

PEE - Proyecto de ejecución estructural

Entrega final

Habitar en comunidad - Barrio de Na Rovella

Enrique Jerónimo González Guill

Tutora P.E.E. - Grupo G - T5

Arianna P. Guardiola Villora

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO	3	12. DEFORMADA	53
Plantas	3	13. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL CONJUNTO	54
Secciones	8	14. PUNTOS DE CONTROL	55
2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	9	15. VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL (PERITAJE)	56
Plano de situación	9	16. COMPROBACIÓN DE LOS ELEMENTOS FINITOS	60
Información previa al estudio geotécnico	10	17. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN	61
3. ESTUDIO GEOTÉCNICO (GEOWEB)	11	Comprobación de encepados (Nx)	61
Tensión máxima aplicada sobre el terreno	11	Encepados aislados	62
Ficha de la Geoweb del IVE	12	Encepados bajo muro	65
4. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA	17	18. PRESUPUESTO	67
5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA	25	Datos a emplear	67
HIP 01: Cargas permanentes	25	Presupuesto nº1 - Acondicionamiento del terreno	68
HIP 02: Sobrecarga de uso	29	Presupuesto nº2 - Cimentación	69
HIP 03 y 04: Sobrecarga de nieve y acción del viento	30	Presupuesto nº3 - Estructura	70
HIP 05: Acciones accidentales. Sismo	32	Suma total	71
6. COMBINACIÓN DE ACCIONES BAJO ELU Y ELS	36	Comparación de costes - Módulo de la edificación del IVE	72
7. LIMITACIONES ADOPTADAS Y JUSTIFICACIÓN DEL CTE	37	19. REFERENCIAS	73
8. PREDIMENSIONADO	38	20. MEMORIA GRÁFICA	74
9. MODELO INFORMÁTICO	41		
Modelo de architrave	41		
10. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN BARRAS	44		
Axiles (Nx)	44		
Cortantes (Vy)	45		
Flectores (Mz)	46		
11. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN ELEMENTOS FINITOS	47		
Punzonamiento (Vxy)	47		
Flectores en y (My)	48		
Flectores en x (Mx)	49		
Flexión de placa	50		
Solicitaciones para dimensionar	51		
Tensiones de membrana	52		

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

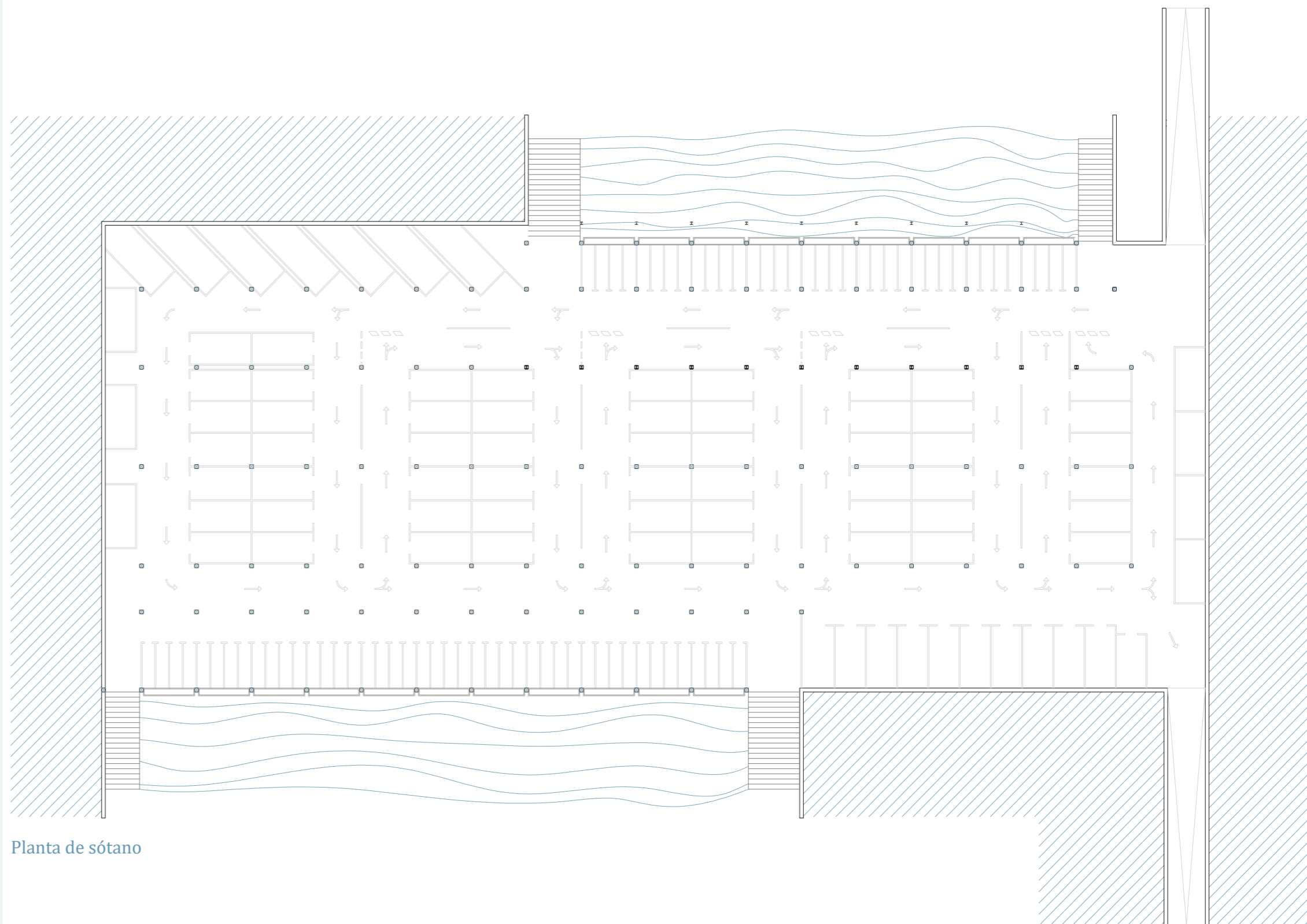
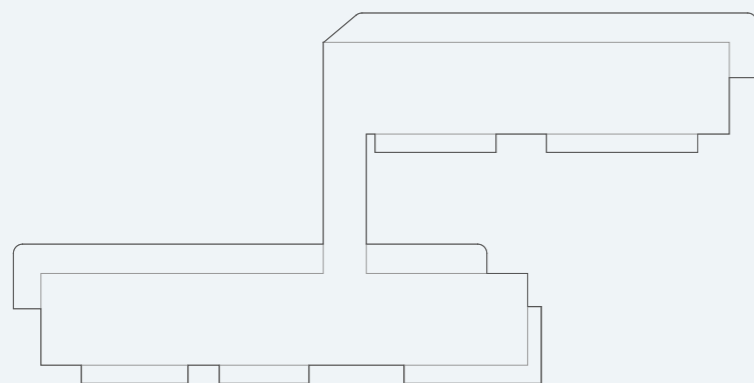
Escala 1:350



El proyecto nace de una situación de urgencia en la que la desurbanización del Barrio de Na Rovella se hace notable hasta el punto de necesitar de una intervención tanto a nivel urbanístico como residencial, repensando las formas de habitar y como estas se conectan con su entorno cercano.

De este modo, se interviene con la aparición de dos bloques de vivienda cooperativa que, en función del soleamiento, modifican sus alturas, conformando así un edificio de planta baja más cuatro plantas a sur y otro de planta baja más 7 plantas a norte.

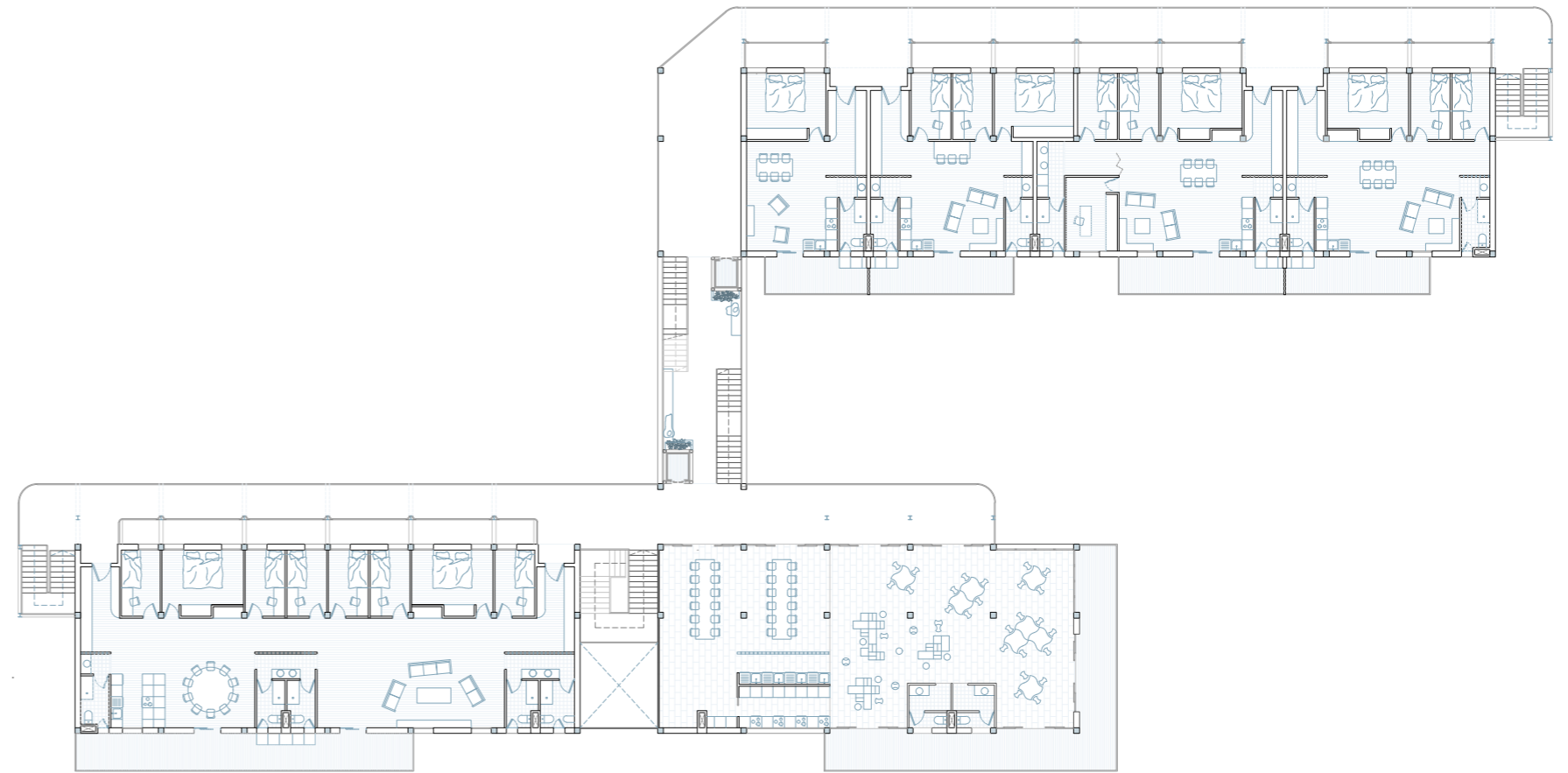
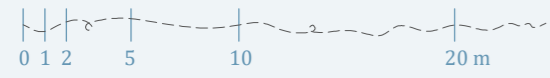
Esto, a su vez, afecta en la forma en la que se conectan con el terreno, formando un basamento en la planta de sótano bajo el uso de aparcamientos que los une.



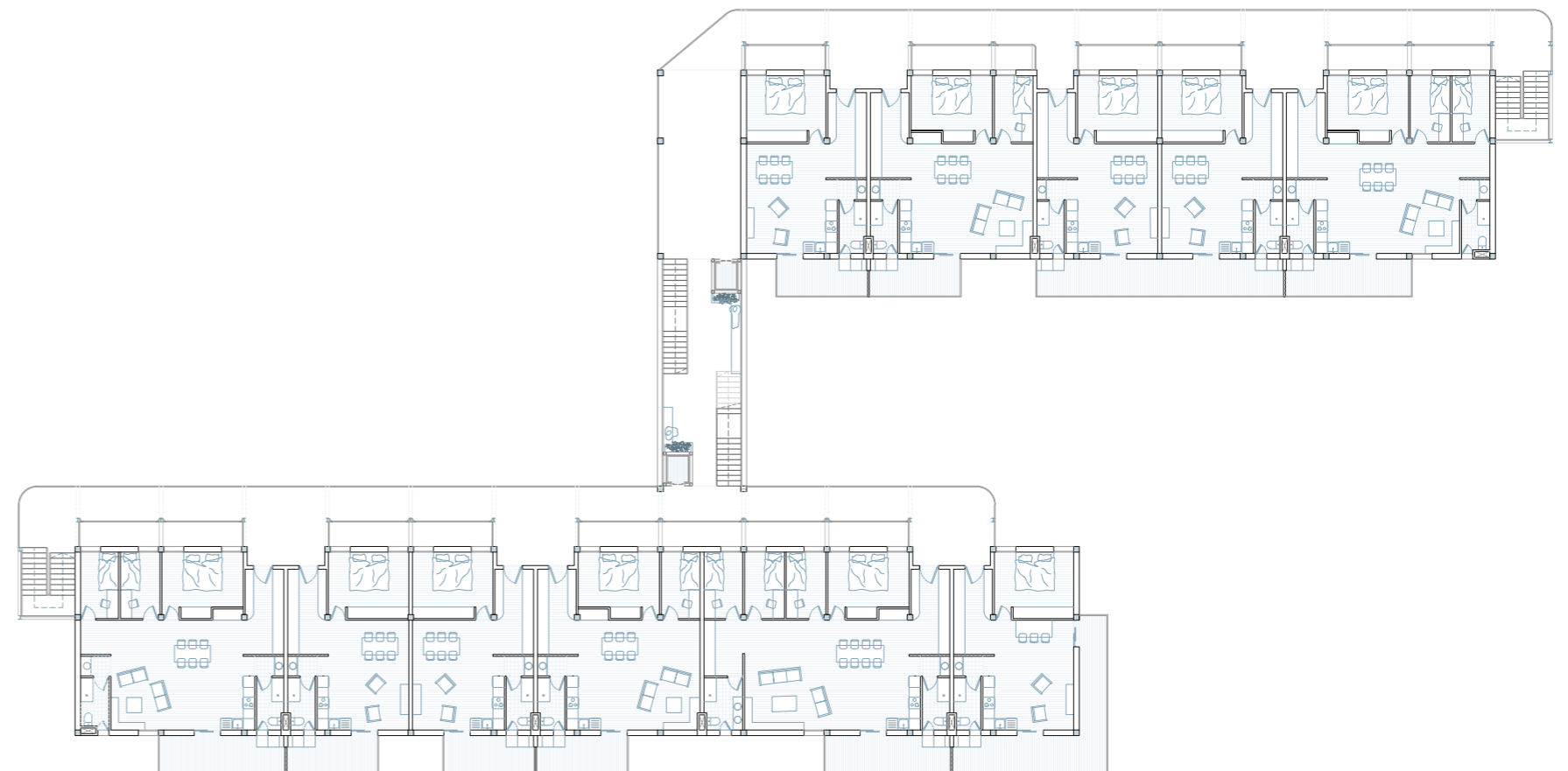
Planta de sótano

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Escala 1:350



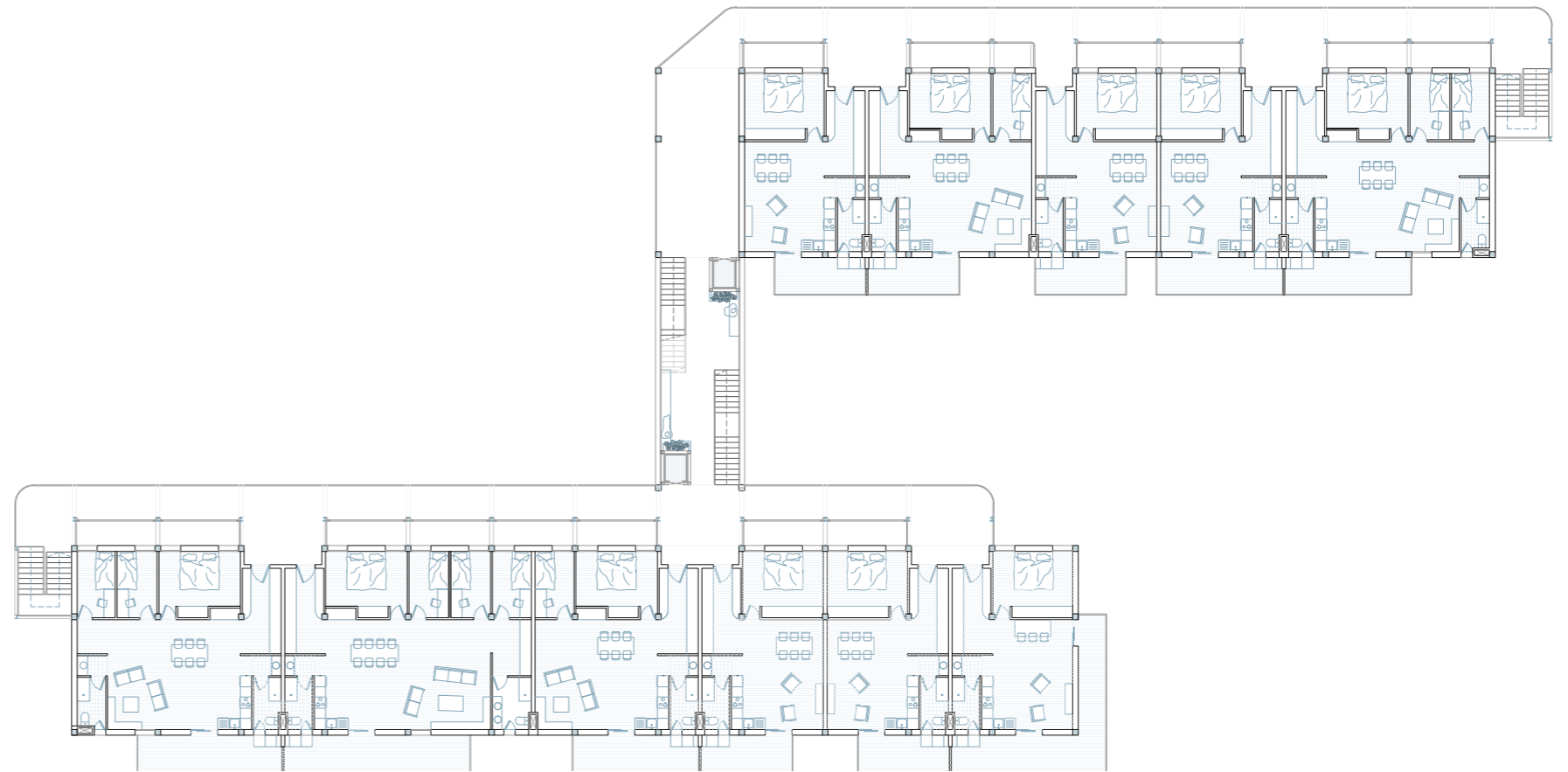
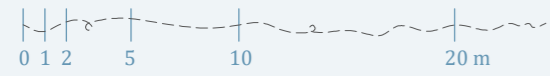
1ra Planta



