren proiektzio horizontala ere kontutan hartuko da. Aurreko puntuan kalkulatu denez, proiektzioaren balio alde bakoitzeko 923,6 m<sup>2</sup> izango da 155 mm/h intentsitate pluviometrikoarekin.

Beraz, DB SE-HS dpkumentuaren taula 4.8 erabiliz, jaitsiera hodien beharrezko diametroa aterako da, beti balio altura borobilduz.

**3.47 Taula: Jaitsiera-hodien diametroa teilatuaren proiektzioaren arabera**

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Ikusten denez, beharrezkoa den diametro minimoa 160 mm-koa izango da. Beraz, DB SE-HS dpkumentuaren taula 4.8 erabiliz, jaitsiera hodien beharrezko diametroa aterako da, beti balio handienera borobilduz.

#### d) Euri-uren kolektoreak

Euri-uren kolektoreak erregimen iraunkorreko sekzio betetarekin kalkulatu dira. Lurzoruan %2 malda duten hodiak dira eta aurrekoak bezala, proiektio horizontalarekin serikuzia dute. Beraz, DB SE-HS-aren 4.9 Taula erabiliz:

#### 3.48 Taula: Kolektoreen diametroa teiltuaren proiektioaren arabera

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )	Pendiente del colector		Diámetro nominal del colector (mm)
	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Beraz, proiektioaren balio alde bakoitzeko 923,6 m<sup>2</sup> izanez eta 155 mm/h intentsitate pluviometrikoarekin beharrezko den diametro 200 mm-koa izango da.

#### e) Euri-uren kutxatilkak

Kutxatilkak norabide aldaketa bat badago edo jaitziera hodi baten azpian kokatuko dira.

Euri-uren kutxatilen kopurua ateratzeko CTE DB SE-HS dokumentuaren 4.13 taula erabiliko da kutxatilen A luzera eta B zabalera minimoak definituz, hauen irteera kolektorearen diametroaren arabera.

#### 3.49 Taula: Kutxatilen neurriak kolektoreen diametroen arabera

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Beraz, 200 mm-ko diametroa duten irteera kolektoreentzat berrezkoak diren kutxatilen neurri minimoak 60 x 60 cm-koak izango dira.

### 3.1.11.2 Hondakin-uren bilketaren instalazioak

DB-HS dokumentuaren arabera, hondaki-uren elementuen dimentsionaketa euri-uren instalazioetatik bananduta kalkulatu behar da, bakoitza bere neurriak izanik.

Kasu honetan, eraikin industrialean praktikatuko den lana definituta ez dagoenez (alokairurako pentsatuta) ez dira hondakin-uretarako instalazio zehatzak egin, bulegoak non kokatuko diren edo egingo ez diren definitua ez dagoelako, horrek alokatzen duena erabakiko du.

Beraz, sistemaren instalazio minimoak egitea aukeratu da, euri-uren instalazioetan erabili diren dimentsio berak erabiliz kolektoreentzat (200 mm gutxienez), jaitsiera hodientzat (160 mm gutxienez) eta erregistro kutxatiletan (60 x 60 cm gutxienez).

Xehetasun gehiago behar badira **4.Dokumentua - Planoak** kontsultatu daiteke.