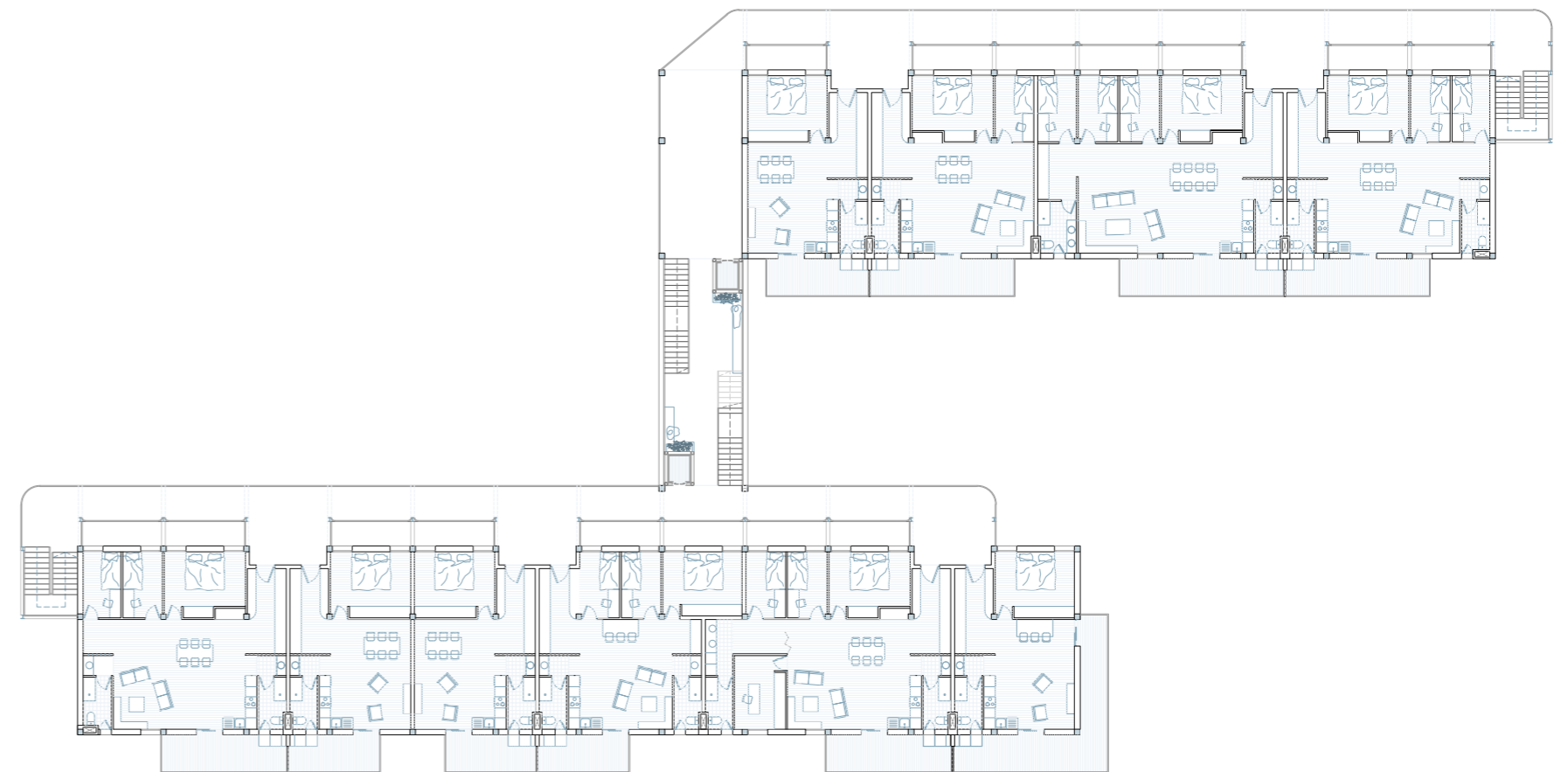
2da Planta

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Escala 1:350



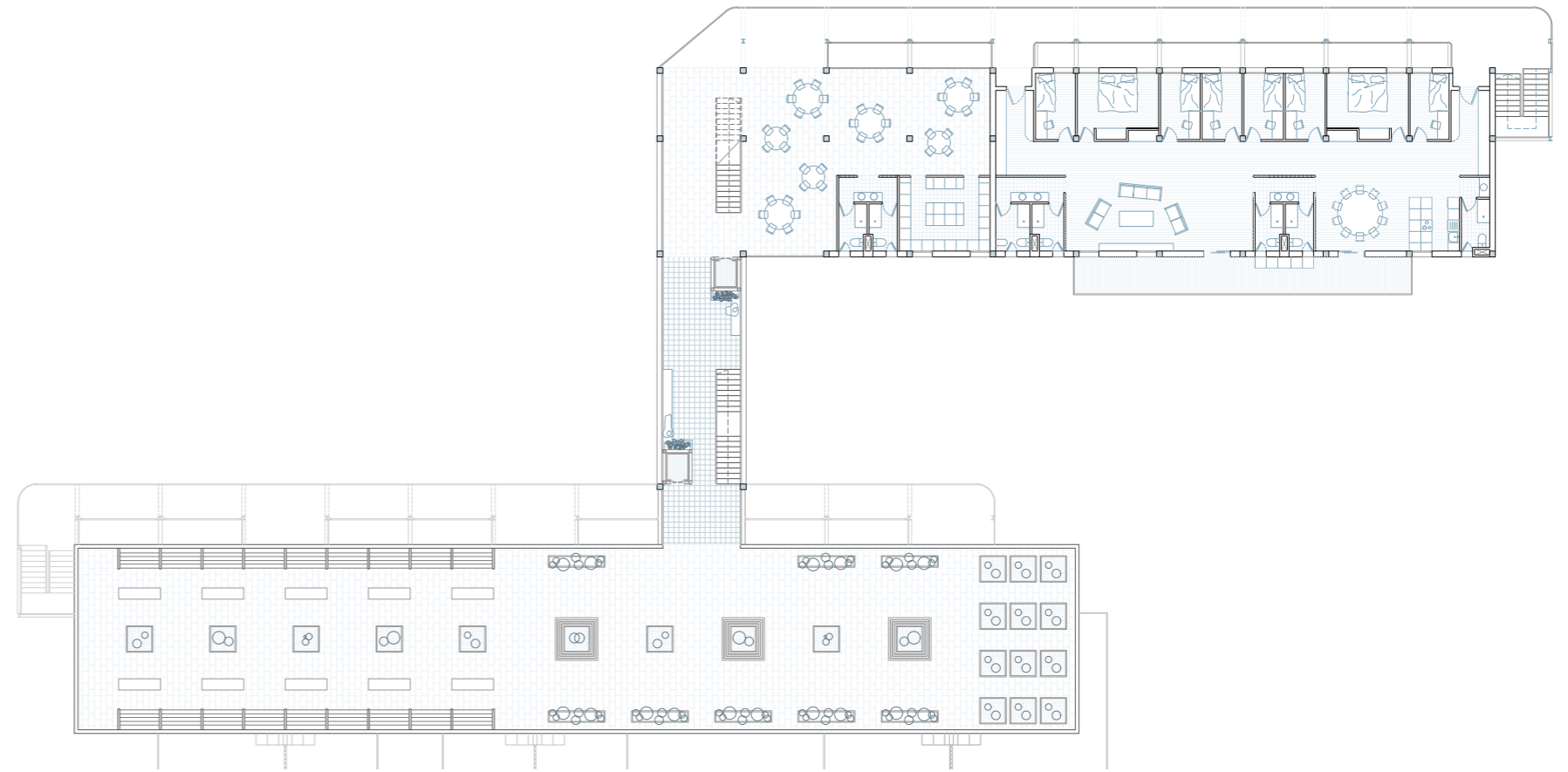
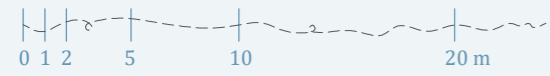
3ra Planta



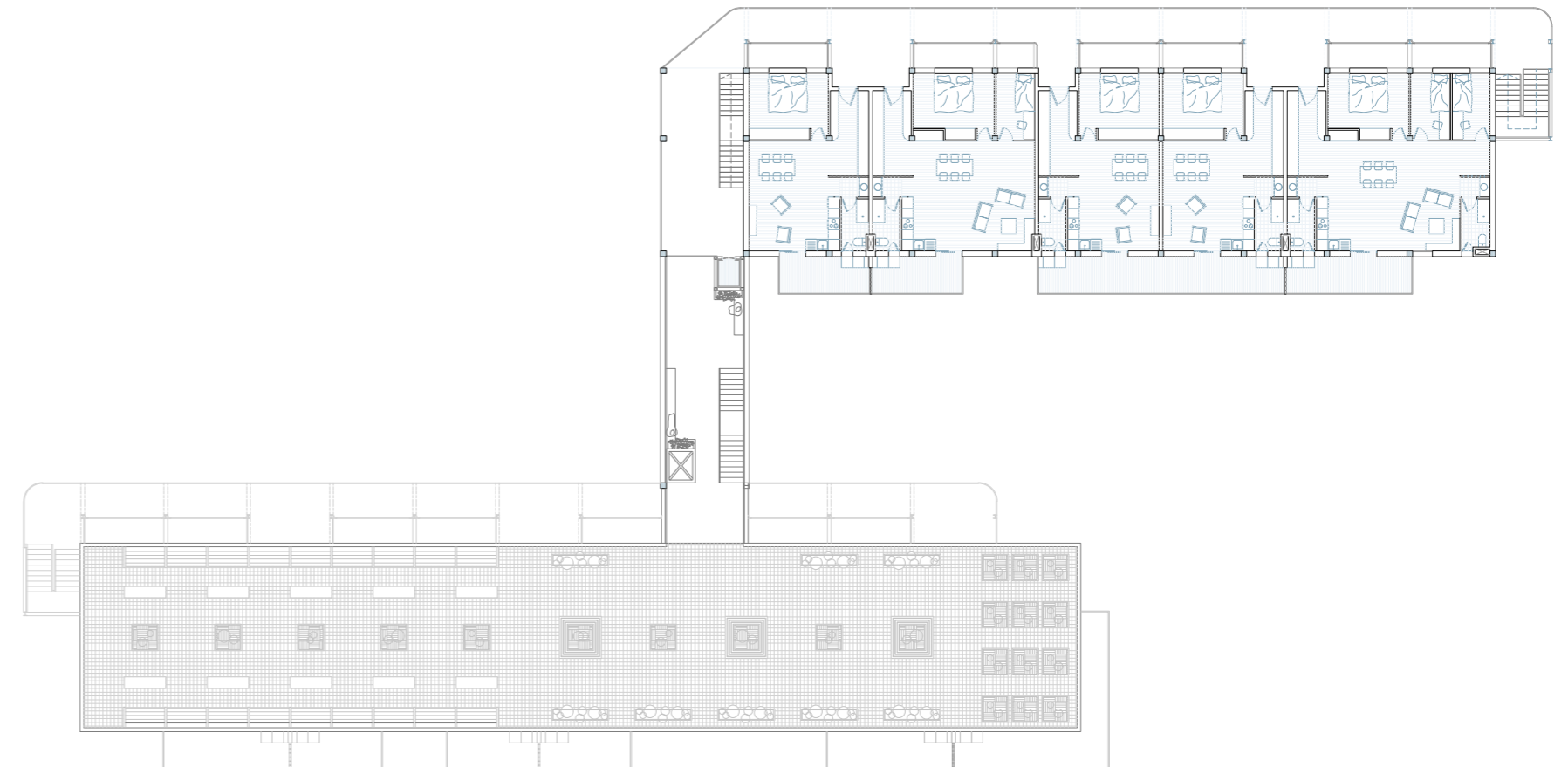
4ta Planta

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Escala 1:350



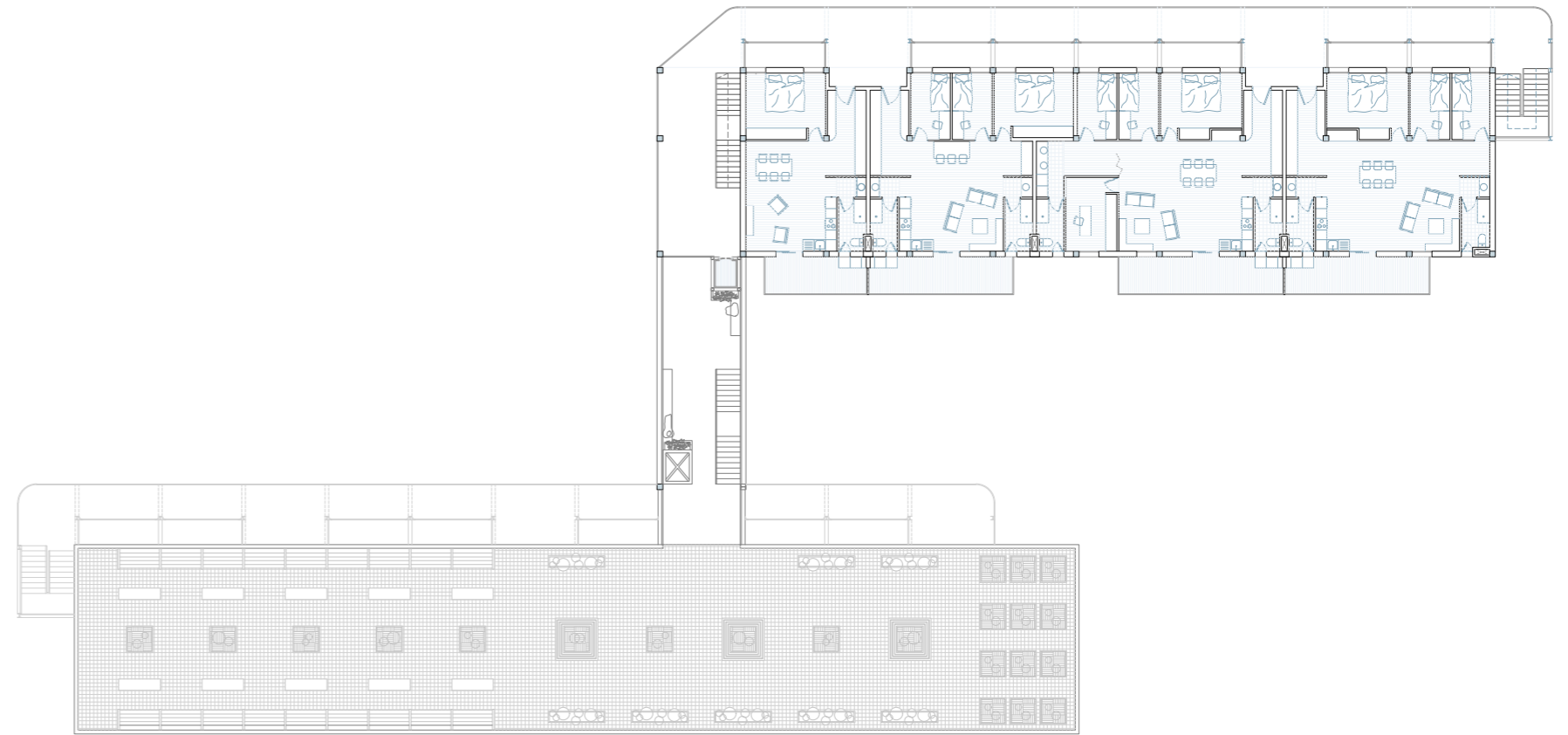
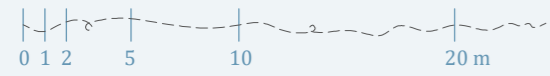
5ta Planta



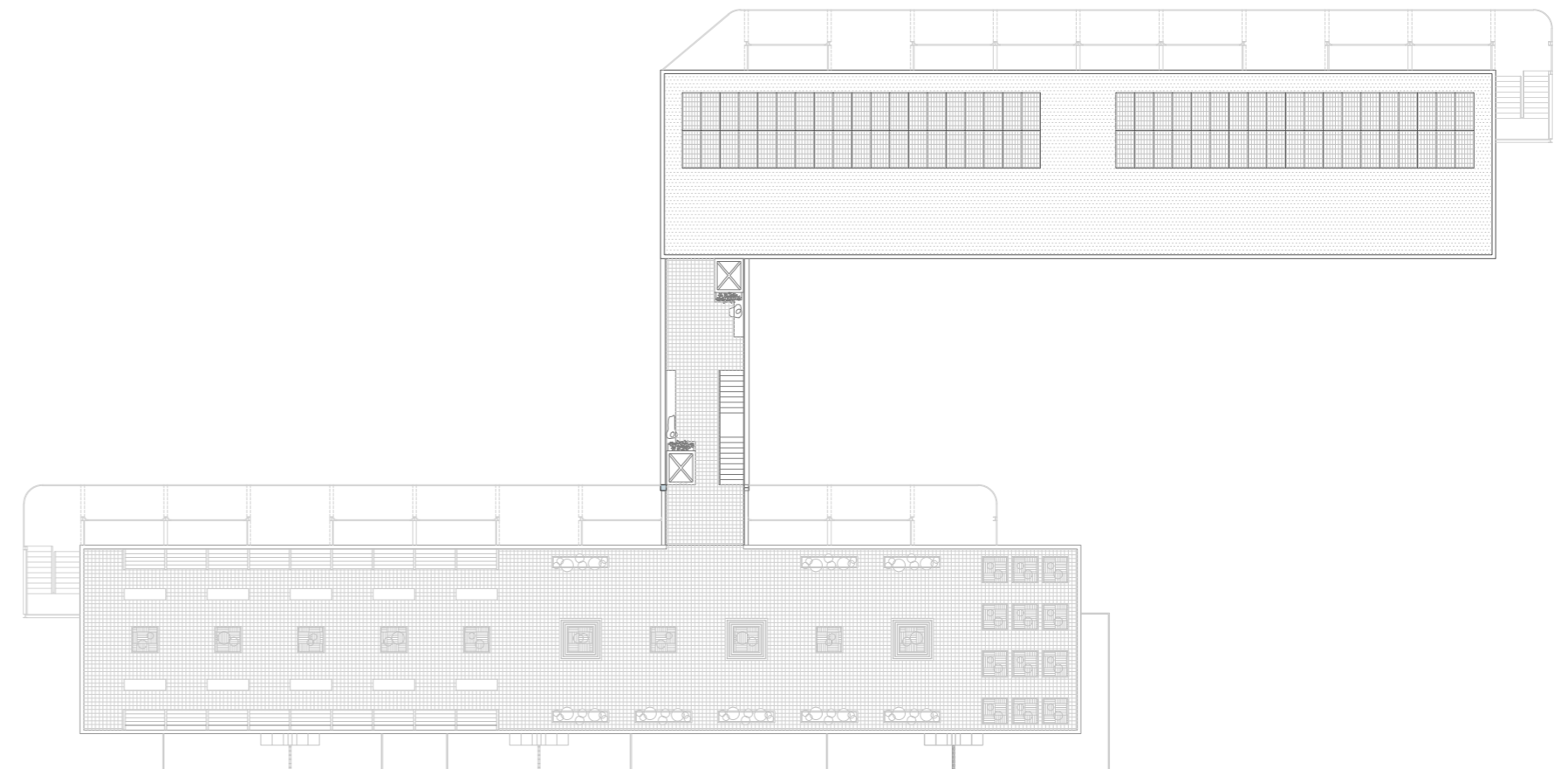
6ta Planta

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Escala 1:350



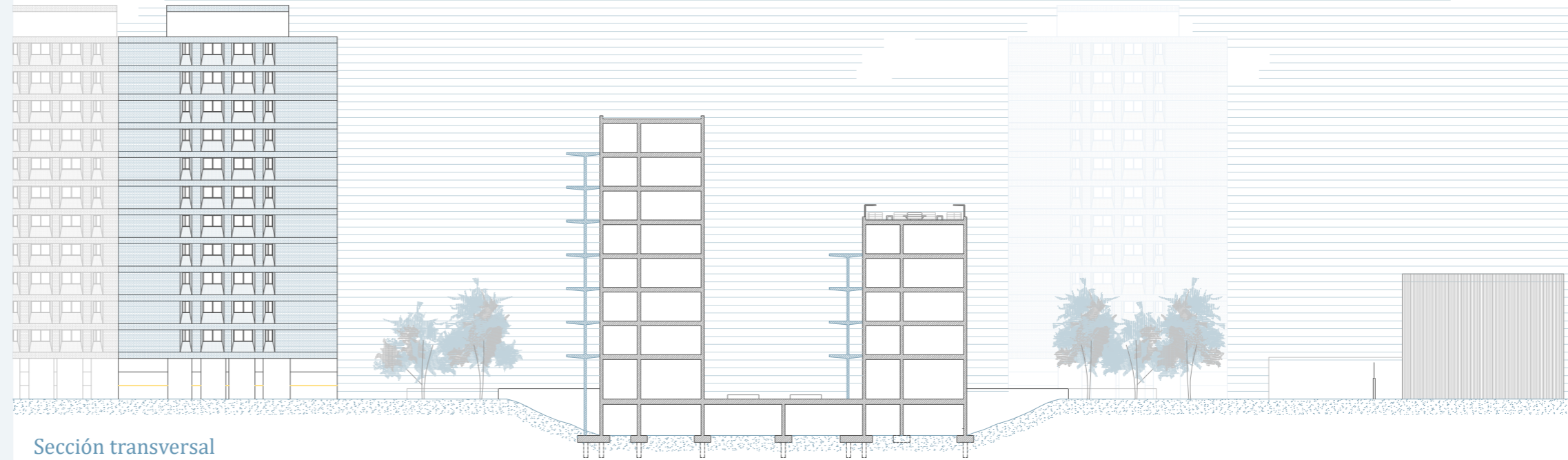
7ma Planta



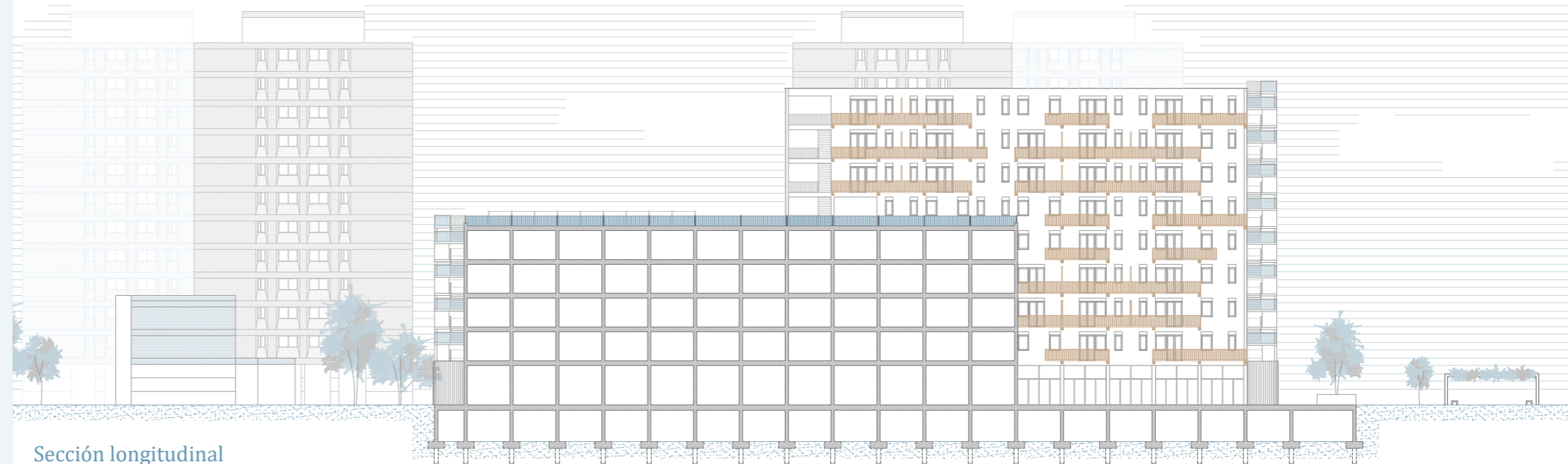
Planta de cubiertas

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Escala 1:500



Sección transversal



Sección longitudinal

2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

Escala 1:500



2.1. Datos del solar

En el lugar en el que nos encontramos se situaba un bloque de 4 alturas y espacio público no permeable y ajardinado, por lo que no hay un solar delimitado a parte del perímetro de la manzana. En cuanto a su estado, se trata de un espacio cuidado al tratarse de espacio público y una cimentación del antiguo bloque.