## **3.2 ZIURTAGIRIAK ETA KATALOGOAK**

# Hidráulico Genérico

# Ascensor Hidráulico

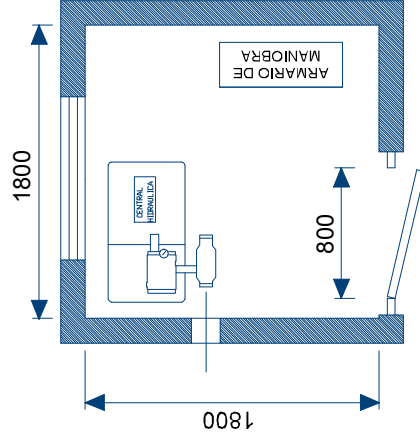


ThyssenKrupp Elevadores

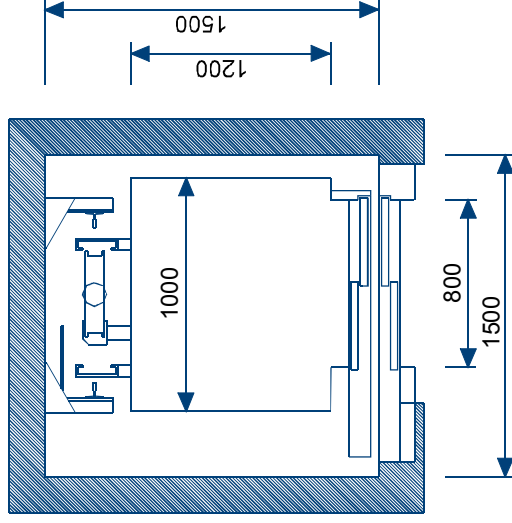
Modelo: Hid450-01

450Kg - 6 Personas - Un embarque - 0,6 m/s

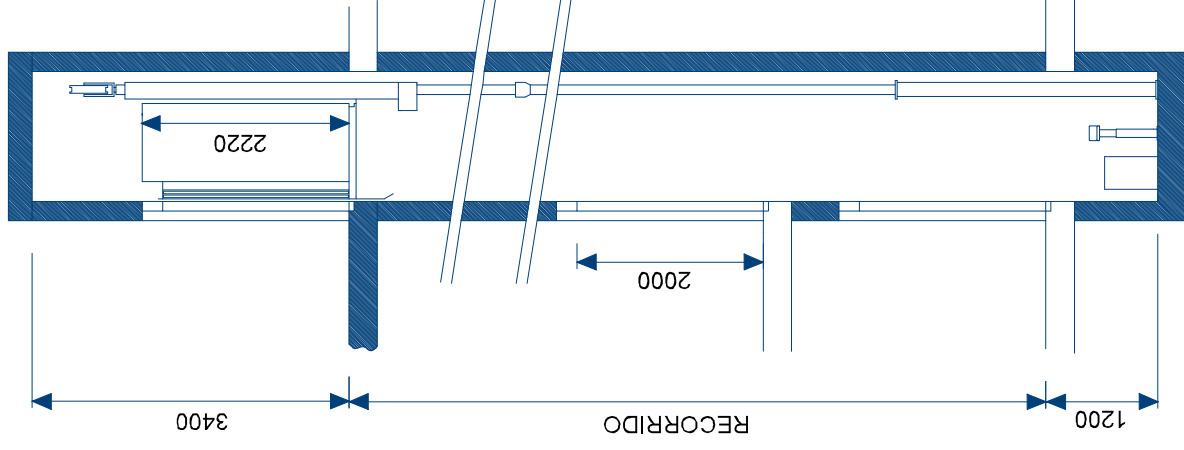
## CUARTO DE MAQUINAS



## PLANTA DE PISO



## ALZADO



CARGA	CAPACIDAD	EMBARQUES	VELOCIDAD	CABINA		HUECO		PUERTAS		C. MAQUINAS		
Kg	Personas		m/s	CA	CB	HA	HB	R.L.S.	FOSO	P	CMA	CMB
450	6	Un embarque	0,6	1.000	1.200	1.500	1.500	3.400	1.200	800	1.800	1.800

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS  
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366  
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 1 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura  
y Política de Vivienda

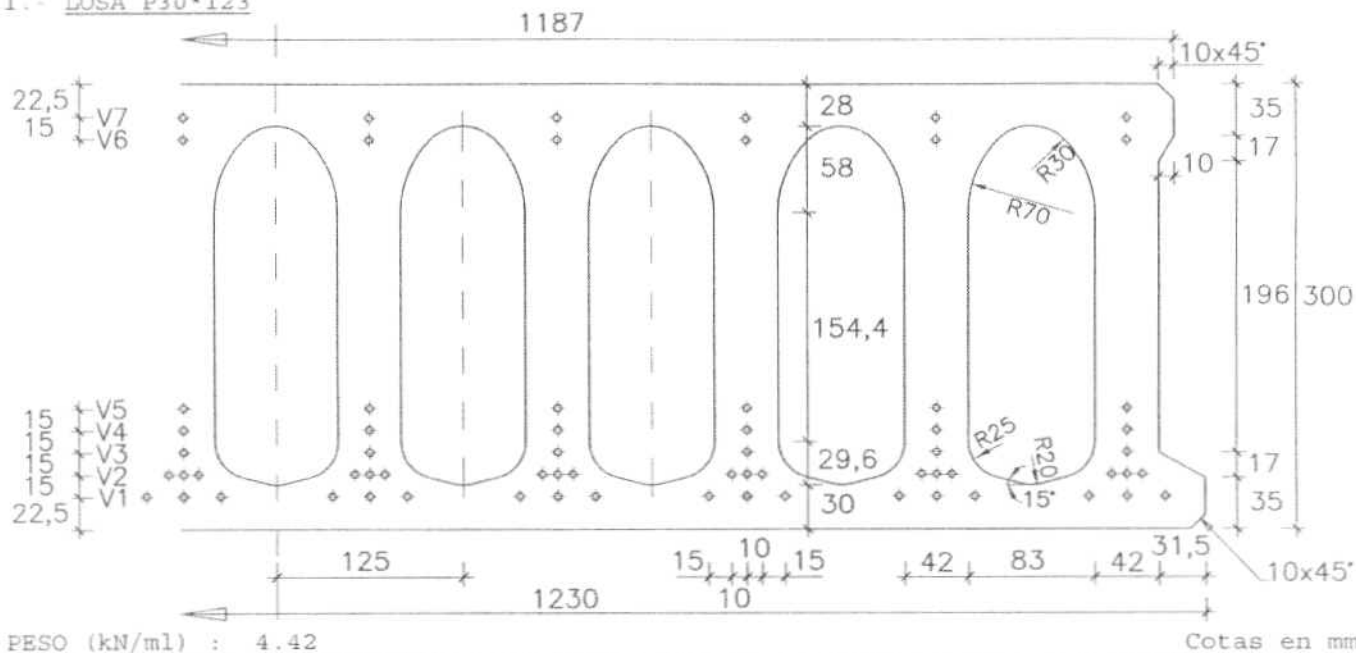
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7357-04 - 9 SET. 2004