2.2. Descripción de inmuebles y solares colindantes

Cerca de la edificación proyectada nos encontramos con un bloque de viviendas de 12 plantas (PB incluida) en el noroeste y un bloque de viviendas de 4 plantas (PB incluida).

El estado de ambas edificaciones es un poco pobre debido al paso del tiempo y el poco mantenimiento de estas.

2.3. Topografía y altimetría

Coordenadas del lugar: 39°27'19.1"N 0°21'52.2"W
No se encuentran desniveles en el lugar

2.4. Características medioambientales

- Altura sobre el nivel del mar: 13 m
- Pluviometría: aproximadamente 427 mm³ de agua al año
- Distancia al mar: 3 Km
- Variaciones térmicas anuales de 6°C a 30°C
- Muy expuesto a la acción del viento al ser edificación abierta
- Sismicidad: Riesgo de sismicidad moderado

2.5. Servicios de extinción de incendios

Se situarán en todas las plantas y de forma accesible, equipos de propagación de fuego como mangueras y extintores. Además, la accesibilidad de la parcela permite la posible circulación de los servicios de bomberos en caso de ser necesario.



2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

2.6. Programa de necesidades

La edificación propuesta se compondrá por una planta de sótano con función de garaje, servicios terciarios y comunitarios de la propia cooperativa en planta baja y, vivienda y espacios colectivos en las plantas superiores.

2.7. Normativa específica de obligado cumplimiento

Se aplicará lo citado en el Código Técnico de la Edificación (DB-SE AE) en base a la normativa estructural aplicable en España y el NCSE-02 como normativa frente a la acción sísmica.

Al estar abolido el EHE-08, se aplicarán los subapartados del DB-SE-AE aplicables a cada material: DB-SE C, A, M y H.

2.8. Tipología de excavaciones y cimentaciones próximas

Las edificaciones colindantes se han realizado mediante pilotes de hormigón debido a la presencia cercana del nivel freático, aproximadamente a unos 7 m de profundidad.

2.9. Hipótesis adoptadas en función de las características del suelo

- Peso específico aparente del suelo = 18 KN/m³
- Composición del suelo: arcillas medias, arenas y gravas
- La tensión admisible estimada será de 100 Kn/m²
- Debido a esta profundidad del nivel freático (7 metros) se optará por pilotes de hormigón armado que aseguren los mínimos asentamientos diferenciales producidos por los suelos blandos como limos y arenas.

Información básica del suelo	
UTM X	727009.37002517
UTM Y	4370752.8139248
Municipio	VALENCIA
Comarca	l'Horta
Provincia	VALÈNCIA / VALENCIA
Número de hoja / Nombre	1514
Tipo de suelo	Arcillas medias, arenas y gravas
Geomorfología	Cuaternario
Litología	
Riesgos geotécnicos	Zonas inundables
Aceleración sísmica	0.06
Coefficiente de contribución	1
Tensión característica inicial	100
Espesor conocido de suelos blandos	No se conocen
Pendiente mayor de 15°	No

[Trasladar datos a los impresos](#) [Cerrar](#)



Datos del punto a estudiar

Localización del punto



Barrio de Na Rovella

3. ESTUDIO GEOTÉCNICO(Geoweb)

Solera (2,45 Kn/m²)

- Hormigón de regularización de 3 cm de espesor ($15 \text{ Kn/m}^3 * 0,03 \text{ m} = 0,45 \text{ Kn/m}^2$)
- Aparcamiento de vehículos ligeros (< 30 Kn) (2 Kn/m²)

Forjado planta sótano (11,49 Kn/m²)

- Hormigón de regularización de 3 cm de espesor ($15 \text{ Kn/m}^3 * 0,03 \text{ m} = 0,45 \text{ Kn/m}^2$)
- Lámina impermeable (0,04 Kn/m²)
- Tierra acumulada de 40 cm de espesor ($20 \text{ Kn/m}^3 * 0,3 \text{ m} = 6 \text{ Kn/m}^2$)
- Uso terciario: locales comerciales (5 Kn/m²)

Forjado plantas tipo (7 x 5,35 Kn/m² = 37,45 Kn/m²)

- Forjado de paneles de CLT + viga de madera laminada ($1 + 0,95 = 1,95 \text{ Kn/m}^2$)
- Pavimento de madera o cerámico sobre plastón (1 Kn/m²)
- Falso techo Knauf D11 (0,16 Kn/m²)
- Tabiquería interior ($0,09 * 2 + 0,6 = 0,24 \text{ Kn/m}^2$)
 - 2x láminas de madera aserrada de 2 cm ($4,5 \text{ Kn/m}^3 * 0,02 \text{ m} = 0,09 \text{ Kn/m}^2$)
 - Aislante termico de lana de roca de 6 cm ($0,02 \text{ Kn/m}^2 * 6 = 0,12 \text{ Kn/m}^2$)
- Uso residencial (2 Kn/m²)

Fachada P. Baja (0,25 Kn/m²)

- Vidrio de 5 mm de espesor (0,25 Kn/m²)

Fachada P. Tipo (7 x 0,696 Kn/m² = 4,872 Kn/m²)

- Aislante de corcho natural de 8 cm ($2,45 \text{ Kn/m}^3 * 0,08 \text{ m} = 0,196 \text{ Kn/m}^2$)
- Planchas de CLT de 9 cm (0,46 Kn/m²)
- Chapa minionda (0,04 Kn/m²)

Cubierta bloque alto (5,25 Kn/m²)

- Forjado de paneles de CLT (0,95 Kn/m²)
- Cubierta plana con acabado de gravas (2,5 Kn/m²)
- Placas solares (0,8 Kn/m²)
- Cubierta accesible para mantenimiento (1 Kn/m²)

TENSIÓN MÁXIMA TRANSMITIDA AL TERRENO

$2,45 \text{ Kn/m}^2 + 11,49 \text{ Kn/m}^2 + 37,45 \text{ Kn/m}^2 + 0,25 \text{ Kn/m}^2 + 4,872 \text{ Kn/m}^2 + 5,25 \text{ Kn/m}^2 = 61,762 \text{ Kn/m}^2$

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG

1. DATOS PREVIOS

Nº REFERENCIA:

HOJA:

1

1.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

EDIFICIO	Enrique Jeronimo Gonzalvez Guill		
	Dirección: Avenida de Tarongers, 10		
	Localidad: Valencia		

PROMOTOR	Nombre: Enrique Jeronimo Gonzalvez Guill		
	Representado por: Enrique Jeronimo Gonzalvez Guill		
	Dirección: Avenida de Tarongers, 10		
	Localidad: Valencia	Teléfono: 612345678	e-mail: engongui@arq.upv.es

AUTOR DEL PROYECTO	Nombre: Enrique Jeronimo Gonzalvez Guill		
	Dirección: Avenida de Tarongers, 10		
	Localidad: Valencia	Teléfono: 612345678	e-mail: engongui@arq.upv.es

1.2. DATOS DEL SOLAR

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Disponibilidad de agua	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	
	Disponibilidad de electricidad	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	
	Servidumbres	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	
	Indicar servidumbres:	Suelo urbanizable		
	Uso actual:	Suelo publico		
	Rellenos existentes. Espesor	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Z _H =

1.3. DATOS DEL EDIFICIO

<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO
<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> NO

Descripción previsiones del proyecto (Superficies, usos, etc.): Edificio mixto residencial y terciario en planta baja

Estructura (tipología, materiales): Mixta. Sotano de hormigon, pilares metalicas y vigas de madera

1.4. DATOS DE LA URBANIZACIÓN

Tipologías de edificación, separación de lindes, cotas de rasante, alturas máximas, etc.: Bloques de vivienda de planta baja mas tres y planta baja mas 12

Urbanización anexa a realizar (Viales, jardines, rellenos estructurales previstos, etc.): Vial de sentido unico, alcorques para vegetacion y preparacion de lamina de agua

1.5. DATOS COMPLEMENTARIOS

CIMENTACIONES CERCANAS (Tipos, profundidades, patologías, etc.): Cimentaciones por pilotes

INFORMACIÓN HISTÓRICA DEL SUELO (problemas, etc.):

OTROS:

3. ESTUDIO GEOTÉCNICO(Geoweb)

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG	
2. INFORMACIÓN BÁSICA	Nº REFERENCIA:
	HOJA: 2
2.1. DEL EDIFICIO	
2.1.1. ÁREA EQUIVALENTE DE CONTACTO CON EL TERRENO	
<input checked="" type="checkbox"/> Coordenadas de los vértices	<input type="checkbox"/> Directamente en impreso
Lado mayor rectángulo	$B_M = 88.6 \text{ m}$
Lado menor rectángulo	$B_m = 36.75 \text{ m}$
$A_{EQ} = B_M \cdot B_m$	$A_{EQ} = 3256.05$
2.1.2. PROFUNDIDAD MEDIA DE EXCAVACIÓN DE SÓTANOS	
	$Z_x = 3.0 \text{ m}$
2.1.3. TIPO DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE	
Número máximo de plantas incluyendo sótanos, áticos y casetones	$N_{Pla} = 9$
Superficie construida	$S_{CT} = \text{ m}^2$
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	C-2
2.1.4. TENSIÓN MÁXIMA REPARTIDA DEL EDIFICIO SOBRE EL TERRENO (CARGAS SIN MAYORAR)	
	$\sigma_M = 61.762 \text{ kN/m}^2$
2.1.5. DISTANCIA MÍNIMA ENTRE MEDIANERAS EXISTENTES O FUTURAS	
	$X_M = 0.0 \text{ m}$
2.2. DEL SUELO	
2.2.1. PLANO GEOTÉCNICO DE UBICACIÓN Y COORDENADAS UTM	
Nº de hoja / nombre: 1514	X: 727009.37002517 Y: 4370752.8139248
2.2.2. TIPO DE SUELO Y RIESGOS GEOTÉCNICOS CONOCIDOS (de los mapas geotécnicos)	
SUELO: Arcillas medias, arenas y gravas	
RIESGOS: Zonas inundables	
2.2.3. PELIGROSIDAD SÍSMICA (del mapa de peligrosidad sísmica)	
Aceleración sísmica: $a_b / g = 0.06$	Coefficiente de contribución: $K = 1.0$
2.2.4. TENSIÓN CARACTERÍSTICA DEL SUELO (de la tabla T4)	
En caso de arcillas blandas y $Z_x > Z_f$ se tomará el σ_c de las arcillas medias	$\sigma_c = 100.0 \text{ kN/m}^2$
2.2.5. ESPESOR DE SUELO BLANDO (de los mapas geotécnicos o de la tabla T4)	
En caso de arcillas blandas y $Z_x > Z_f$ se tomará $Z_f = Z_x$	$Z_f = 0.0 \text{ m}$
En caso de rellenos existentes y $Z_H > Z_f$ se tomará $Z_f = Z_H$	
2.2.6. TIPOLOGÍA PROVISIONAL DE CIMENTACIÓN	
Peso específico aparente del suelo	$\gamma_a = 18.0 \text{ kN/m}^3$
Relación compensada de tensiones $r = \sigma_M / (\sigma_c + (\gamma_a \cdot Z_x))$	$r = 0.401052$
TIPOLOGÍA PROVISIONAL DE CIMENTACIÓN (de la tabla T5)	Superficial Profunda <input checked="" type="checkbox"/>
2.2.7. INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE TIPO DE SUELO Y RIESGOS GEOTÉCNICOS	
SUELO: Abundancia de suelos arcillosos con aparición de granulares	
RIESGOS: Nivel freático a escasa profundidad pudiendose producir sifonamiento	
2.2.8. GRUPO DE TERRENO SEGÚN CTE	
	GRUPO DE TERRENO T-1

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG (DRC/02/09)		
3. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO TOTAL	Nº REFERENCIA:	
	HOJA:	3

A. PROFUNDIDAD DE LA CAPA COMPETENTE DESCONOCIDA

3.1.A. PROFUNDIDAD POR EXCAVACIÓN O SUELOS BLANDOS

	Excavación sótanos	$Z_x = 3.0 \text{ m}$	
	Suelos blandos o rellenos	$Z_f = 0.0 \text{ m}$	
Tipología superficial	$Z_{xf} = \max(Z_x, Z_f)$		$Z_{xf} = 3.0 \text{ m}$
Tipología profunda	$Z_{xf} = \max(Z_x, Z_f, 12)$		

3.2.A. PROFUNDIDAD POR EMPOTRAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN EN LA CAPA DE APOYO

	$Z_e = 2.0 \text{ m}$
--	-----------------------

3.3.A. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO POR DEBAJO DEL PLANO DE APOYO

	$\lambda = B_M / B_m = 2.410884$	
	$F(\lambda) = 1.130887$	
Tipología superficial	$r = \sigma_M / (\sigma_c + (\gamma_a \cdot Z_x)) = 0.401052$	$Z_c = F(\lambda) \cdot \sqrt{r \cdot A_{EQ}}$
Tipología profunda	$r_p = \sigma_M / (2000 \text{ kN/m}^2) =$	
<input type="checkbox"/> Pilotes columna	Diámetro pilote $\phi =$ m	$Z_c =$
	$Z_c \geq (5 \phi, 3) \text{ m}$	

3.4.A. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO TOTAL

	$Z_i = \max(Z_{xf} + Z_e + Z_c, 6)$	$Z_i = 46.0 \text{ m}$
--	-------------------------------------	------------------------

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG

4. TRABAJOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO

Nº REFERENCIA:

HOJA: 4

4.1. NÚMERO INICIAL DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

Gráficamente (dxí o coordenadas) Según tablas (por superficie, verificación de dmax CTE). N = 7

4.2. TRABAJOS DE CAMPO

4.2.1. SONDEOS Y PENETRACIONES. NÚMERO FINAL DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

Número de sondeos (N_{SDmin} CTE):	$N_{SD} = 7$
Longitud total de sondeos: $L_S = N_{SD} \cdot Z_1$	$L_S = 322.0$ m
Sustitución sondeos (% CTE) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Número de penetraciones aisladas (si el terreno lo permite):	$N_{PN} = 0$
Número de penetraciones junto a sondeos (si el terreno lo permite):	$N_{PNS} = 0$
Número final de puntos de reconocimiento $N_{fin} = N_{SD} + N_{PN} + N_{PNS}$	$N_{fin} = 7$

4.2.2. NÚMERO DE CATAS

<input type="checkbox"/> Determinación del espesor de los rellenos	$N_{ca1} = 1 + E(A_{EC}/400) = 0$	
<input type="checkbox"/> Caso C-0 y T-1 y $N_{SD}=0$ para complementar las penetraciones CTE	$N_{ca2} = 0$	
<input type="checkbox"/> Otros (situación cimentación colindante, detección instalaciones, etc.)	$N_{ca3} =$	$N_{ca} = 0$

4.2.3. NÚMERO DE MUESTRAS

<input checked="" type="checkbox"/> Testigos continuos a rotación con batería ($D_m = 2$ m) <input type="checkbox"/> Otro tipo de avance ($D_m = 1'5$ m)		
Número de muestras	$N_{mu} = 1 + E(L_D / D_m)$	$N_{mu} = 162$

4.2.4. NÚMERO DE PIEZÓMETROS

	$N_{pz} = 1 + E(N_{SD} / 2)$	$N_{pz} = 4$
--	------------------------------	--------------

4.2.5. OTROS (Geofísicos, permeabilidad, presiómetros, molinete, placa de carga, etc)

Geofísicos (Down-hole o cross-hole obligatorio)		$N_{ec1} =$
Permeabilidad		$N_{ec2} =$
		$N_{ec3} =$
		$N_{ec4} =$

4.3. TRABAJOS DE LABORATORIO

4.3.1. NÚMERO MÍNIMO DE CONJUNTOS DE ENSAYOS BÁSICOS

Índice de ensayos básicos:	$I_{EB} = 0.342857$	
Número mínimo de conjuntos de	$N_{EB} = 1 + E(I_{EB} \cdot N_{mu})$	$N_{EB} = 56$

4.3.2. NÚMERO DE ENSAYOS QUÍMICOS

Del material:	$N_{eq} = N_{SD}$	$N_{eq} = 7$
Del agua (si se atraviesa el nivel freático):	$N_{eqa} = E(N_{SD} / 2) + 1$	$N_{eqa} = 3$

4.3.3. NÚMERO DE ENSAYOS ESPECIALES (de la tabla T11)

Arcillas medias:	Edométricos	$N_{ed} = N_{EB} / 2$	
Arcillas blandas:	Edométricos en Z_1	$N_{ed} = (N_{SD} \cdot Z_{xf} \cdot I_{EB}) / D_m$	$N_{ed} = 0$
Suelos colapsables:	Edométrico con humectación a la presión de cálculo	$N_{edc} = N_{SD} \cdot (Z_c / 3)$	$N_{edc} = 0$
Arcillas expansivas:	<input type="checkbox"/> Lambe	$N_{el} = 2 \cdot N_{EB}$	$N_{el} = 0$
	<input type="checkbox"/> Presión hinchamiento en edómetro	$N_h = 2 \cdot N_{SD}$	$N_h = 0$
Deslizamientos (taludes, excavaciones de sótanos, pendiente > 15°)	<input checked="" type="checkbox"/> Triaxial CU	1 cada 3 m de talud en sondeos cercanos	$N_{ICU} = 1$
	<input type="checkbox"/> Triaxial CD	1 cada 3 m de talud en sondeos cercanos	$N_{ICD} = 0$
	<input type="checkbox"/> Corte directo	1 cada 3 m de talud en sondeos cercanos	$N_{ec} = 0$

4.3.4. OTROS (rocas, etc.)

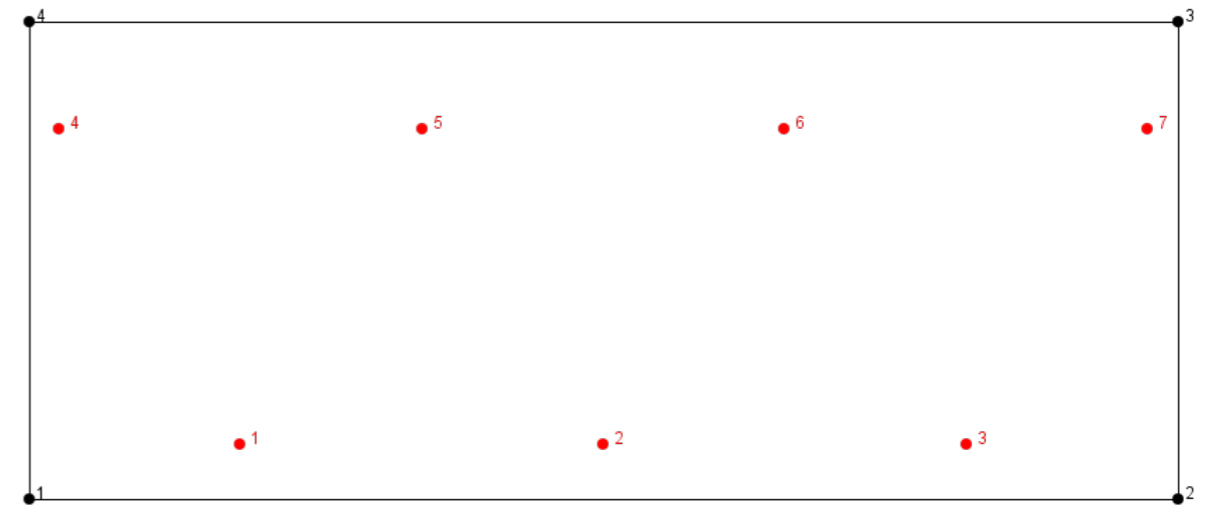
		$N_{el1} =$
		$N_{el2} =$

E significa número entero de la expresión incluida entre paréntesis.

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG

PLANO DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

Nº REFERENCIA:	
HOJA:	5



Leyenda

- Sondeo (o cata si se indica)
- ⊕ Penetración aislada
- ⊕ Sondeo y penetración

Datos generales

Nº de sondeos N_{SD} =	7	Distancia entre puntos d =	28.0
Nº de penetraciones aisladas N_{PN} =	0	Distancia máx. entre puntos (CTE) d_{max} =	30
Nº de penetraciones junto a sondeos N_{PNS} =	0		
Nº total de puntos de reconocimiento N_{fin} =	7		

Vértices del perímetro:

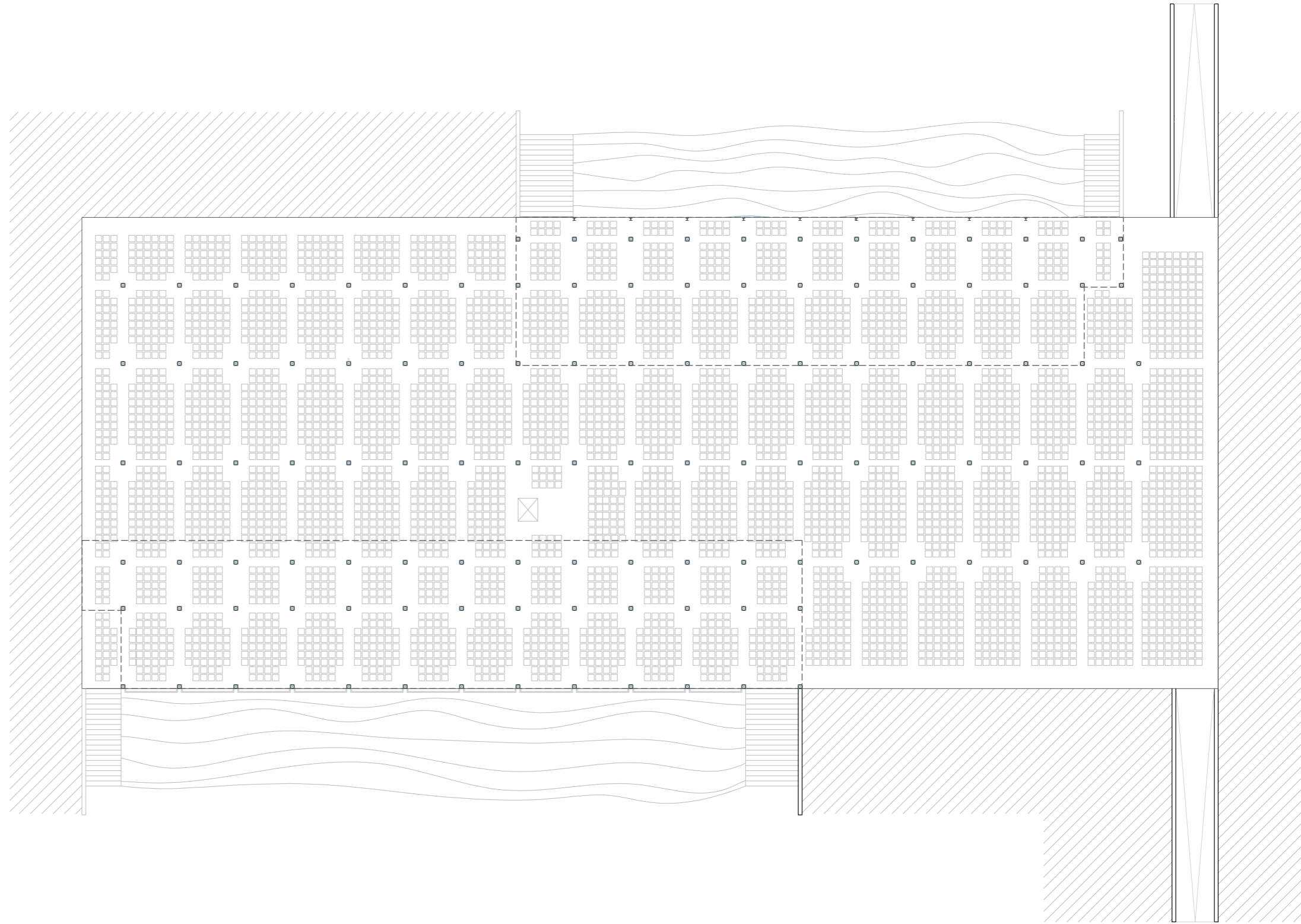
1.[0.0, 0.0]; 2.[88.6, 0.0]; 3.[88.6, 36.75]; 4.[0.0, 36.75];

Puntos de reconocimiento:

1.[16.24, 4.2]; 2.[44.24, 4.2]; 3.[72.24, 4.2]; 4.[2.24, 28.448711]; 5.[30.24, 28.448711]; 6.[58.24, 28.448711]; 7.[86.24, 28.448711];

4. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

Escala 1:350



Planta de sótano

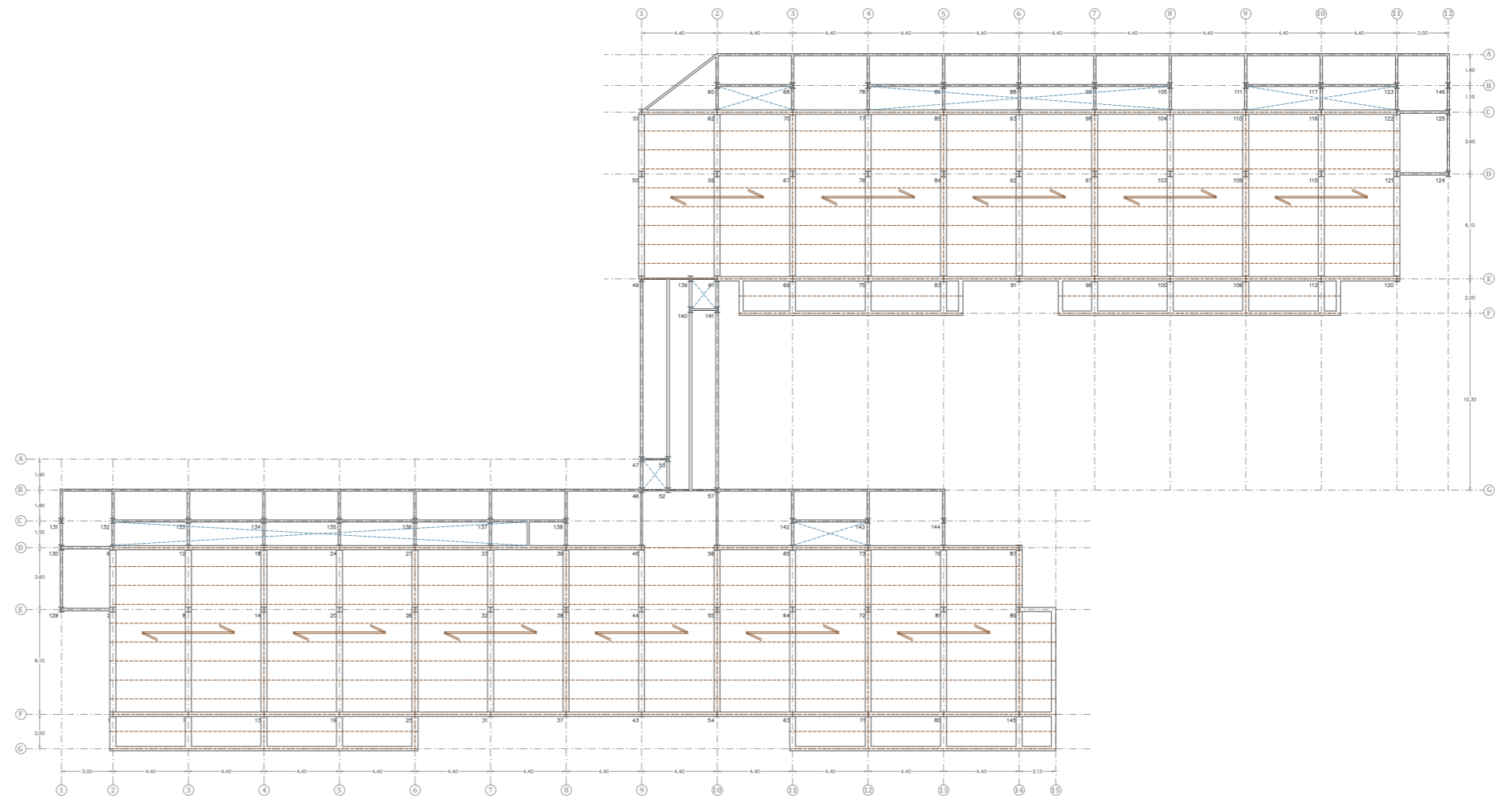
4. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

Escala 1:350



Método de cálculo

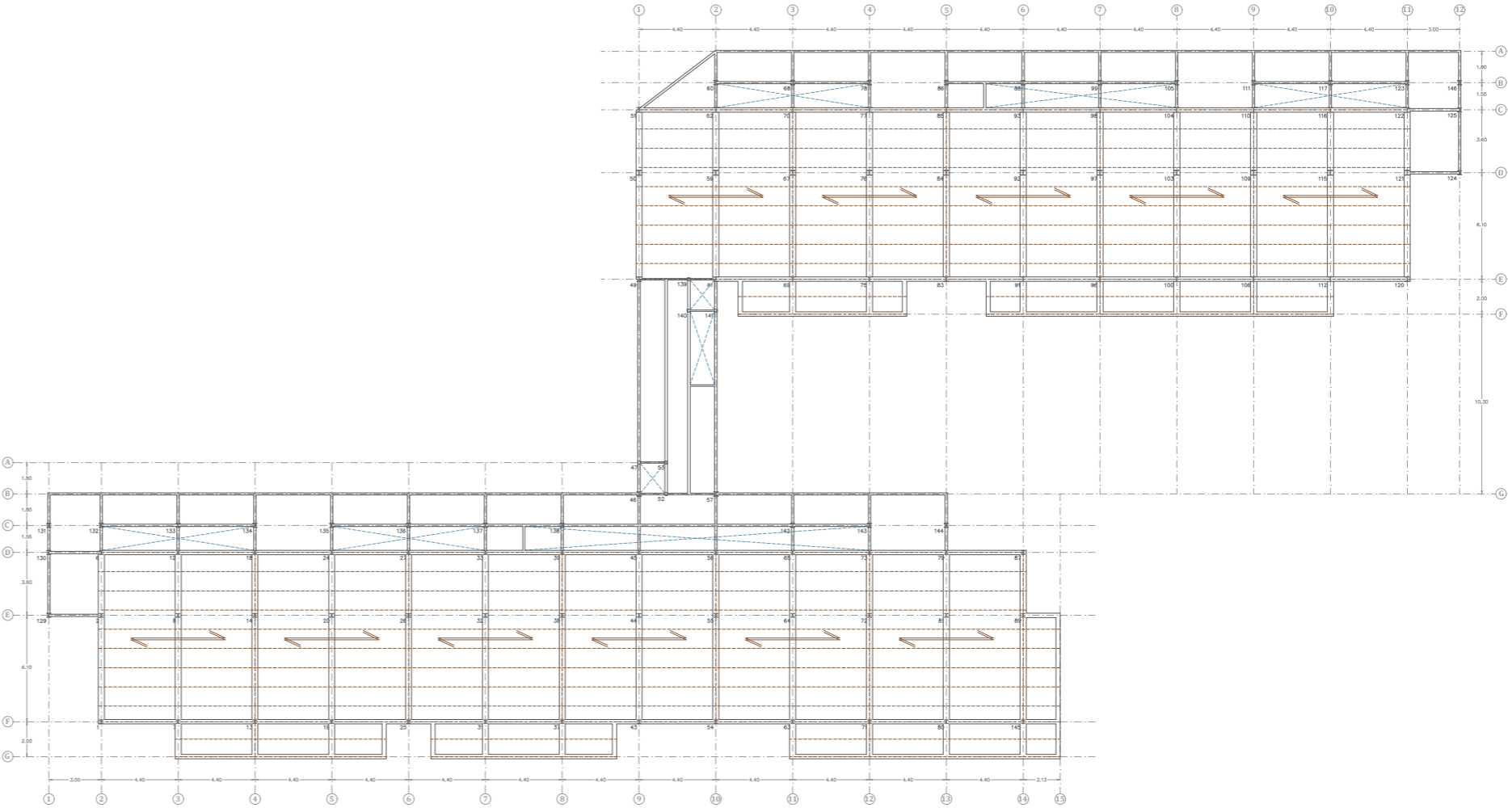
Para realizar el predimensionado, se ha utilizado una herramienta facilitada por Agustín Pérez García y Arianna Guardiola Villora con el cual mediante la longitud del elemento se establece una sección aproximada a la que se debe calcular en el programa Architrave.