Caduca a los cinco años  
Visado El Jefe de la Sección

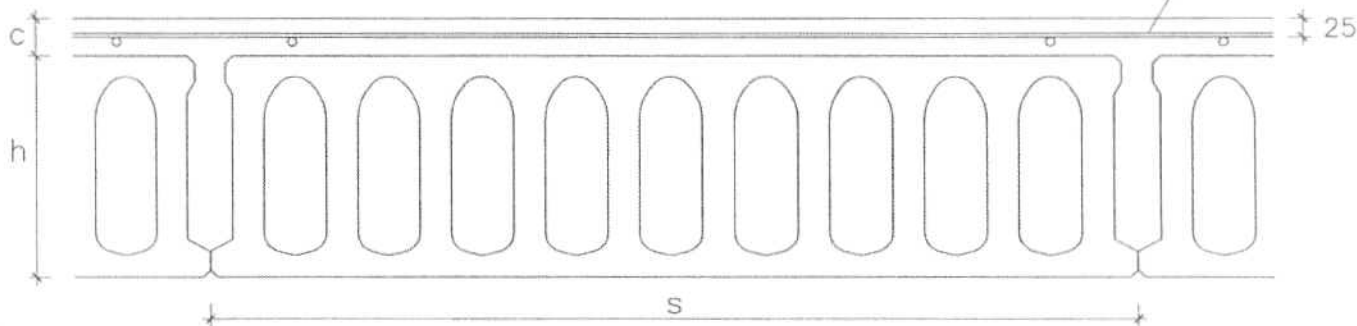
Edo: Angel Paz Martín

1.- LOSA P30\*123



2.- FORJADOS

ARMADURA DE REPARTO (Según EFHE)



TIPO DE FORJADO ( h + c ) \* s

PESO (kN/m2)

(30+ 0) \*123.  
(30+ 5) \*123.  
(30+ 8) \*123.  
(30+10) \*123.

3.88  
5.06  
5.76  
6.24

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS  
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366  
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 2 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura  
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7357-04-9 SET. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

3.- MATERIALES Y CONTROL

CONTROL (1)

HORM. LOSA 1 a 20	: HP-45/P/12/IIa	fck = 45.0 N/mm <sup>2</sup> ,	Gamma.c = 1.50	
HORMIGON IN SITU	: HA-25/B/16/IIa	fck = 25.0 N/mm <sup>2</sup> ,	Gamma.c = 1.50	NORMAL
ACERO ARMADURA ACTIVA	: Y 1860 C II	fpk = 1658 N/mm <sup>2</sup> ,	Gamma.s = 1.15,	
ACERO REFUERZO SUPERIOR	: B400S	fyk = 400 N/mm <sup>2</sup> ,	Gamma.s = 1.15,	NORMAL
ACERO REFUERZO SUPERIOR	: B500S	fyk = 500 N/mm <sup>2</sup> ,	Gamma.s = 1.15,	NORMAL

4.- ARMADO, TENSIONES, PERDIDAS Y VALORES RESISTENTES DE LA LOSA P30\*123 (2)

ARMADURA	ALTURA V (mm)	TIPOS DE LOSA									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INFERIOR V1	22.50	20φ4	20φ4	20φ4	30φ4	30φ4	30φ4				
V2	37.50	6φ4	10φ4	10φ4	10φ4	10φ4	10φ4	20φ4	20φ4	20φ4	20φ4
V3	52.50			10φ4	10φ4	10φ4	10φ4	6φ4	10φ4	10φ4	10φ4
V4	67.50					10φ4	10φ4			10φ4	10φ4
V5	82.50						10φ4				10φ4
SUPERIOR V6	262.50							6φ4	6φ4	8φ4	8φ4
V7	277.50	6φ4	6φ4	8φ4	10φ4	10φ4	10φ4				
TENSION INICIAL (N/mm <sup>2</sup> )											
Armadura inferior		1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
Armadura superior		1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
PERDIDAS FINALES (%)											
Armadura inferior		13.5	14.1	15.3	17.0	18.3	19.5	13.2	13.6	14.6	15.6
Armadura superior		10.7	10.7	10.8	10.8	10.8	10.9	11.0	11.0	11.2	11.4
MOMENTO FLECTOR (m·kN)											
SERVICIO: Sobre sopandas		60.1	57.9	60.4	59.4	58.3	59.1	63.8	62.4	66.3	66.8
SERVICIO: En vano		67.3	77.6	99.5	124.9	145.1	162.8	62.9	72.4	92.5	111.3
ULTIMO: Sobre sopandas		37.0	38.0	52.4	62.7	67.4	73.7	40.3	42.1	58.5	67.0
ULTIMO: En vano		137.1	156.4	200.5	248.7	286.1	313.5	130.4	148.4	189.7	226.2
ESFUERZO CORTANTE (kN)		74.4	78.8	89.0	99.5	106.6	112.7	72.1	76.4	86.1	93.6
RIGIDEZ EI (m <sup>2</sup> MN)		67.7	67.9	68.4	69.2	69.4	69.6	67.3	67.4	67.8	68.0
MODULO RESIST.W1,s (cm <sup>3</sup> )		13717	13782	13922	14134	14232	14303	13610	13662	13769	13841
FUERZA PRET. Pi (kN)		487.6	546.3	723.0	895.2	1036	1176	488.5	547.7	725.2	870.2
EXCENTRICIDAD e,s (mm)		74.6	78.3	72.4	73.2	73.5	71.8	65.8	68.8	63.1	63.1
CLASE EXP. AMB. RECUBR.		IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIIc	IIIc	IIIc	IIIc



GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366  
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 4 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura  
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7357-04 - 9 SET. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Edo: Angel Paz Martín

6.- NOTAS

- (1) Los materiales colocados en obra se ensayarán según el Capítulo Control de Materiales de la Instrucción vigente, con el nivel indicado y bajo la dirección del responsable del control de calidad o del Director de Obra.  
En los forjados con capa de compresión de 5 cm, tipo (h+5)\*s, el árido del hormigón de la obra podrá ser de tamaño máximo, D = 20 mm.
- (2) Los valores resistentes se refieren a: los momentos flectores de 'servicio' y últimos a comparar con M1d y M2d, según 16.2 EFHE; justificado con ensayos el esfuerzo cortante podrá aumentarse; la rigidez EI, la fuerza de pretensado Pi y la excentricidad del elemento simple e,s intervienen en el cálculo de la contraflecha:  $y_i = P_i * e_{,s} * L^2 / (8 * EI)$ . La Clase de exposición ambiental se deduce de la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- (3) Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes y rasantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente Gamma.f, deben ser menores que los valores últimos Mu y Vu.
- (4) Los valores del esfuerzo cortante último Vu, corresponden a 11.2 y 3 del MC-78 y en la segunda columna de la flexión positiva al Eurocódigo EC-2. En flexión negativa, los valores de la 2ª columna deben justificarse con ensayos, 6.3 EHE
- (5) El esfuerzo rasante último Vu2, se ha calculado según 47.2 EHE-98 con  $\beta = 0.5$ . La ley de la sollicitación exterior es la misma que la del esfuerzo cortante.
- (6) Los valores indicados se han calculado según 50.2.2.2 EHE-98, pero homogeneizados. Para estimar las deformaciones se aplicará este mismo apartado y el siguiente de la EHE-98, limitándose las flechas según 15.2.1 EFHE-02.  
A 28 días. Para otra edad se multiplicarán por los factores:  

Edad	7 días	14 días	21 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez total	0,83	0,89	0,97	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento fisuración	0,78	0,86	0,96	1,10	1,17	1,22	1,27
- (7) Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar (G.f = 1) serán menores que los momentos límite de servicio. D.Apl se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanente. El momento FIS. se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- (8) La relación x/d es la profundidad de la fibra neutra respecto al canto útil. A considerar cuando el análisis se haya efectuado según 21.4 EHE-98.
- (9) En sección tipo sin macizar, en cada refuerzo superior negativo sólo podrán utilizarse los elementos hasta el tipo indicado, con los cuales no se agota la capacidad mecánica del hormigón.
- (10) Wk es la abertura característica de fisura, según 49.2.5 EHE-98, debida a un momento solicitante Mu/1,5. La abertura que provocan las cargas cuasipermanentes es proporcional a los momentos (a favor de la durabilidad) hasta un mínimo de 0,4 Wk. Según 49.2.4 los límites de Wk son:  $\leq 0,4$  mm en Clase de exposición ambiental I,  $\leq 0,3$  en Clase IIb,  $\leq 0,2$  en Clase IIIa y 0,1 en Clase IIIc o Q. Con control de ejecución normal se modificará: recubrimiento armadura superior 30 mm, reducción de Mu = 5,5/d y reducción EI,fis = 10/d (d= canto útil en mm)
- (11) Cuando se construye sin cimbrar, al evaluar el momento solicitante para compararlo con el momento límite de servicio, se multiplicará el peso propio del forjado por la relación  $\alpha$ , (módulo resistente -fibra inferior- de la sección compuesta dividido por el módulo de la sección simple:  $W_{l,c} / W_{l,s}$ ). Sin cimbrado, las sollicitaciones se estudian por fases 1ª peso propio, 2ª resto de cargas, considerando la fluencia en las redistribuciones del esquema estático.
- (12) La excentricidad de la fuerza de pretensado en el elemento compuesto es la suma de la del elemento simple e,s (Apart. 4) más el incremento indicado.
- (13) Los valores del esfuerzo cortante último Vu2, corresponden a la aplicación de la ecuación de 14.2.1 EFHE, sin armadura transversal, cumpliendo el anejo 5.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS  
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366  
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 5 de 8