Planta 1

4. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

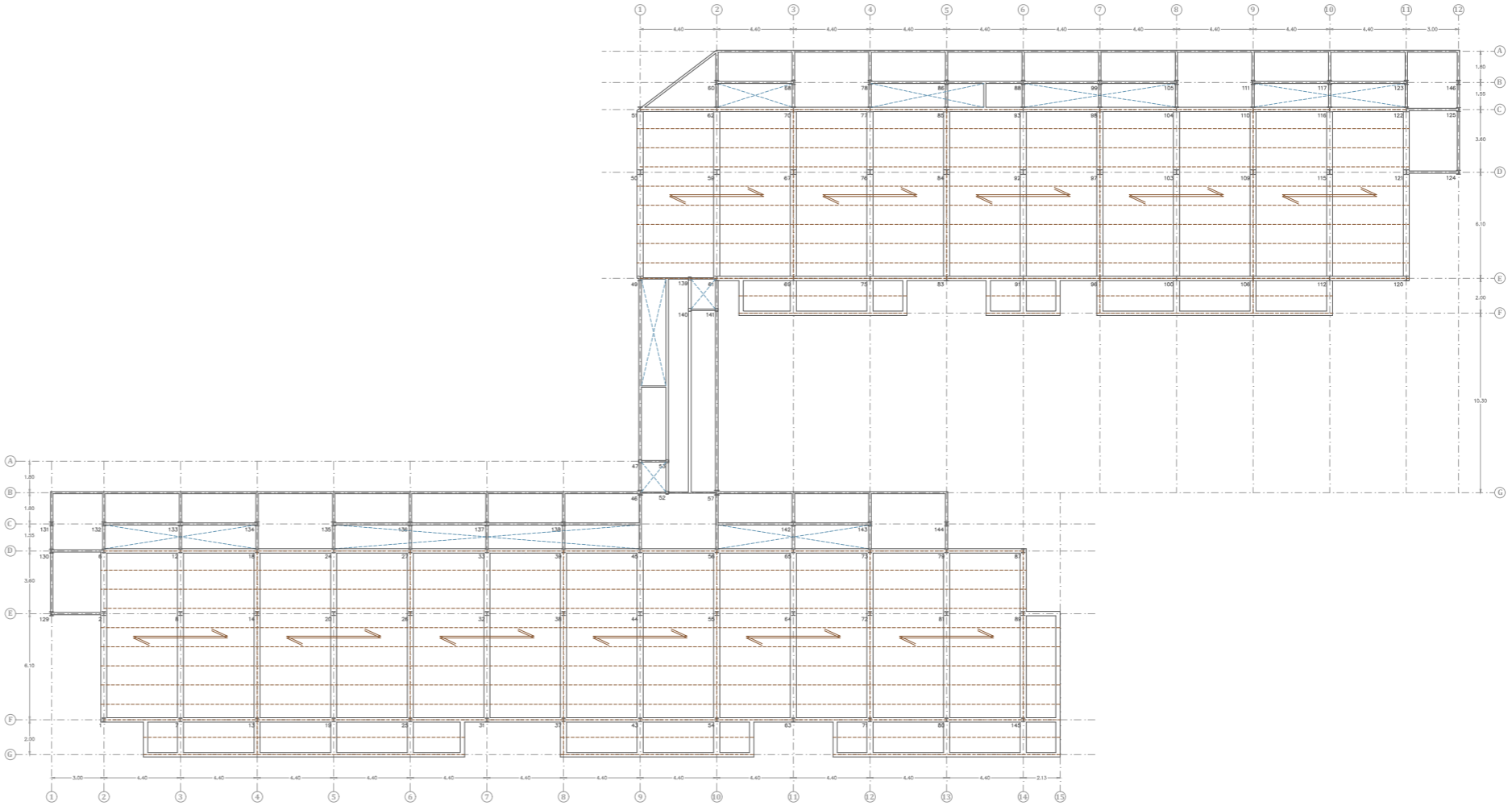
Escala 1:350



Planta 2

4. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

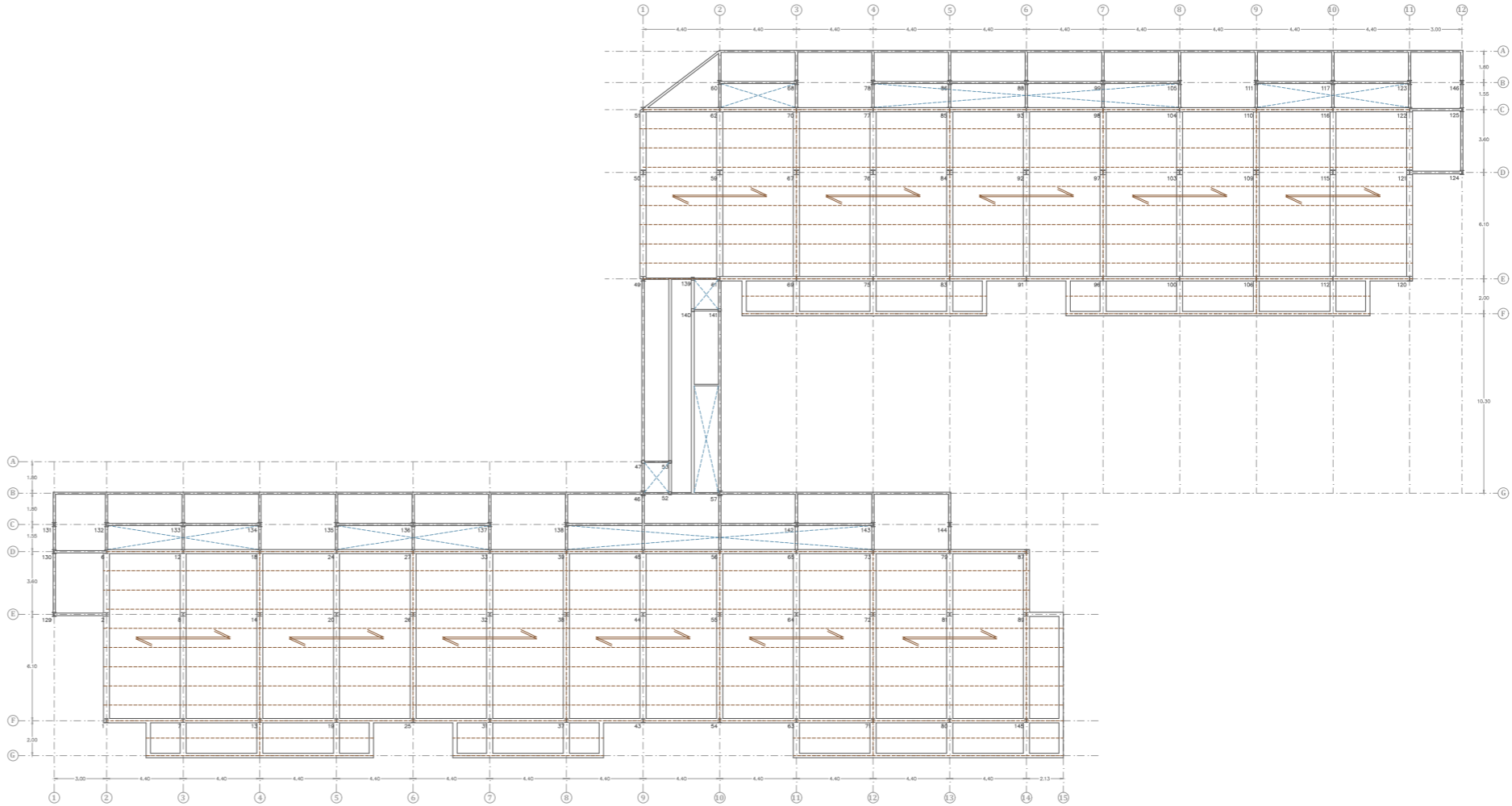
Escala 1:350



Planta 3

4. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

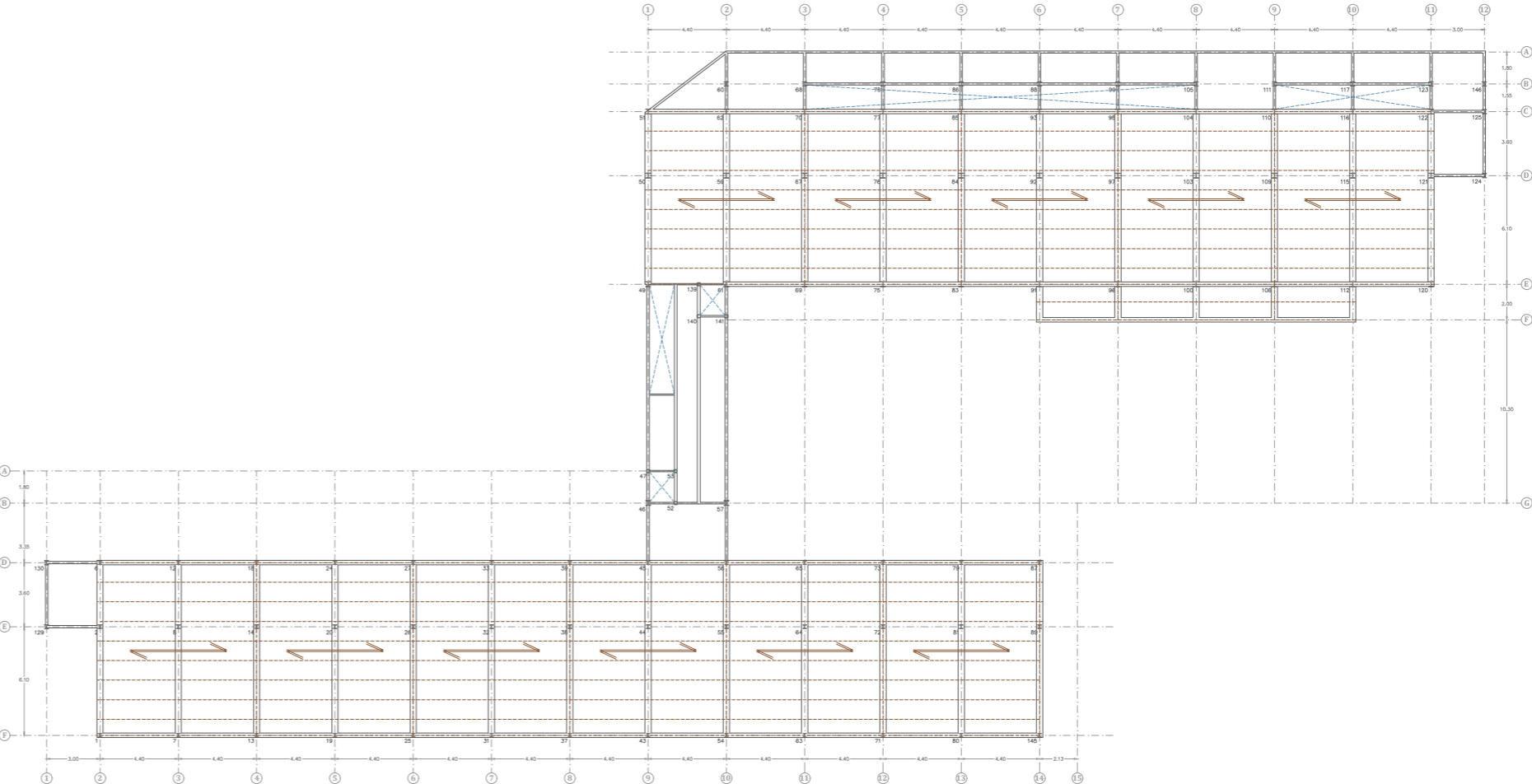
Escala 1:350



Planta 4

4. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

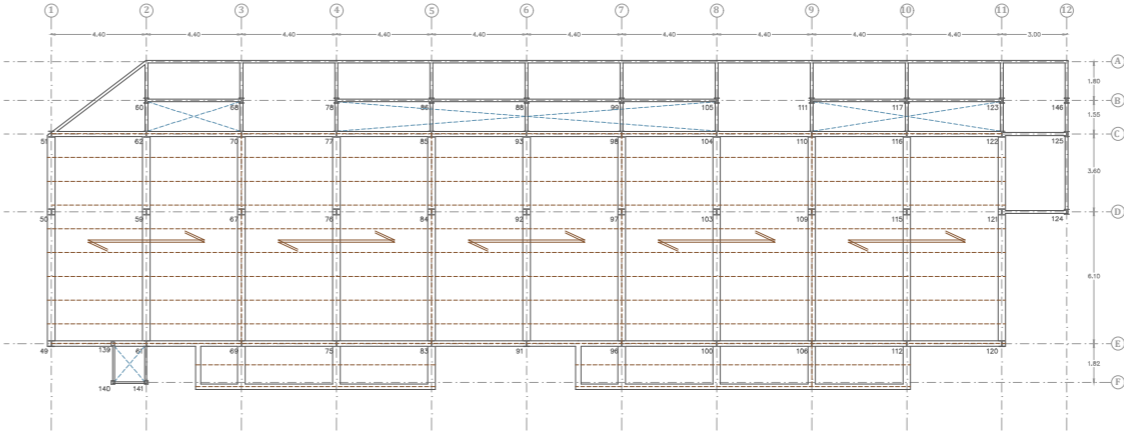
Escala 1:350



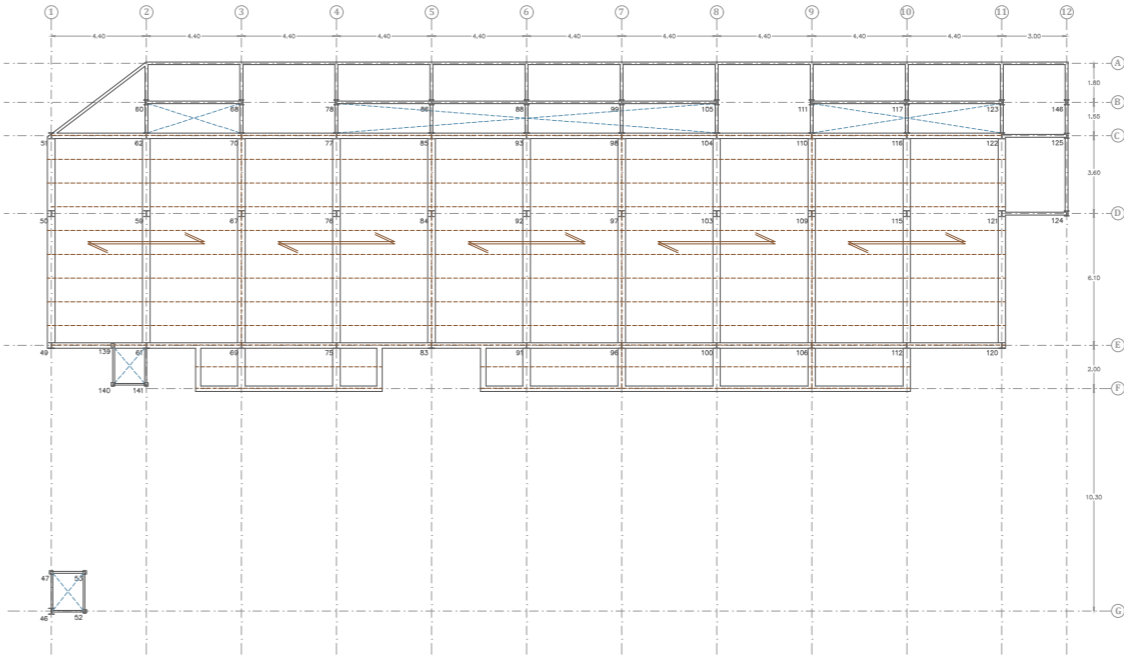
Planta 5

4. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

Escala 1:350



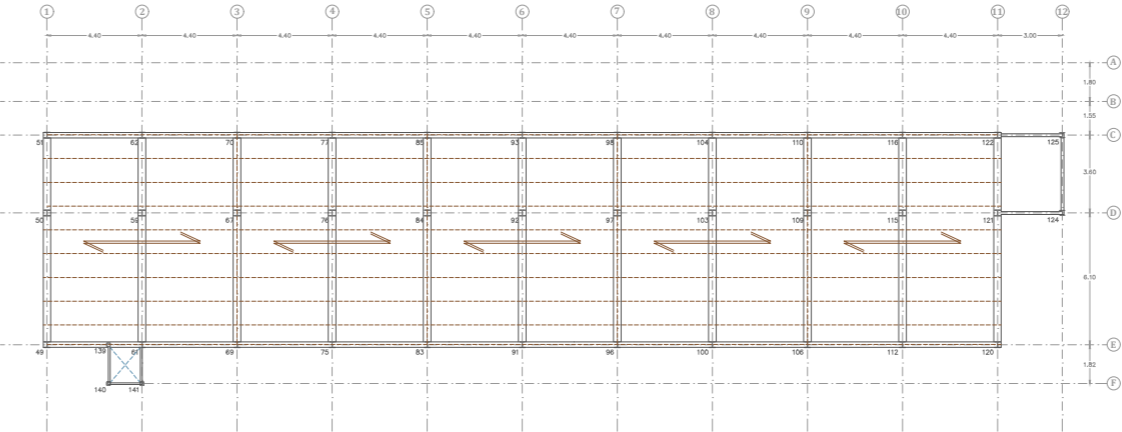
Planta 6



Planta 7

4. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

Escala 1:350



Planta 8

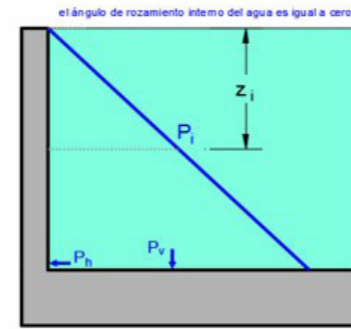
5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

1. Empuje del terreno

- Acodalado a 0,5 metros de profundidad (9,2 Kn/m²)
- Acodalado a 1,5 metros de profundidad (21,1 Kn/m²)
- Acodalado a 2,5 metros de profundidad (32,9 Kn/m²)

EMPUJES SOBRE MUROS

Depósito de agua



Presión hidrostática

$$P_{i,h} = \gamma \cdot z_i$$

$$P_{i,v} = \gamma \cdot z_i$$

$$P_{i,v} = P_{i,h}$$

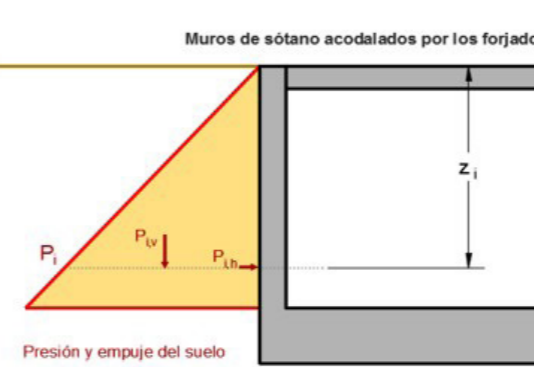


Empuje al reposo
 $K_0 = 1 - \text{sen } \varphi$

$$P_{i,h} = \gamma \cdot z_i \cdot K_0$$

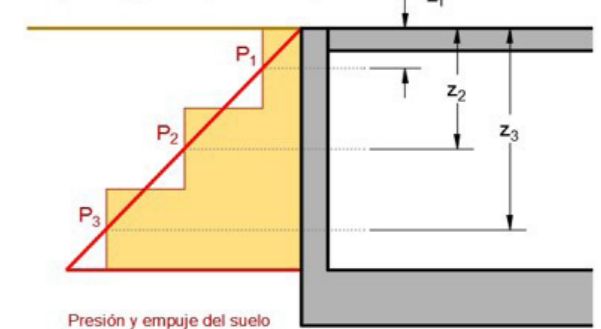
$$P_{i,v} = \gamma \cdot z_i$$

$$P_{i,v} > P_{i,h}$$



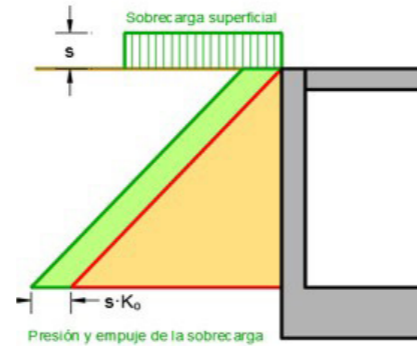
Presión y empuje del suelo

Distribución de empujes del terreno simplificada (aplicación por escalones)

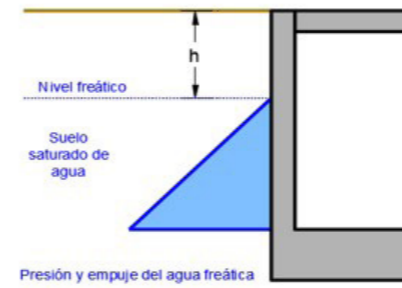


Presión y empuje del suelo

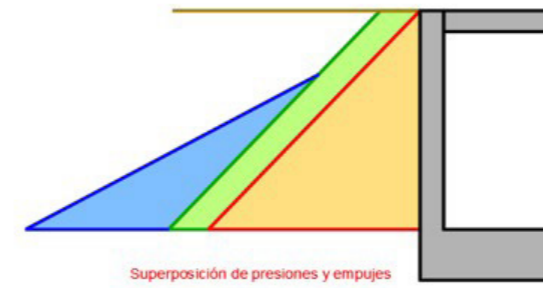
SUPERPOSICION DE PRESIONES Y EMPUJES



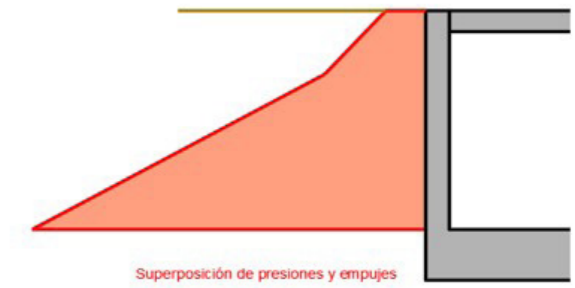
Presión y empuje de la sobrecarga



Presión y empuje del agua freática



Superposición de presiones y empujes



Superposición de presiones y empujes

EMPUJE GENERADO POR EL PESO DE LAS TIERRAS

© Agustín Pérez-García
Universidad Politécnica de Valencia
aperez@mv.uv.es

$$P_i = \gamma \cdot z_i \cdot K$$

coeficiente empuje activo $K_a = \tan^2(45 - \frac{\varphi}{2})$

coeficiente empuje en reposo $K_0 = 1 - \text{sen}(\varphi)$

coeficiente empuje pasivo $K_p = \tan^2(45 + \frac{\varphi}{2})$

Clase de suelo	Ángulo de rozamiento interno φ	Tipo de empuje		
		Activo K_a	Reposo K_0	Pasivo K_p
Grava suelta angulosa	40,0°	0,217	0,357	4,599
Grava sin arena	37,5°	0,243	0,391	4,112
Arena semidensa angulosa	35,0°	0,271	0,426	3,690
Arena semidensa redondeada	32,5°	0,301	0,463	3,322
Arena suelta angulosa	32,5°	0,301	0,463	3,322
Arena suelta redondeada	30,0°	0,333	0,500	3,000
Margas	30,0°	0,333	0,500	3,000
Arcilla arenolimososa media	27,5°	0,368	0,538	2,716
Arcilla arenolimososa blanda	27,5°	0,368	0,538	2,716
Limo	27,5°	0,368	0,538	2,716
Arcillas dura	25,0°	0,406	0,577	2,464
Arcillas medias	20,0°	0,490	0,658	2,040
Arcillas blandas	17,5°	0,538	0,699	1,860
Sedimento arcilloso muy orgánico blando	14,0°	0,610	0,758	1,638

Tabla D.27. Propiedades básicas de los suelos

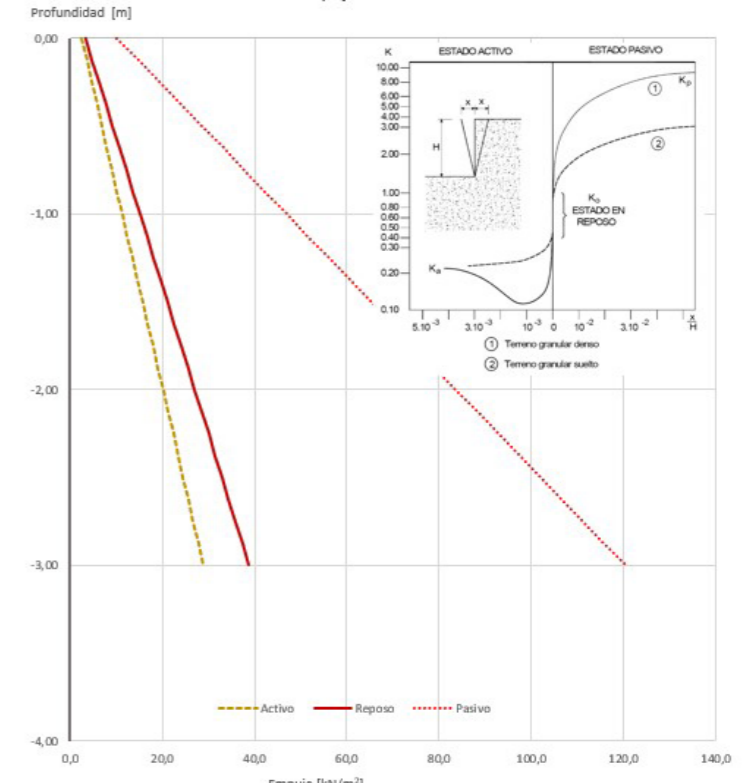
Clase de suelo		Peso específico aparente (kN/m ³)	Ángulo de rozamiento interno
Terreno natural	Grava	19 - 22	34° - 45°
	Arena	17 - 20	30° - 36°
	Limo	17 - 20	25 - 32°
	Arcilla	15 - 22	16° - 28°
Rellenos	Tierra vegetal	17	25°
	Terraplén	17	30°
	Pedraplén	18	40°

CALCULO DEL EMPUJE TOTAL SOBRE EL MURO

Ángulo de rozamiento interno φ	20,0°
Peso específico suelo γ [kN/m ³]	18,0
Profundidad máxima [m]	3,00
Profundidad nivel freático [m]	h
Sobrecarga superficial [kN/m ²]	s

Tipo de empuje	Activo K_a	Reposo K_0	Pasivo K_p
		0,490	0,658
Profundidad z_i [r]			
0,00	2,5	3,3	10,2
-0,13	3,6	4,8	14,8
-0,25	4,7	6,3	19,4
-0,38	5,8	7,7	24,0
-0,50	6,9	9,2	28,6
-0,63	8,0	10,7	33,1
-0,75	9,1	12,2	37,7
-0,88	10,2	13,7	42,3
-1,00	11,3	15,1	46,9
-1,13	12,4	16,6	51,5
-1,25	13,5	18,1	56,1
-1,38	14,6	19,6	60,7
-1,50	15,7	21,1	65,3
-1,63	16,8	22,5	69,9
-1,75	17,9	24,0	74,4
-1,88	19,0	25,5	79,0
-2,00	20,1	27,0	83,6
-2,13	21,2	28,5	88,2
-2,25	22,3	29,9	92,8
-2,38	23,4	31,4	97,4
-2,50	24,5	32,9	102,0
-2,63	25,6	34,4	106,6
-2,75	26,7	35,9	111,2
-2,88	27,8	37,3	115,7
-3,00	28,9	38,8	120,3

Empujes del terreno



5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

2. Forjado garaje

- Hormigón de regularización de 3 cm de espesor (15 Kn/m³ * 0,03 m = 0,45 Kn/m²)
- Lámina impermeable (0,04 Kn/m²)
- Tierra acumulada de 40 cm de espesor (20 Kn/m³ * 0,4 m = 8 Kn/m²)

Carga total forjado de garaje = 0,45 Kn/m² + 8,04 Kn/m² = 8,49 Kn/m²

3. Forjados plantas tipo

- Forjado de paneles de CLT (0,95 Kn/m²)
- Pavimento de madera o cerámico sobre plastón (1 Kn/m²)
- Falso techo Knauf D11 (0,16 Kn/m²)
- Tabiquería interior (0,09 * 2 + 0,6 = 0,24 Kn/m²)
 - 2x láminas de madera aserrada de 2 cm (4,5 Kn/m³ * 0,02 m = 0,09 Kn/m²)
 - Aislante termico de lana de roca de 6 cm (0,02 Kn/m² * 6 = 0,12 Kn/m²)

Carga total forjados plantas tipo = 0,95 Kn/m² + 1 Kn/m² + 0,16 Kn/m² + 0,24 Kn/m² = 2,35 Kn/m²

4. Fachada

- Aislante de corcho natural de 8 cm (2,45 Kn/m³ * 0,08 m = 0,196 Kn/m²)
- Planchas de CLT de 9 cm (0,46 Kn/m²)
- Chapa minionda (0,04 Kn/m²)

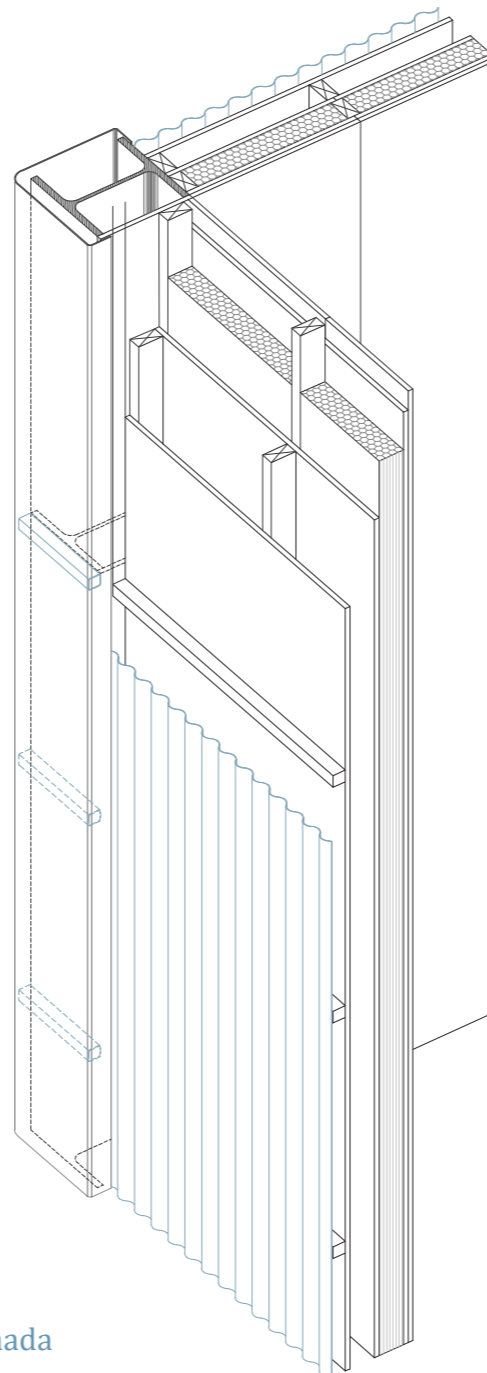
Peso propio fachada = 0,46 Kn/m² + 0,196 Kn/m² + 0,04 Kn/m² = 0,696 Kn/m²