Ministerio de Vivienda  
Dirección General de Arquitectura  
y Política de Vivienda  
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: nº

7357-04-9 SET. 2004  
Caduca a los cinco años  
Visado El Jefe de la Sección

Edo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu m-kN/m (3)	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf m-kN/m (6)	RIGIDEZ		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			TOTAL FISURADA	DE SERVICIO / CLASE			
(h+c) s			kN/m	kN/m			E-1b	E-1f	111	I		
			(4)	(4)			m <sup>2</sup> -MN/m		m-kN/m (7)			
(30+0)	P30*123-1	111.6	124.2	105.5	111.4	70.7	56.7	57.0	56.2	105.5	61.3	53.0
*123	-2	127.3	126.1	110.2	119.0	70.3	56.9	57.2	56.3	114.4	71.1	61.4
	-3	163.2	130.1	122.2	137.1	68.7	57.3	57.7	56.7	132.0	91.0	78.6
	-4	202.6	136.8	137.1	152.0	69.2	58.0	58.3	57.4	153.5	115.0	99.2
	-5	233.2	141.0	145.9	157.9	67.7	58.2	58.5	57.6	169.5	133.3	115.0
	-6	256.7	145.1	154.4	163.5	66.0	58.3	58.6	57.7	184.8	150.6	129.7
	-7	106.1	119.5	100.9	107.8	66.8	56.3	56.6	55.8	101.7	64.7	49.5
	-8	120.8	121.5	105.2	114.9	66.4	56.5	56.8	55.9	109.2	74.4	56.9
	-9	154.5	125.6	116.9	132.4	64.8	56.8	57.1	56.2	126.0	95.8	73.1
	-10	184.3	129.5	124.5	137.7	63.0	56.9	57.2	56.4	138.3	112.3	86.2
	-11	134.9	128.3	116.7	126.1	71.6	57.3	57.6	56.7	116.4	73.1	63.4
	-12	193.7	136.1	137.2	153.2	70.3	58.1	58.5	57.5	147.0	107.2	92.9
	-13	245.2	143.6	152.6	164.4	68.7	58.6	59.0	58.0	175.5	139.3	120.6
	-14	290.6	153.5	173.6	181.8	69.2	59.7	60.0	58.9	206.2	173.4	150.0
	-15	318.0	161.2	188.6	192.5	67.7	60.0	60.3	59.3	213.1	204.5	176.7
	-16	336.9	168.8	202.9	202.4	66.0	60.1	60.4	59.5	212.5	212.5	201.2
	-17	128.5	123.8	111.7	121.9	67.7	56.8	57.1	56.2	112.2	77.6	59.6
	-18	183.7	131.6	128.3	143.2	66.4	57.3	57.6	56.7	141.8	115.3	88.4
	-19	231.4	139.1	143.4	154.0	64.8	57.6	58.0	57.0	168.0	148.9	113.9
	-20	262.6	146.6	154.6	160.8	63.0	57.8	58.1	57.4	184.9	171.2	132.0

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-1b E-1f			
	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78				Vu exper.	Wk	
	m-kN/m			kN/m	kN/m	mm	m-kN/m			kN/m	kN/m	mm	kN/m	m-kN/m	m <sup>2</sup> -MN/m	
	(3)	(8)	(9)	(4)	(4)	(10)							(5)	(6)	(6)	
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	68.9	46.0	57.7	5.9
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	62.7	.07	20	70.4	122.6	.13	69.4	46.5	58.1	6.7
4φ16	59.4	.07	20	73.1	131.1	.10	73.3	.08	20	73.1	120.0	.18	68.9	47.1	58.5	7.6
5φ16	73.7	.09	20	77.9	128.8	.14	90.9	.11	20	77.9	119.2	.22	68.9	48.1	59.4	9.3
6φ16	87.8	.10	20	82.8	129.1	.16	108.0	.13	20	82.8	120.5	.23	68.9	49.2	60.2	10.9
7φ16	101.7	.12	20	87.6	130.9	.16	124.9	.15	20	87.6	122.9	.23	68.9	50.3	61.1	12.4
8φ16	115.4	.14	20	92.4	133.6	.17	141.4	.18	20	92.4	126.0	.22	68.9	51.4	62.0	13.9
9φ16	128.9	.16	20	97.2	136.9	.17	157.3	.22	20	97.2	129.7	.22	68.9	52.5	62.9	15.3
6φ16+4φ16	142.0	.18	20	102.1	140.6	.17	172.5	.28	20	102.1	133.8	.22	68.9	53.7	63.8	16.7
7φ16+4φ16	154.9	.22	20	106.9	144.8	.16	186.9	.33	20	106.9	138.3	.21	68.9	54.9	64.7	18.0
8φ16+4φ16	167.2	.26	20	107.6	143.7	.16	200.4	.39	20	107.6	137.7	.21	68.9	56.1	65.6	19.3

RELACION  $\sigma_c / \sigma_{c,s}$  (11) : 1.01  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 2.14  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 164

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS  
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS

Ministerio de Vivienda  
Dirección General de Arquitectura  
y Política de Vivienda  
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

GILVA, S.A.

7357-04 - 9 SET. 2004

Ctra. de Alcañiz, km 366  
44570 CALANDA (Teruel)

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 6 de 8

Fdo: Angel Fax Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE DE SERVICIO / CLASE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			E-If	E-If	III	I	
(h+c)		m·kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	m·kN/m	m <sup>2</sup> ·MN/m		m·kN/m			
* s		(3)	(4)	(4)	(5)	(6)	(6)		(7)			
(30+5)	P30*123-1	132.3	142.0	111.8	119.5	193.9	69.5	90.9	89.2	136.0	76.8	68.3
*123.	-2	150.1	143.9	115.3	125.7	193.0	69.7	91.2	89.5	146.6	88.4	78.7
	-3	191.4	149.1	127.9	145.1	189.3	70.2	91.9	90.1	170.0	113.8	101.2
	-4	235.7	156.6	141.6	158.5	190.6	70.9	92.8	91.1	197.3	143.4	127.4
	-5	271.3	160.7	149.7	163.7	187.0	71.3	93.3	91.5	218.1	166.5	147.9
	-6	300.2	164.9	158.4	169.4	183.2	71.5	93.6	91.8	237.7	187.9	166.8
	-7	127.5	137.9	109.1	117.5	185.0	69.1	90.4	88.8	131.3	79.0	64.0
	-8	144.3	139.8	112.7	123.7	184.0	69.3	90.7	89.0	141.1	90.9	73.5
	-9	183.5	145.0	125.2	142.8	180.3	69.7	91.2	89.5	162.7	116.8	94.4
	-10	217.8	149.0	132.5	147.7	176.3	69.9	91.5	89.9	179.3	137.9	111.8
	-11	159.4	147.9	124.0	137.0	196.0	70.0	91.6	89.9	149.8	91.5	81.6
	-12	226.0	157.2	143.9	161.2	193.0	71.0	92.9	91.0	188.8	133.8	119.3
	-13	284.5	164.6	157.1	170.3	189.3	71.7	93.8	91.9	225.4	173.8	154.9
	-14	343.4	175.9	177.7	186.7	190.6	72.8	95.3	93.3	265.5	217.0	193.2
	-15	386.6	183.4	191.7	196.5	187.0	73.3	95.9	94.0	300.9	255.9	227.6
	-16	420.9	190.9	205.0	205.6	183.2	73.6	96.4	94.5	307.6	289.8	257.8
	-17	154.0	143.8	121.0	134.5	187.0	69.5	91.0	89.3	144.7	94.7	76.9
	-18	216.1	151.5	135.1	151.8	184.0	70.3	91.9	90.2	182.9	140.7	114.1
	-19	270.1	158.9	148.9	161.4	180.3	70.8	92.6	90.9	216.8	181.6	147.0
	-20	314.2	166.2	159.4	167.6	176.3	71.2	93.1	91.5	240.2	210.7	171.5

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-If E-If			
	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78				Vu exper.	Wk	
	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	kN/m	m·kN/m	m <sup>2</sup> ·MN/m	
	(3)	(8)	(9)	(4)	(4)	(10)				(5)	(6)		(6)			
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	189.7	66.0	91.4	9.0
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	190.9	66.5	91.9	10.1
4φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	87.5	.07	20	80.1	141.5	.14	189.7	67.2	92.5	11.5
5φ16	88.0	.07	20	84.7	150.6	.11	108.6	.09	20	84.7	138.0	.20	189.7	68.4	93.5	13.9
6φ16	104.9	.09	20	89.4	148.7	.14	129.4	.11	20	89.4	137.5	.22	189.7	69.6	94.6	16.2
7φ16	121.7	.10	20	94.0	148.8	.15	149.8	.13	20	94.0	138.5	.22	189.7	70.9	95.7	18.4
8φ16	138.2	.12	20	98.6	150.1	.16	169.8	.15	20	98.6	140.6	.22	189.7	72.2	96.8	20.5
9φ16	154.6	.13	20	103.3	152.4	.16	189.3	.19	20	103.3	143.4	.22	189.7	73.5	97.9	22.6
6φ16+4φ16	170.6	.15	20	107.9	155.2	.16	208.0	.23	20	107.9	146.7	.22	189.7	74.8	99.1	24.6
7φ16+4φ16	186.3	.18	20	112.6	158.6	.16	226.0	.28	20	112.6	150.5	.22	189.7	76.1	100.2	26.6
8φ16+4φ16	201.5	.22	20	117.2	162.3	.16	243.0	.33	20	117.2	154.6	.21	189.7	77.5	101.3	28.5