Bloque bajo (53,1m x 10m)

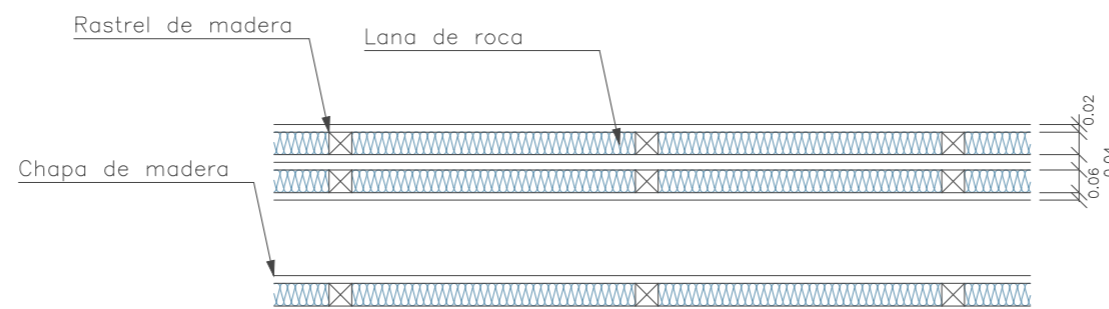
- Área de la planta / Perímetro = 531 m² / 126,2 m = 4,207 m
- 4,207 m * 0,696 Kn/m² = 2,93 Kn/m

Bloque alto (39,9m x 10m)

- Área de la planta / Perímetro = 399 m² / 99,8 m = 4 m
- 4 m * 0,696 Kn/m² = 2,78 Kn/m



Fachada



Particiones

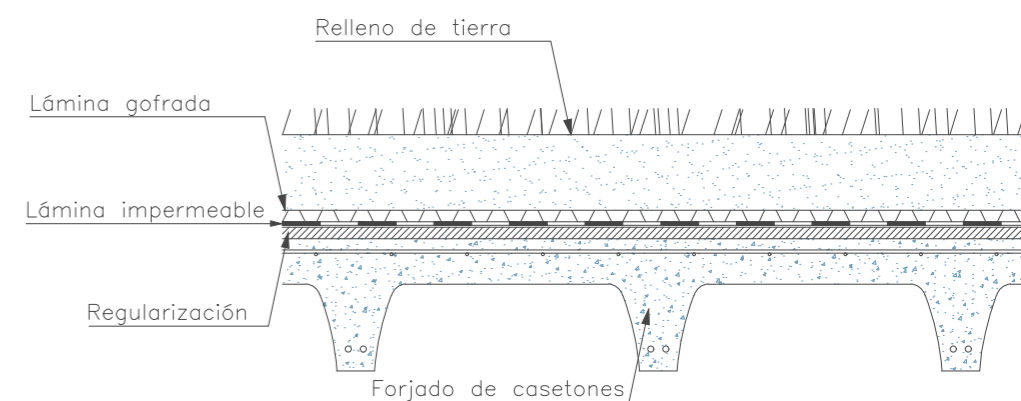
PINO

Panel	Capas	Composición (mm)	Espesor (mm)	Anchos (m)	Longitud (m)	Peso propio C24** (kg/m ²)	Volumen madera (l/m ²)
EGO CLT 60	3	20 20 20	60	*SISTEMA FLEXIBLE ancho variable de 0,2 a 3,8 m	14 m	32	60
EGO CLT 75	3	25 25 25	75			-	75
EGO CLT 90	3	30 30 30	90			47	90
EGO CLT 100	3	30 40 30	100			52	100
EGO CLT 120	3	40 40 40	120			67	120
EGO CLT 100	5	20 20 20 20 20	100			52	100
EGO CLT 120	5	30 20 20 20 30	120			67	120
EGO CLT 125	5	25 25 25 25 25	125			-	125
EGO CLT 140	5	40 20 20 20 40	140			78	140
EGO CLT 150	5	30 30 30 30 30	150			84	150
EGO CLT 160	5	40 20 40 20 40	160	*max. 16 m	90	160	
EGO CLT 170	5	40 30 30 30 40	170		96	170	
EGO CLT 180	5	40 30 40 30 40	180		100	180	
EGO CLT 200	5	40 40 40 40 40	200		104	200	
EGO CLT 230	7	40 30 30 30 30 30 40	230		129	230	
EGO CLT 250	7	40 30 40 30 40 30 40	250		140	250	
EGO CLT 280	7	40 40 40 40 40 40 40	280		157	280	
EGO CLT 300+	8	40+40 30 40+40 30 40+40	300		168	300	
EGO CLT 320+	8	40+40 40 40+40 40 40+40	320		180	320	
EGO CLT 360	9	40+40 40+40 40 40+40 40+40	360		202	360	

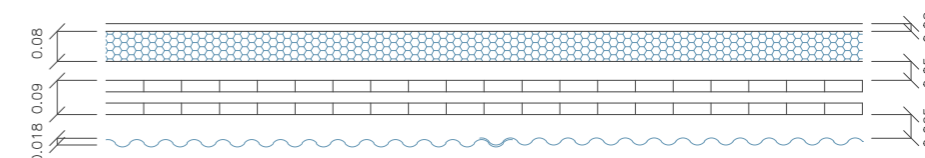
Planchas de CLT

Solados (incluyendo material de agarre)	kN / m ²
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
<u>Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m</u>	1,0
Placas de piedra, o peldañeado; grueso total < 0,15 m	1,5

Pavimentos



Forjado garaje



Fachada

5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

5. Forjado pasarela

- Forjado de paneles de CLT (0,95 Kn/m²)
- Pavimento cerámico sobre plastón (1 Kn/m²)

Carga pasarela = 0,95 Kn/m² + 1 Kn/m² = **1,95 Kn/m²**

6. Ascensor (1,55m x 1,8m)

- 75 Kg/Pers + 300 Kg Cabina
(75 * 6 pers. = 450 Kg + 300 Kg = 750 Kg)
- Contrapeso (750 Kg)
- Cables y poleas (300 Kg)
- Motor (300 Kg)

Carga ascensor = 2 * 750 Kg + 2 * 300 Kg = 2100 Kg = 20,6 Kn
20,6 Kn / 2,79 m² = **7,38 Kn/m²**

7. Escaleras

Escalera principal

- 2 Vigas IPE-200 de 14,05m
(0,22 Kn/m * 2 = 0,44 Kn/m * 14,05m = 6,182 Kn)
- 25 Peldaños de madera de (0,28m x 1,3m x 0,03m)
(4 Kn/m³ * 0,0109 m = 0,04368 Kn) (25 * 0,04368 Kn = 1,092 Kn)

Peso esc. principal = 6,182 Kn + 1,092 Kn = **7,27 Kn**

División apoyo superior/inferior = 7,27 Kn / 2 = **3,635 Kn**

Ámbito de carga de 1,5 m = 3,635 Kn / 1,5 m = **2,42 Kn**

Escalera de emergencia y pasarela

- Escalera PB

- 2 Vigas IPE-200 de 14,05m (0,22 Kn/m * 2 = 0,44 Kn/m * 14,05m = 6,182 Kn)
- 25 Peldaños de acero inoxidable de (0,28m x 1,3m) (25 * (0,38 Kn/m² * 0,28 m * 1,3 m) = 3,458 Kn)

Peso esc. planta baja = 6,182 Kn + 3,458 Kn = **9,64 Kn**

División apoyo superior/inferior = 9,64 Kn / 2 = **4,82 Kn**

Ámbito de carga de 1,3 m = 4,82 Kn / 1,3 m = **3,7 Kn**

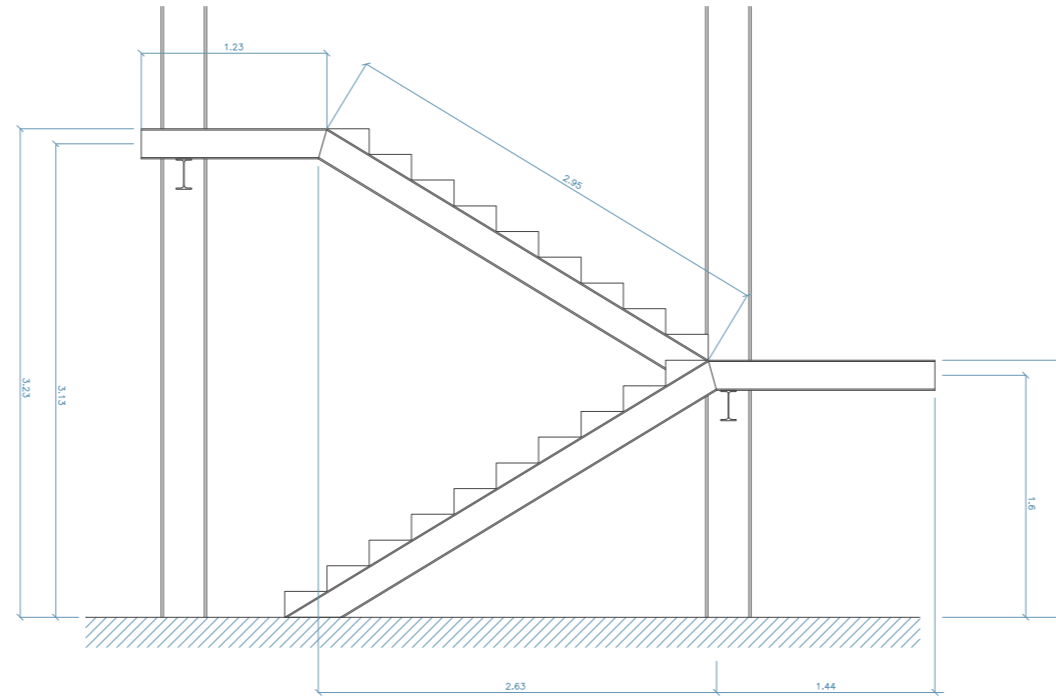
- Escalera P. Tipo

- 2 Vigas IPE-200 de 12,1m (0,22 Kn/m * 2 = 0,44 Kn/m * 12,1m = 5,324 Kn)
- 19 Peldaños de acero inoxidable de (0,28m x 1,3m) (19 * (0,38 Kn/m² * 0,28 m * 1,3 m) = 2,63 Kn)

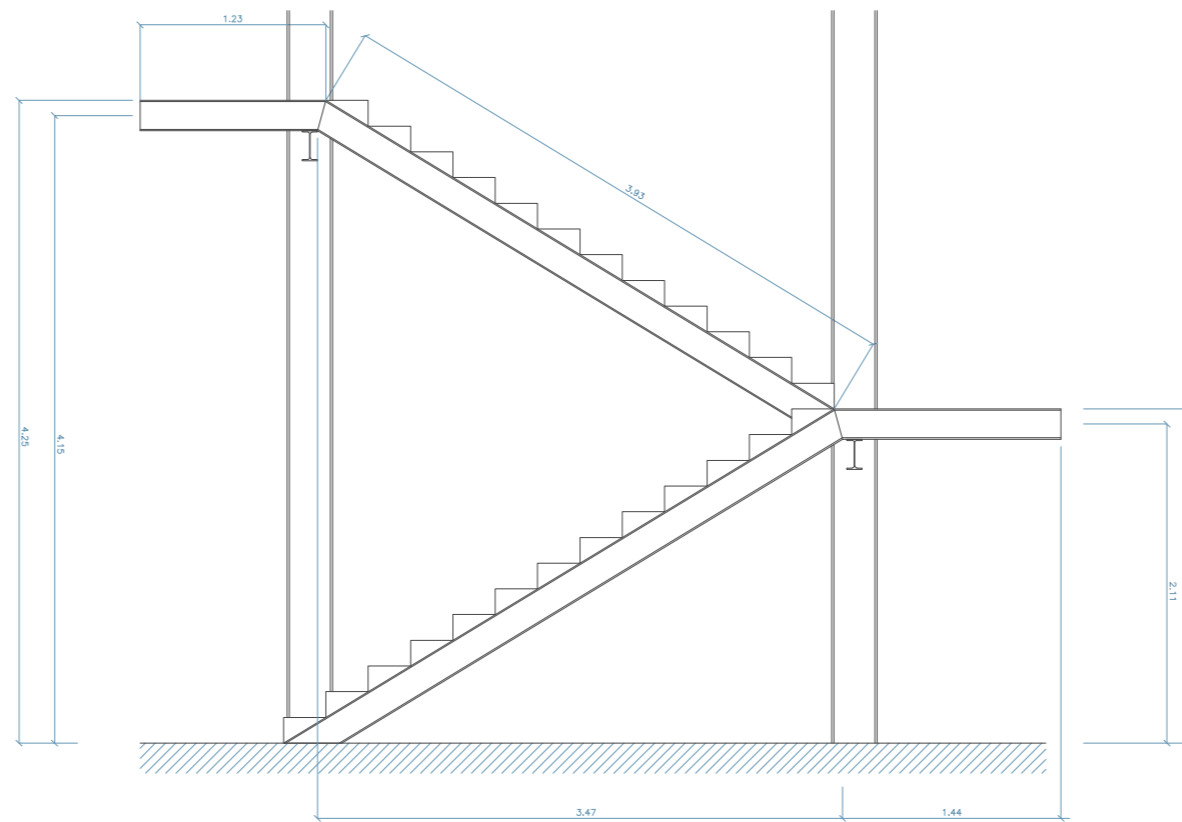
Peso esc. planta tipo = 5,324 Kn + 2,63 Kn = **7,95 Kn**

División apoyo superior/inferior = 7,95 Kn / 2 = **3,975 Kn**

Ámbito de carga de 1,3 m = 3,975 Kn / 1,3 m = **3,06 Kn**



Escalera P. Tipo



Escalera PB

Producto	Espesor	Peso
Chapa de Acero Inoxidable	0,40 mm	3,144 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	0,50 mm	3,930 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	0,60 mm	4,716 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	0,70 mm	5,502 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	0,80 mm	6,288 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	0,90 mm	7,074 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	1,00 mm	7,860 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	1,20 mm	9,432 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	1,40 mm	11,004 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	1,50 mm	11,790 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	1,60 mm	12,576 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	1,80 mm	14,148 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	2,00 mm	15,720 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	2,20 mm	17,292 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	2,50 mm	19,650 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	3,00 mm	23,580 Kg/m ²
Chapa de Acero Inoxidable	4,00 mm	31,440 Kg/m ²
<u>Chapa de Acero Inoxidable</u>	<u>5,00 mm</u>	<u>39,300 Kg/m²</u>

Chapa de acero escalera

IPE	Dimensiones (mm)						Sección A(cm ²)	Peso P(Kg/m)
	h	b	e	e1	r	h1		
80	80	46	3,8	5,2	5	59	7,64	6,00
100	100	55	4,1	5,7	7	74	10,3	8,10
120	120	64	4,4	6,3	7	93	13,2	10,4
140	140	73	4,7	6,9	7	112	16,4	12,9
160	160	82	5,0	7,4	9	127	20,1	15,8
180	180	91	5,3	8,0	9	146	23,9	18,8
<u>200</u>	<u>200</u>	<u>100</u>	<u>5,6</u>	<u>8,5</u>	<u>12</u>	<u>159</u>	<u>28,5</u>	<u>22,4</u>

Prontuario IPE escalera

5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

8. Cubiertas

- Cubierta bloque bajo
 - Forjado de paneles de CLT (0,95 Kn/m²)
 - Cubierta plana con impermeabilización vista protegida (1,5 Kn/m²)
 - Pavimento cerámico elevado (1 Kn/m²)
 - Maceteros de tierra de 20 cm (20 Kn/m³ * 0,2 m = 4 Kn/m²)

Carga cubierta bloque bajo = 0,95 Kn/m² + 1,5 Kn/m² + 1 Kn/m² + 4 Kn/m² = **7,45 Kn/m²**

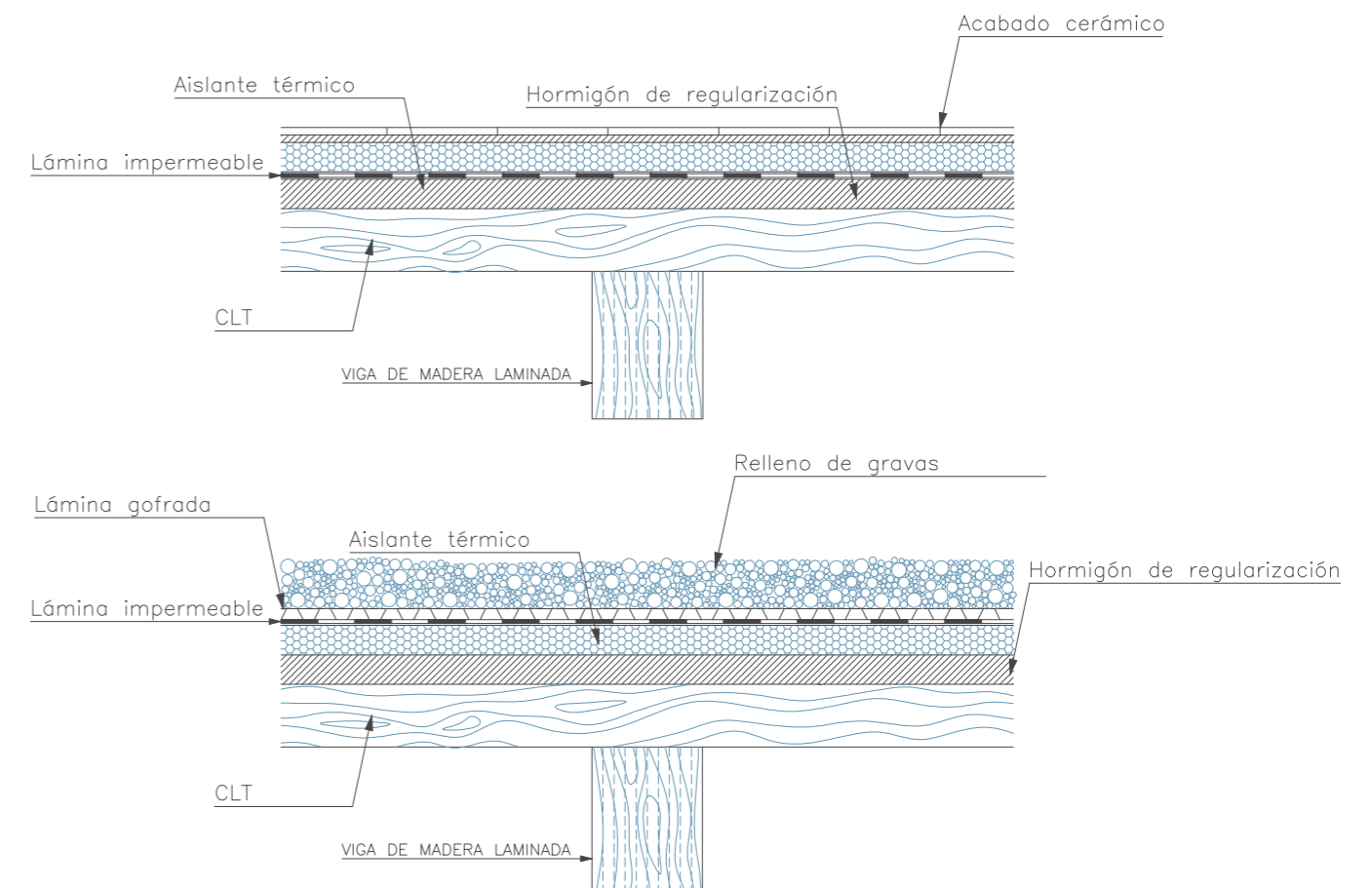
- Cubierta bloque alto
 - Forjado de paneles de CLT (0,95 Kn/m²)
 - Cubierta plana con acabado de gravas (2,5 Kn/m²)
 - Placas solares (0,8 Kn/m²)

Carga cubierta bloque alto = 0,95 Kn/m² + 2,5 Kn/m² + 0,8 Kn/m² = **4,25 Kn/m²**

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso
Forjados	kN / m ²
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5
Cerramientos y particiones (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso enlucido	kN / m
Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
Solados (incluyendo material de agarre)	kN / m ²
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldañeado; grueso total < 0,15 m	1,5
Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)	kN / m ²
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
<u>Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida</u>	1,5
<u>Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava</u>	2,5
Rellenos	kN / m ³
Agua en aljibes o piscinas	10
<u>Terreno, como en jardineras, incluyendo material de drenaje</u> ⁽¹⁾	20

⁽¹⁾ El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.



5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

Bloque BAJO(4 alturas)

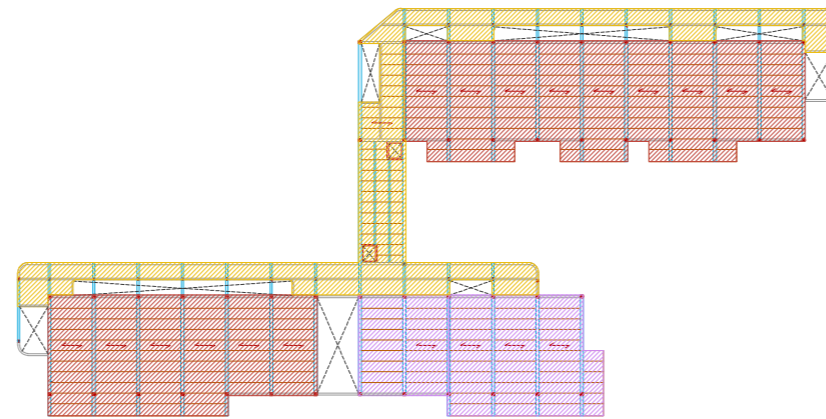
- **PSótano.** Aparcamiento de vehículos ligeros(2 Kn/m²)
- **PB.** Zona de aglomeración(5 Kn/m²)
- **P1.** Zona de aglomeración(5 Kn/m²)
- **P2.** Zona residencial - Vivienda(2 Kn/m²)
- **P3.** Zona residencial - Vivienda(2 Kn/m²)
- **P4.** Zona residencial - Vivienda(2 Kn/m²)
- **Cubierta.** Zona de aglomeración(5 Kn/m²)

Total bloque bajo = 3*5 + 3*2 = 21 Kn/m²

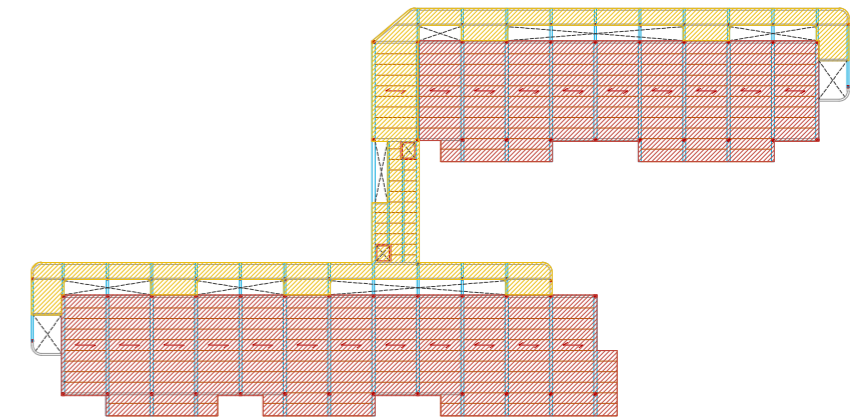
Bloque ALTO(8 alturas)

- **PSótano.** Aparcamiento de vehículos ligeros(2 Kn/m²)
- **PB.** Zona de aglomeración(5 Kn/m²)
- **P1.** Zona residencial - Vivienda(2 Kn/m²)
- **P2.** Zona residencial - Vivienda(2 Kn/m²)
- **P3.** Zona residencial - Vivienda(2 Kn/m²)
- **P4.** Zona residencial - Vivienda(2 Kn/m²)
- **P5.** Zona de aglomeración(5 Kn/m²)
- **P6.** Zona residencial - Vivienda(2 Kn/m²)
- **P7.** Zona residencial - Vivienda(2 Kn/m²)
- **Cubierta.** Accesible privadamente(1 Kn/m²)

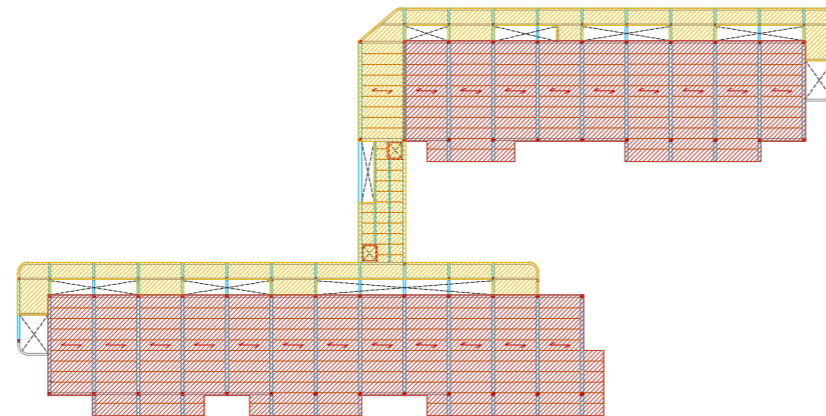
Total bloque alto = 2*5+ 9*2 = 28 Kn/m²



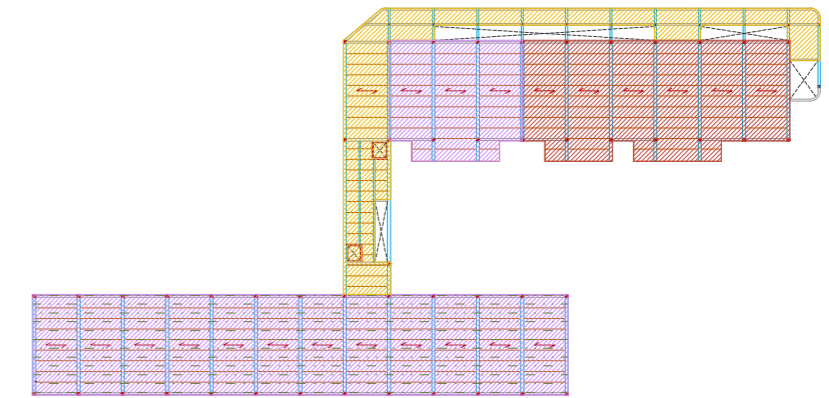
Usos Planta 1



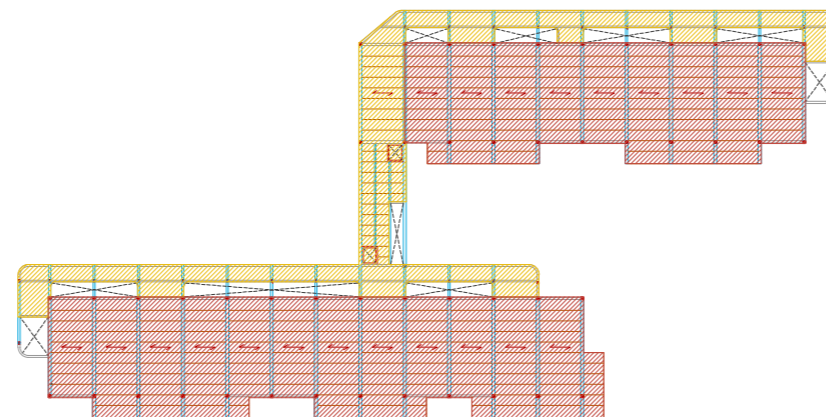
Usos Planta 4



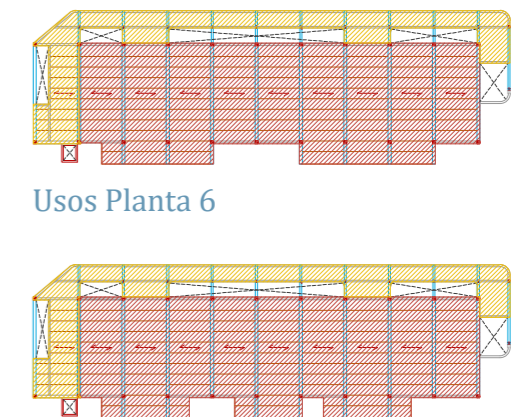
Usos Planta 2



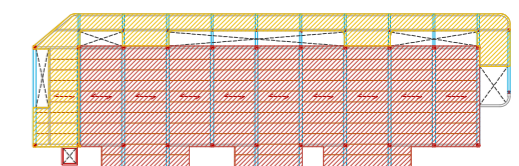
Usos Planta 5



Usos Planta 3



Usos Planta 6



Usos Planta 7

5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

Nieve

El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8 del DBSE-AE en el que se establece que para la ciudad de Valencia a unos 690 m de altitud, dicho coeficiente (s_k) = 0,4 Kn/m².

Carga de aplicación en ambas cubiertas, forjado del sótano, escaleras de emergencia, pasarelas centrales, terrazas de las viviendas y pasarelas de comunicación.

Viento (Bloque de 4 alturas)

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

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

q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5. Bloque bajo de 17,4 metros de altura:

- q_b = Valencia zona A = 0,42 kN/m²
- c_e = 2,2
- c_p = 0,8

$$q_e = 0,42 \cdot 2,2 \cdot 0,8 = 0,7392$$

ACCIONES GENERADAS POR EL VIENTO			
Densidad del aire	δ	1,25	kg/m ³
Velocidad del viento	v_b	26,0	m/s
Velocidad del viento en ELS	$v_{b,ELS}$	26,0	m/s
Presión dinámica del viento	$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$	0,423	kN/m ²
Presión dinámica del viento en ELS	$q_{b,ELS}$	0,423	kN/m ²
Duración del periodo de servicio		50	años
Coefficiente corrector aplicable en ELS		1,00	

Presión estática del viento [kN/m ²]	$q_{b,e} = q_b \cdot c_e \cdot c_p$	Presión a barlovento
	$q_{b,s} = q_b \cdot c_e \cdot c_p$	Succión a sotavento

Coefficiente de Exposición	$c_e = F \cdot (F + 7)^{-k}$
Grado de aspereza del entorno	IV Según tabla D.2
k	0,220
L	0,300
Z	5,000
$F = k \cdot \ln(\max(z, Z) / L)$	

Geometría del edificio	Profundidad	Altura del edificio	
		17,17 m	
		Dirección A	Dirección B
Esbeltez		9,7 m	52,8 m
		1,8	0,3

Datos de partida

Coficientes de presión y succión	Presión c_p		Succión c_s			
	0,80	0,70	0,61	0,40		
Presión estática del viento [kN/m²]						
Altura del punto	F	c_e	Presión barlovento A	Succión sotavento A	Presión barlovento B	Succión sotavento B
17,2	0,8904	2,1639	0,731	0,561	0,640	0,366

0,0	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
0,6	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
1,1	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
1,7	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
2,2	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
2,8	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
3,3	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
3,9	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
4,4	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
5,0	0,6190	1,3363	0,452	0,347	0,395	0,226
5,5	0,6415	1,3393	0,473	0,363	0,414	0,236
6,1	0,6624	1,4590	0,493	0,378	0,431	0,247
6,6	0,6816	1,5142	0,512	0,393	0,448	0,256
7,2	0,6992	1,5656	0,529	0,406	0,463	0,265
7,8	0,7155	1,6138	0,545	0,419	0,477	0,273
8,3	0,7307	1,6591	0,561	0,430	0,491	0,280
8,9	0,7449	1,7019	0,575	0,441	0,503	0,288
9,4	0,7582	1,7425	0,589	0,452	0,515	0,294
10,0	0,7708	1,7811	0,602	0,462	0,527	0,301
10,5	0,7827	1,8179	0,614	0,471	0,538	0,307
11,1	0,7940	1,8531	0,626	0,481	0,548	0,313
11,6	0,8047	1,8867	0,638	0,489	0,558	0,319
12,2	0,8149	1,9191	0,649	0,498	0,568	0,324
12,7	0,8247	1,9502	0,659	0,506	0,577	0,330
13,3	0,8341	1,9801	0,669	0,514	0,586	0,335
13,8	0,8430	2,0090	0,679	0,521	0,594	0,340
14,4	0,8517	2,0369	0,688	0,528	0,602	0,344
15,0	0,8600	2,0639	0,698	0,535	0,610	0,349
15,5	0,8680	2,0901	0,706	0,542	0,618	0,353
16,1	0,8757	2,1154	0,715	0,549	0,626	0,358
16,6	0,8832	2,1400	0,723	0,555	0,633	0,362
17,2	0,8904	2,1639	0,731	0,561	0,640	0,366

Esquemas de presione y succiones a sotavento y barlovento

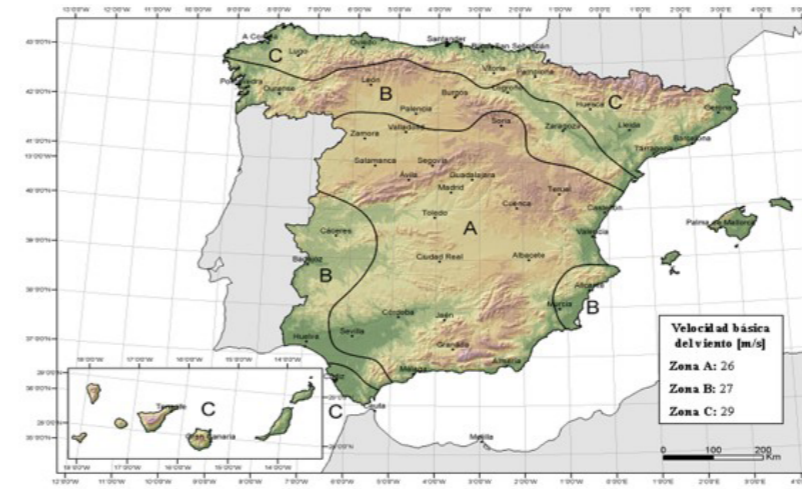
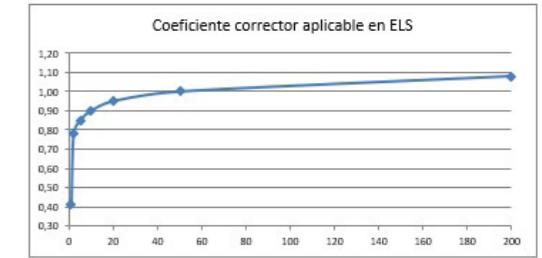


Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

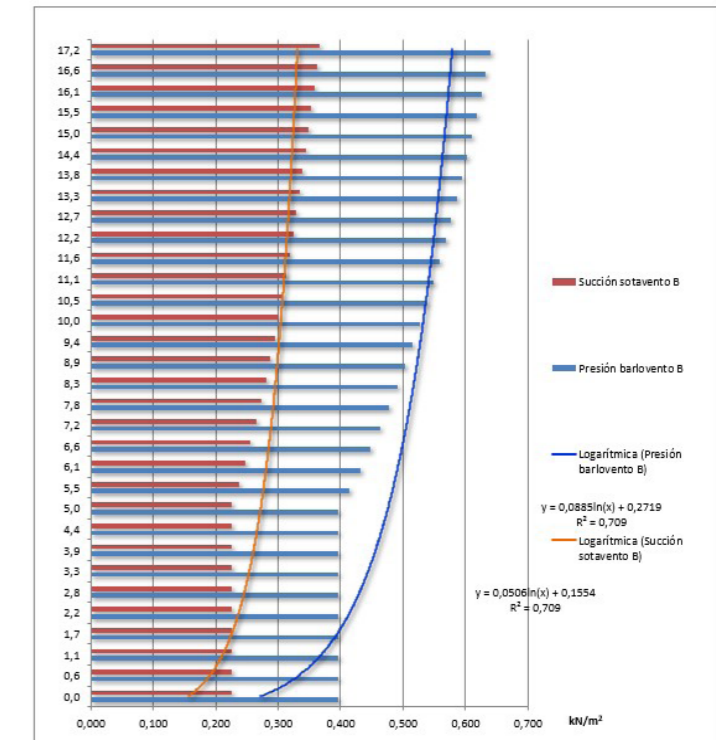
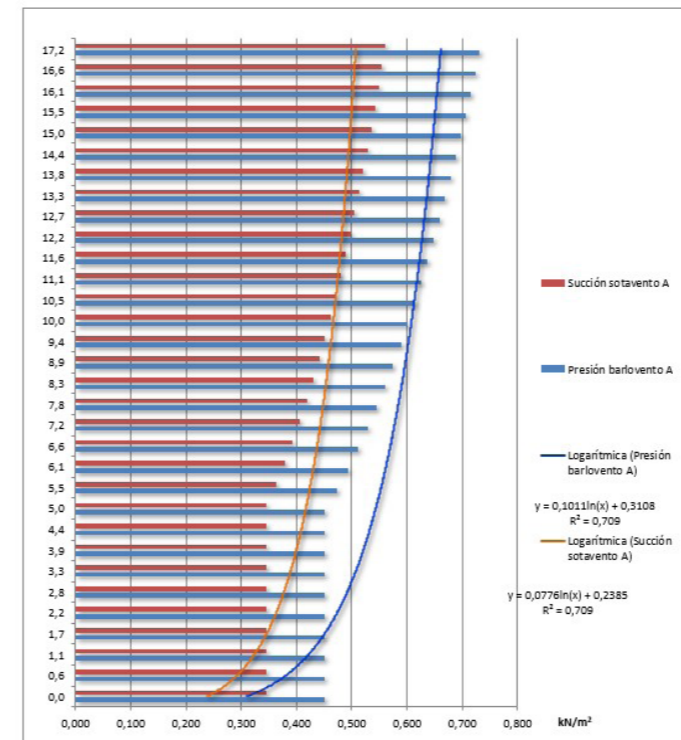
Grado de aspereza del entorno	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Años	Corrección
1	0,41
2	0,78
5	0,85
10	0,90
20	0,95
50	1,00
200	1,08



© Agustín Pérez-García
 Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.



5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

Viento (Bloque de 7 alturas)

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, qe puede expresarse como:

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

Bloque alto de 26,86 metros de altura:

- qb = Valencia zona A = 0,42 kN/m²
- ce = 2,6
- cp = 0,8

$$q_e = 0,42 \cdot 2,6 \cdot 0,8 = 0,8736$$

ACCIONES GENERADAS POR EL VIENTO			
Densidad del aire	δ	1,25	kg/m ³
Velocidad del viento	v_b	26,0	m/s
Velocidad del viento en ELS	$v_{b, ELS}$	26,0	m/s
Presión dinámica del viento	$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$	0,423	kN/m ²
Presión dinámica del viento en ELS	$q_{b, ELS}$	0,423	kN/m ²
Duración del periodo de servicio		50	años
Coefficiente corrector aplicable en ELS		1,00	

Presión estática del viento [kNm ²]	$q_s = q_b \cdot c_e \cdot c_p$	Presión a barlovento
	$q_s = q_b \cdot c_e \cdot c_p$	Succión a sotavento

Coefficiente de Exposición	$c_e = F \cdot (F + 7k)$
Grado de aspereza del entorno	IV Según tabla D.2
k	0,220
L	0,300
Z	5,000

		F = k · ln(max(z,Z) / L)	
--	--	----------------------------	--

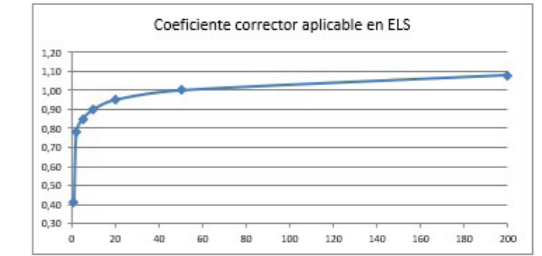
Geometría del edificio	Profundidad	Altura del edificio 26,86 m	
		Dirección A	Dirección B
	Esbeltez	9,7 m	44 m
		2,8	0,6



Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

Grado de aspereza del entorno	k	L (m)	Z (m)
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	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Años	Corrección
1	0,41
2	0,78
5	0,85
10	0,90
20	0,95
50	1,00
200	1,08

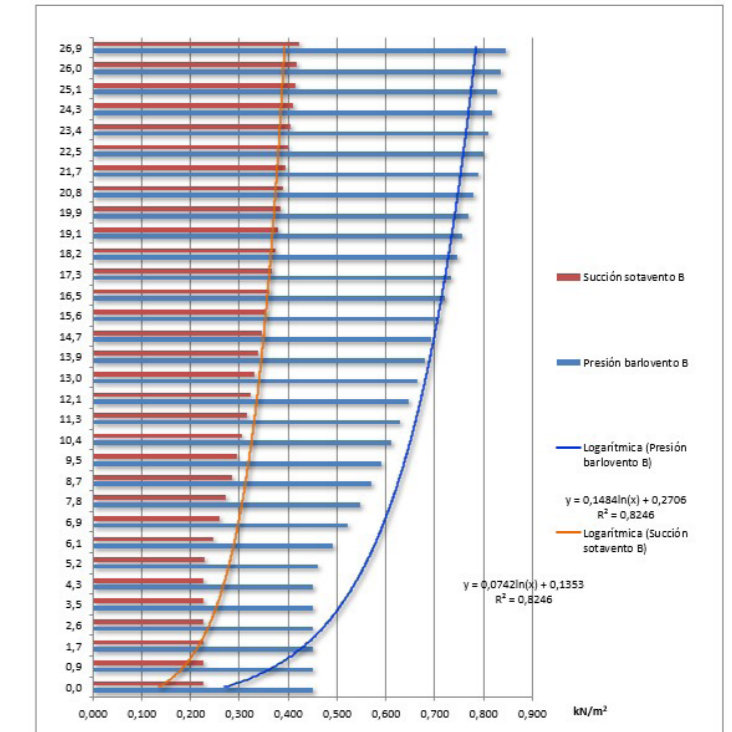
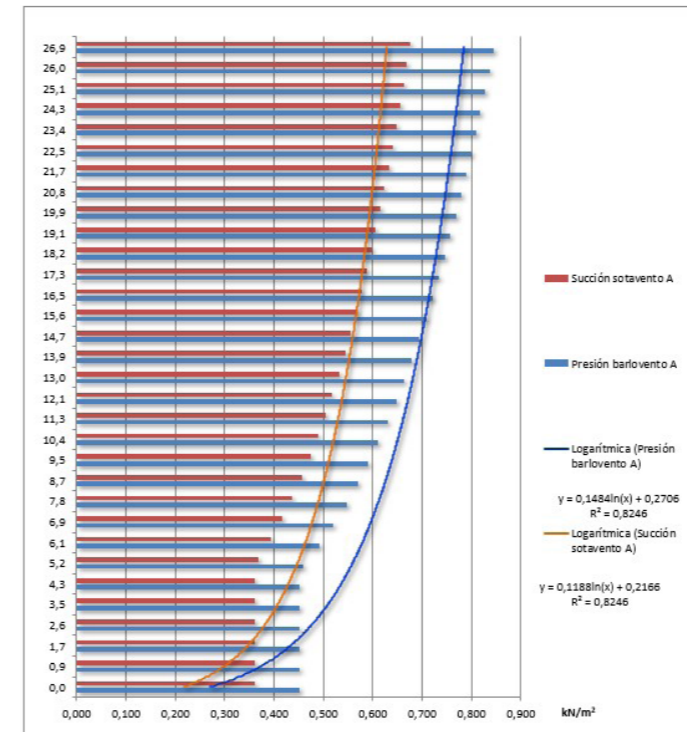