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1,3  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e.c-e,s), mm (12) : 37,14  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 193,9



FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS  
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS

Ministerio de Vivienda  
Dirección General de Arquitectura  
y Política de Vivienda  
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366  
44570 CALANDA (Teruel)

7357-04 - 9 SET. 2004  
Caduca a los cinco años  
Visado El Jefe de la Sección

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 7 de 8

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FIEURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			E-1b	E-1f	FISUR. DE SERVICIO III	D.Ap1	DESCOMP. / CLASE I
(h-c) * s		m·kN/m (3)	kN/m (4)	kN/m (4)	kN/m (5)	m·kN/m (6)	m2·MN/m (6)		m·kN/m (7)			
(30+8) *123	P30*123-1	147.5	149.9	113.2	119.6	211.9	77.8	114.8	112.9	154.8	86.3	77.7
	-2	167.2	151.7	116.2	125.6	211.0	78.1	115.2	112.8	167.7	100.0	90.0
	-3	214.0	156.8	128.1	144.6	207.2	78.6	116.0	113.6	193.3	127.9	115.1
	-4	263.2	164.1	140.4	160.1	208.6	79.4	117.2	114.7	224.2	161.0	144.8
	-5	299.7	168.3	148.3	165.2	205.0	79.8	117.8	115.3	249.2	188.0	169.0
	-6	330.4	172.4	156.1	170.0	201.1	80.1	118.2	115.8	270.1	210.9	189.6
	-7	142.8	146.0	111.7	118.8	202.9	77.5	114.3	112.0	149.5	88.0	72.8
	-8	161.5	147.9	115.0	124.9	202.0	77.7	114.6	112.3	161.5	101.8	84.1
	-9	206.4	153.0	127.1	144.0	198.3	78.1	115.2	112.9	185.2	130.0	107.5
	-10	244.9	157.0	133.8	151.7	194.2	78.5	115.7	113.5	204.6	153.8	127.6
	-11	178.5	155.5	125.6	137.8	214.0	78.3	115.6	113.2	171.2	103.4	93.3
	-12	253.0	164.7	144.2	164.5	211.0	79.4	117.1	114.6	215.6	151.1	136.3
	-13	313.3	172.0	155.7	171.9	207.2	80.2	118.3	115.8	257.4	196.2	176.9
	-14	376.5	183.0	174.0	186.1	208.6	81.5	120.2	117.5	301.2	243.2	219.1
	-15	424.7	190.5	186.8	194.8	205.0	82.1	121.1	118.4	341.3	286.7	258.2
	-16	466.3	197.8	200.6	204.3	201.1	82.5	121.7	119.1	364.1	326.8	294.1
	-17	173.4	151.8	124.0	136.6	205.0	77.9	114.9	112.6	165.5	106.1	88.0
	-18	242.5	159.3	136.0	155.5	202.0	78.7	116.2	113.8	209.2	157.5	130.5
	-19	299.0	166.6	148.6	163.9	198.3	79.4	117.1	114.7	247.9	203.2	168.2
	-20	346.7	173.8	157.7	168.8	194.2	79.9	117.9	115.6	274.2	235.3	195.7

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. MF	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-1b E-1f		
	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78	Vu exper	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78				Vu exper	Wk
	m·kN/m (3)	(8)	(9)	kN/m (4)	kN/m (4)	mm (10)	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	kN/m (5)	m·kN/m (6)	m2·MN/m (6)
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	207.7	77.9	115.3 11.1
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	208.9	78.5	115.9 12.3
4φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	96.1	.07	20	83.9	153.0	.14	207.7	79.2	116.5 14.1
5φ16	96.5	.07	20	88.4	162.2	.11	119.3	.08	20	88.4	148.1	.19	207.7	80.5	117.8 17.0
6φ16	115.2	.08	20	93.0	159.0	.13	142.2	.10	20	93.0	146.5	.21	207.7	81.9	119.0 19.8
7φ16	133.7	.09	20	97.5	158.2	.15	164.7	.11	20	97.5	146.8	.22	207.7	83.3	120.3 22.4
8φ16	151.9	.11	20	102.0	158.8	.16	186.9	.14	20	102.0	148.2	.22	207.7	84.6	121.6 25.0
9φ16	170.0	.12	20	106.5	160.5	.16	208.5	.17	20	106.5	150.5	.22	207.7	86.0	122.9 27.6
6φ16+4φ16	187.8	.14	20	111.1	162.8	.16	229.4	.21	20	111.1	153.4	.22	207.7	87.4	124.2 30.0
7φ16+4φ16	205.2	.17	20	115.6	165.7	.16	249.4	.26	20	115.6	156.8	.22	207.7	88.9	125.5 32.4
8φ16+4φ16	222.1	.20	20	120.2	169.0	.16	268.6	.30	20	120.2	160.6	.22	207.7	90.3	126.8 34.7

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.49  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 57.14  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 211.9

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS  
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS

Ministerio de Vivienda  
Dirección General de Arquitectura  
y Política de Vivienda  
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366  
44570 CALANDA (Teruel)

7357-04-9 SET. 2004  
Caduca a los cinco años

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Visado El Jefe de la Sección

Hoja n° 8 de 8

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu m·kN/m (3)	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE DE SERVICIO / CLASE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			E-1b	E-1f	FISUR. III	D.Apl	DESCOMP. I
(h·c)			1+Mo/Md=2 kN/m (4)	kN/m (4)			m <sup>2</sup> ·MN/m (6)			m·kN/m (7)		
(30+10)*123.	P30*123-1	157.7	154.8	113.7	119.5	223.9	83.7	132.5	129.6	168.6	93.5	84.7
	-2	178.7	156.6	115.8	124.6	222.9	84.0	132.9	130.1	181.8	107.7	97.5
	-3	229.3	161.7	127.7	144.0	219.2	84.6	133.9	131.0	210.5	138.4	125.3
	-4	282.2	168.9	139.1	160.9	220.5	85.5	135.2	132.2	244.0	174.2	157.6
	-5	323.2	173.0	145.8	164.7	217.0	85.9	135.9	132.9	269.9	202.3	183.1
	-6	355.7	177.1	154.0	170.0	213.1	86.3	136.5	133.5	294.1	228.2	206.5
	-7	153.0	151.1	113.1	119.4	214.9	83.4	131.9	129.2	163.0	94.8	79.4
	-8	173.0	153.0	115.6	124.9	214.0	83.6	132.3	129.5	175.1	109.0	91.2
	-9	221.7	158.1	128.0	144.5	210.2	84.1	133.1	130.3	201.8	140.0	117.1
	-10	263.4	162.0	134.2	154.0	206.2	84.5	133.7	130.9	223.1	165.9	139.1
	-11	191.4	160.3	125.8	137.6	225.9	84.3	133.3	130.4	185.5	111.3	101.1
	-12	271.8	169.5	143.8	165.5	222.9	85.4	135.1	132.1	234.6	163.4	148.3
	-13	338.0	176.6	153.9	172.1	219.2	86.3	136.5	133.5	280.1	212.2	192.5
	-14	402.1	187.5	171.0	185.2	220.5	87.6	138.6	135.4	327.6	262.8	238.3
	-15	452.7	194.8	182.9	193.0	217.0	88.3	139.7	136.5	371.2	309.9	280.8
	-16	496.8	202.1	196.3	202.1	213.1	88.8	140.5	137.3	401.9	353.2	319.9
	-17	186.3	156.7	125.1	137.2	217.0	83.8	132.7	129.8	179.4	113.6	95.4
	-18	260.4	164.2	135.3	155.7	214.0	84.8	134.1	131.2	226.8	168.6	141.4
	-19	323.2	171.4	146.8	164.2	210.2	85.5	135.3	132.3	268.8	217.6	182.3
	-20	372.5	178.6	155.9	169.0	206.2	86.1	136.2	133.4	299.0	253.8	213.5

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					ESF. RAS. Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FIS. Mf m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-1b E-1f m <sup>2</sup> ·MN/m (6)			
	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78				Vu exper.	Wk	
	m·kN/m (3)			kN/m (4)	kN/m (4)	mm (10)	m·kN/m			kN/m (4)	kN/m (4)	mm				
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	219.6	86.0	133.0	12.7
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	220.8	86.6	133.6	14.1
4φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	219.6	87.4	134.3	16.1
5φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	126.4	.08	20	90.7	154.5	.18	219.6	88.8	135.7	19.3
6φ16	122.1	.07	20	95.2	165.5	.12	150.7	.09	20	95.2	152.2	.21	219.6	90.2	137.1	22.5
7φ16	141.7	.09	20	99.7	164.1	.14	174.7	.11	20	99.7	151.9	.22	219.6	91.6	138.5	25.5
8φ16	161.1	.10	20	104.1	164.3	.15	198.3	.13	20	104.1	153.0	.22	219.6	93.1	139.9	28.4
9φ16	180.3	.11	20	108.6	165.5	.16	221.3	.16	20	108.6	155.0	.22	219.6	94.6	141.4	31.3
6φ16+4φ16	199.2	.13	20	113.0	167.5	.16	243.6	.20	20	113.0	157.6	.22	219.6	96.0	142.8	34.0
7φ16+4φ16	217.7	.16	20	117.5	170.1	.16	265.1	.24	20	117.5	160.7	.22	219.6	97.5	144.2	36.7
8φ16+4φ16	235.8	.19	20	122.0	173.2	.16	285.7	.28	20	122.0	164.3	.22	219.6	99.1	145.7	39.3

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.62  
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 69.14  
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, KN/m (13) : 223.9

Bilbon, 2016eko irailaren 8an

Santín Sánchez, David

Ingenieritza Mekanikoan Graduatua