© Agustín Pérez-García
 Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Datos de partida

Coeficientes de presión y succión	Presión c _e		Succión c _s			
	0,80	0,80	0,64	0,40		
Presión estática del viento [kNm ²]						
Altura del punto	F	c _e	Presión barlovento A	Succión sotavento A	Presión barlovento B	Succión sotavento B
26,9	0,9888	2,5005	0,845	0,677	0,845	0,423
0,0	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
0,9	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
1,7	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
2,6	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
3,5	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
4,3	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
5,2	0,6275	1,3602	0,460	0,368	0,460	0,230
6,1	0,6614	1,4561	0,492	0,394	0,492	0,246
6,9	0,6908	1,5411	0,521	0,417	0,521	0,260
7,8	0,7167	1,6175	0,547	0,438	0,547	0,273
8,7	0,7399	1,6869	0,570	0,457	0,570	0,285
9,5	0,7609	1,7507	0,592	0,474	0,592	0,296
10,4	0,7800	1,8097	0,612	0,490	0,612	0,306
11,3	0,7976	1,8646	0,630	0,505	0,630	0,315
12,1	0,8139	1,9159	0,648	0,518	0,648	0,324
13,0	0,8291	1,9642	0,664	0,532	0,664	0,332
13,9	0,8433	2,0099	0,679	0,544	0,679	0,340
14,7	0,8566	2,0531	0,694	0,556	0,694	0,347
15,6	0,8692	2,0941	0,708	0,567	0,708	0,354
16,5	0,8811	2,1333	0,721	0,577	0,721	0,361
17,3	0,8924	2,1707	0,734	0,587	0,734	0,367
18,2	0,9031	2,2065	0,746	0,597	0,746	0,373
19,1	0,9134	2,2408	0,757	0,606	0,757	0,379
19,9	0,9231	2,2738	0,769	0,615	0,769	0,384
20,8	0,9325	2,3056	0,779	0,624	0,779	0,390
21,7	0,9416	2,3363	0,790	0,632	0,790	0,395
22,5	0,9501	2,3659	0,800	0,640	0,800	0,400
23,4	0,9584	2,3945	0,809	0,648	0,809	0,405
24,3	0,9664	2,4223	0,819	0,656	0,819	0,409
25,1	0,9741	2,4491	0,828	0,663	0,828	0,414
26,0	0,9816	2,4752	0,837	0,670	0,837	0,418
26,9	0,9888	2,5005	0,845	0,677	0,845	0,423



Esquemas de presione y succiones a sotavento y barlovento

5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

Sismo

De acuerdo con la NCSE-02, el edificio aquí evaluado es de importancia normal.

La aceleración sísmica básica en Valencia es $a_b = 0,11g$ (Valencia, según mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02)

Según la norma, esta estructura no requiere de evaluación a sismo ya que "en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a $0,08g$ " y con menos de 7 plantas.

El edificio presente de estudio tiene 7 plantas, y la aceleración sísmica de Valencia desde el terremoto de Lorca ha aumentado a $0,11g$, por lo que es necesaria su comprobación.

Cálculo por medio de architrave

Para el cálculo del sismo, se ha generado un espectro de respuesta en architrave con los parámetros del lugar que se estudia, en este caso Valencia con $0,11$ de aceleración sísmica.

Generación de las nuevas hipótesis

Para el nuevo cálculo de la estructura teniendo en cuenta el sismo, se ha procedido a crear las hipótesis espectrales con los parámetros obtenidos del espectro de respuesta anterior. Estas nuevas hipótesis tienen en cuenta la espectra y la modal.

Detalles del espectro de respuesta

Espectro de respuesta
Nombre: Espectro NCSE02 Valencia1

Espectro

Valores
S: 1,27
Sa(T)_x: 0,140 g vx: 1,00 β_x: 0,50
Sa(T)_y: g vy: β_y:
Sa(T)_z: g vz: β_z:
 Visualizar los tres ejes simultáneamente

0 0,500 1,000 1,500 2,000 T[s]
T_a=0,16 T_b=0,64 ac=0,14g

0,000 s Rango visible: 2,000 s

Parámetros comunes
Aceleración básica a_b / g: 0,11 Coeficiente de contribución k: 1,0
Coeficiente de riesgo ρ : 1,0 (importancia normal) 1,0
Periodo de vida (años): 50
Coeficiente del terreno C: 1,60 (tipo III: suelo medio, 200 < Vs < 400 m/s) 1,60

Parámetros específicos de los ejes
 Aplicar los valores a los tres ejes
Eje X Eje Y Eje Z
Amortiguamiento Ω (% crítico): 5,0 (planta compartimentada) 5,0
Coeficiente de ductilidad μ : 2,0 (losa maciza, reticular o vigas planas; arriostram) 2,00

Exportar Importar Habilitar edición Cerrar

Creación del espectro de respuesta

Hipótesis

Lista de hipótesis estáticas:
01. Peso propio
02. Uso
03. Nieve
04. Viento
Habilitar edición

Lista de hipótesis espectrales:
05. Modal-Espectral
06. Hipótesis espectral 1
Habilitar edición Ver

Lista de hipótesis acelerograma:
Crear Editar Eliminar

Nombre: Modal-Espectral
Descripción:
Tipo: Accidental
Origen: Sismo Categoría: Espectro
Aceptar Cancelar

Hipótesis espectral 1

Hipótesis

Lista de hipótesis estáticas:
01. Peso propio
02. Uso
03. Nieve
04. Viento
Habilitar edición

Lista de hipótesis espectrales:
05. Modal-Espectral
06. Hipótesis espectral 1
Habilitar edición Ver

Lista de hipótesis acelerograma:
Crear Editar Eliminar

Nombre: Hipótesis espectral 1
Descripción: Hipótesis espectral
Tipo: Accidental
Origen: Sismo Categoría: Espectro
Aceptar Cancelar

Hipótesis modal - espectral

5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

Resultado teniendo en cuenta el sismo

Como era de esperar, han fallado diversas barras de la estructura, por lo que se ha procedido a redimensionarlas para satisfacer que se trata de una estructura estable y resistente bajo todas las hipótesis posibles a las que se enfrente.

Al realizar el cálculo, se ha percibido que han fallado 3 tipos de barras, todas ellas metálicas:

- IPE-160 - Viga de las pasarelas metálicas
- HEB-220 - Pilares de las plantas tipo del Bloque B
- HEB-280 - Pilares de las plantas tipo del Bloque A

De este modo, se han redimensionado a las siguientes secciones para satisfacer el cálculo:

- IPE-160
Falla por resistencia: IPE 180
Falla por pandeo: IPE 200

Sección redimensionada: IPE 200

- HEB-220
Falla por resistencia: HEB 240

Sección redimensionada: HEB 240

- HEB-280
Falla por resistencia: HEB 300

Sección redimensionada: HEB 300

Peritar Pilar 43.2 (Barra: 266)

Sección: IHEB 220

Propiedades:

- Base: 22,00 cm
- Altura: 22,00 cm
- Área: 91,30 cm²
- I_x: 73,53 cm⁴
- I_y: 2.843,68 cm⁴
- I_z: 8.110,78 cm⁴

Material: ACERO_S275, f_{yk}: 275, f_u: 410

Columna de pilares: Ver pilar superior, Nombre de la columna: 43, Nº de pilares: 6, Pilar Actual: 43.2, Ver pilar inferior

Longitud pilar (m): 3,23

Comprobaciones: **Falla**

Peritación: Madera (0), Acero (48), Homigón (0)

Comprobación Resistencia:

- Viga 21.1.2 - Coeficiente: 1,32
- Viga 20.2.1 - Coeficiente: 1,31
- Viga 19.1.2 - Coeficiente: 1,29
- Pilar 43.2 - Coeficiente: 1,25**
- Pilar 80.2 - Coeficiente: 1,24
- Pilar 7.2 - Coeficiente: 1,23
- Pilar 54.2 - Coeficiente: 1,23
- Pilar 25.2 - Coeficiente: 1,22
- Viga 20.3.1 - Coeficiente: 1,20
- Pilar 71.2 - Coeficiente: 1,20
- Pilar 10.2 - Coeficiente: 1,20

Comprobación Pandeo: Viga 19.2.3 - Coeficiente: 1,38

Falla del Pilar 43.2 bajo sismo(Barra 266)

Peritar Pilar 43.2 (Barra: 266)

Sección: IHEB 240

Propiedades:

- Base: 24,00 cm
- Altura: 24,00 cm
- Área: 106,34 cm²
- I_x: 99,27 cm⁴
- I_y: 3.923,37 cm⁴
- I_z: 11.291,50 cm⁴

Material: ACERO_S275, f_{yk}: 275, f_u: 410

Columna de pilares: Ver pilar superior, Nombre de la columna: 43, Nº de pilares: 6, Pilar Actual: 43.2, Ver pilar inferior

Longitud pilar (m): 3,23

Comprobaciones: **Cumple normativa**

Peritación: Madera (0), Acero (48), Homigón (0)

Comprobación Resistencia:

- Viga 21.1.2 - Coeficiente: 1,32
- Viga 20.2.1 - Coeficiente: 1,31
- Viga 19.1.2 - Coeficiente: 1,29
- Pilar 43.2 - Coeficiente: 1,25**
- Pilar 80.2 - Coeficiente: 1,24
- Pilar 7.2 - Coeficiente: 1,23
- Pilar 54.2 - Coeficiente: 1,23
- Pilar 25.2 - Coeficiente: 1,22
- Viga 20.3.1 - Coeficiente: 1,20
- Pilar 71.2 - Coeficiente: 1,20
- Pilar 10.2 - Coeficiente: 1,20

Comprobación Pandeo: Viga 19.2.3 - Coeficiente: 1,38

Redimensionado a resistencia del Pilar 43.2 bajo sismo(Barra 266)

5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

Peritar Pilar 69.2 (Barra: 291)

Sección

Tipo de sección: **HEB** 280

Propiedades

Base:	28,00	cm
Altura:	28,00	cm
Área:	132,99	cm ²
I _x :	141,21	cm ⁴
I _y :	6.596,29	cm ⁴
I _z :	19.383,48	cm ⁴

Material

Nombre: **ACERO_S275**

Tipo Acero: **S275**

f_{yk}: 275 f_u: 410

Columna de pilares

Nombre de la columna: 69

Nº de pilares: 9

Pilar Actual: 69.2

Longitud pilar (m): 3,23

Comprobaciones

Falla

Peritación

Comprobación Resistencia

- Viga 19.2.3 - Coeficiente: 1,11
- Viga 21.1.1 - Coeficiente: 1,11
- Pilar 7.3 - Coeficiente: 1,08
- Pilar 80.3 - Coeficiente: 1,08
- Pilar 63.3 - Coeficiente: 1,08
- Pilar 31.3 - Coeficiente: 1,07
- Pilar 54.3 - Coeficiente: 1,06
- Pilar 43.3 - Coeficiente: 1,06
- Pilar 69.2 - Coeficiente: 1,06**
- Pilar 37.3 - Coeficiente: 1,06
- Pilar 70.2 - Coeficiente: 1,06

Comprobación Pandeo

Viga 19.2.3 - Coeficiente: 1,38

Falla del Pilar 69.2 bajo sismo(Barra 291)

Peritar Pilar 69.2 (Barra: 291)

Sección

Tipo de sección: **HEB** 300

Propiedades

Base:	30,00	cm
Altura:	30,00	cm
Área:	149,67	cm ²
I _x :	179,90	cm ⁴
I _y :	8.564,62	cm ⁴
I _z :	25.252,54	cm ⁴

Material

Nombre: **ACERO_S275**

Tipo Acero: **S275**

f_{yk}: 275 f_u: 410

Columna de pilares

Nombre de la columna: 69

Nº de pilares: 9

Pilar Actual: 69.2

Longitud pilar (m): 3,23

Comprobaciones

Cumple normativa

Peritación

Comprobación Resistencia

- Viga 19.2.3 - Coeficiente: 1,11
- Viga 21.1.1 - Coeficiente: 1,11
- Pilar 7.3 - Coeficiente: 1,08
- Pilar 80.3 - Coeficiente: 1,08
- Pilar 63.3 - Coeficiente: 1,08
- Pilar 31.3 - Coeficiente: 1,07
- Pilar 54.3 - Coeficiente: 1,06
- Pilar 43.3 - Coeficiente: 1,06
- Pilar 69.2 - Coeficiente: 1,06**
- Pilar 37.3 - Coeficiente: 1,06
- Pilar 70.2 - Coeficiente: 1,06

Comprobación Pandeo

Viga 19.2.3 - Coeficiente: 1,38

Redimensionado a resistencia del Pilar 69.2 bajo sismo(Barra 291)

5. CARGAS QUE ACTÚAN SOBRE LA ESTRUCTURA

Peritar Viga 19.2.3 (Barras: 1125, 1130)

Sección: IPE 160

Propiedades:

- Base: 8.20 cm
- Altura: 16.00 cm
- Área: 20.16 cm²
- Ix: 3.40 cm⁴
- Iy: 68.34 cm⁴
- Iz: 872.47 cm⁴

Pórtico de vigas:

- Nombre del pórtico: 19.2
- Nº de vigas: 4
- Viga actual: 19.2.3
- Longitud viga (m): 2.85

Comprobaciones: **Falla**

Material: ACERO_S275, fyk: 275, fu: 410

Peritación:

- Viga 19.2.3 - Coeficiente: 1.11
- Viga 21.1.1 - Coeficiente: 1.11
- Pilar 7.3 - Coeficiente: 1.08
- Pilar 80.3 - Coeficiente: 1.08
- Pilar 63.3 - Coeficiente: 1.08
- Pilar 31.3 - Coeficiente: 1.07
- Pilar 54.3 - Coeficiente: 1.06
- Pilar 43.3 - Coeficiente: 1.06
- Pilar 69.2 - Coeficiente: 1.06
- Pilar 37.3 - Coeficiente: 1.06

Falla del Pilar 19.2.3 bajo sismo(Barras 1125. 1130)

Peritar Viga 19.2.3 (Barras: 1125, 1130)

Sección: IPE 200

Propiedades:

- Base: 10.00 cm
- Altura: 20.00 cm
- Área: 28.60 cm²
- Ix: 6.61 cm⁴
- Iy: 142.44 cm⁴
- Iz: 1.951.88 cm⁴

Pórtico de vigas:

- Nombre del pórtico: 19.2
- Nº de vigas: 4
- Viga actual: 19.2.3
- Longitud viga (m): 2.85

Comprobaciones: **Cumple normativa**

Material: ACERO_S275, fyk: 275, fu: 410

Peritación:

- Viga 19.2.3 - Coeficiente: 1.11
- Viga 21.1.1 - Coeficiente: 1.11
- Pilar 7.3 - Coeficiente: 1.08
- Pilar 80.3 - Coeficiente: 1.08
- Pilar 63.3 - Coeficiente: 1.08
- Pilar 31.3 - Coeficiente: 1.07
- Pilar 54.3 - Coeficiente: 1.06
- Pilar 43.3 - Coeficiente: 1.06
- Pilar 69.2 - Coeficiente: 1.06
- Pilar 37.3 - Coeficiente: 1.06

Redimensionado a resistencia del Pilar 19.2.3 bajo sismo(Barras 1125. 1130)

Peritar Viga 21.1.2 (Barra: 882)

Sección: IPE 180

Propiedades:

- Base: 9.10 cm
- Altura: 18.00 cm
- Área: 24.01 cm²
- Ix: 4.54 cm⁴
- Iy: 100.88 cm⁴
- Iz: 1.320.98 cm⁴

Pórtico de vigas:

- Nombre del pórtico: 21.1
- Nº de vigas: 2
- Viga actual: 21.1.2
- Longitud viga (m): 1.55

Comprobaciones: **Cumple normativa**

Material: ACERO_S275, fyk: 275, fu: 410

Peritación:

- Viga 21.1.2 - Coeficiente: 1.32
- Viga 20.2.1 - Coeficiente: 1.31
- Viga 19.1.2 - Coeficiente: 1.29
- Pilar 43.2 - Coeficiente: 1.25
- Pilar 80.2 - Coeficiente: 1.24
- Pilar 7.2 - Coeficiente: 1.23
- Pilar 54.2 - Coeficiente: 1.23
- Pilar 25.2 - Coeficiente: 1.22
- Viga 20.3.1 - Coeficiente: 1.20
- Pilar 71.2 - Coeficiente: 1.20
- Pilar 10.2 - Coeficiente: 1.20

Redimensionado a pandeo del Pilar 43.2 bajo sismo(Barra 266)

6. COMBINACIÓN DE ACCIONES BAJO ELU Y ELS

HIP 01 - Hipótesis 1

Cargas permanentes (G1, G2, G3)

HIP 02 - Hipótesis 2

Cargas variables, sobrecarga de uso (Q1 - Q7)

HIP 03 - Hipótesis 3

Cargas variables, sobrecarga de nieve (Q8)

HIP 04 a 07 - Hipótesis 4 a 7

Cargas variables, sobrecarga de viento (Q9-Q12)

Combinación de acciones bajo los Estados Límite Ultimos(ELU)

ELU 01: resistencia

$$\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP02}$$

ELU 02: sobrecarga de uso

$$\begin{aligned} &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP04} \\ &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP05} \\ &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP06} \\ &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP07} \end{aligned}$$

ELU 03: sobrecarga de nieve

$$\begin{aligned} &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP03} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP04} \\ &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP03} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP05} \\ &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP03} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP06} \\ &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP03} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,6 \times \text{HIP07} \end{aligned}$$

ELU 04: sobrecarga de viento

$$\begin{aligned} &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP04} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03} \\ &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP05} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03} \\ &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP06} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03} \\ &\cdot 1,35 \text{ HIP01} + 1,5 \text{ HIP07} + 1,5 \times 0,7 \times \text{HIP02} + 1,5 \times 0,5 \times \text{HIP03} \end{aligned}$$

Combinación de acciones bajo los Estados Límite de servicio (ELS)

ELS 01: gravitatoria de uso

$$\cdot \text{HIP01} + \text{HIP02} + 0,5 \times \text{HIP3}$$

ELS 02: gravitatoria de nieve

$$\cdot \text{HIP01} + \text{HIP03} + 0,7 \times \text{HIP2}$$

ELS 03: sobrecarga de uso

$$\begin{aligned} &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP02} + 0,5 \times \text{HIP03} + 0,6 \times \text{HIP04} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP02} + 0,5 \times \text{HIP03} + 0,6 \times \text{HIP05} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP02} + 0,5 \times \text{HIP03} + 0,6 \times \text{HIP06} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP02} + 0,5 \times \text{HIP03} + 0,6 \times \text{HIP07} \end{aligned}$$

ELS 04: sobrecarga de nieve

$$\begin{aligned} &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP03} + 0,7 \times \text{HIP02} + 0,6 \times \text{HIP04} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP03} + 0,7 \times \text{HIP02} + 0,6 \times \text{HIP05} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP03} + 0,7 \times \text{HIP02} + 0,6 \times \text{HIP06} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP03} + 0,7 \times \text{HIP02} + 0,6 \times \text{HIP07} \end{aligned}$$

ELS 05: sobrecarga de viento

$$\begin{aligned} &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP04} + 0,7 \times \text{HIP02} + 0,5 \times \text{HIP03} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP05} + 0,7 \times \text{HIP02} + 0,5 \times \text{HIP03} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP06} + 0,7 \times \text{HIP02} + 0,5 \times \text{HIP03} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP07} + 0,7 \times \text{HIP02} + 0,5 \times \text{HIP03} \end{aligned}$$

Combinación frecuente: acciones de corta duración que pueden resultar reversibles

ELS 06: sobrecarga de uso

$$\cdot \text{HIP01} + \text{HIP02} \times 0,5 \text{ (psi2 de nieve y viento toma valor 0)}$$

ELS 07: sobrecarga de nieve

$$\cdot \text{HIP01} + \text{HIP03} \times 0,2 + \text{HIP02} \times 0,3 \text{ (psi2 de viento toma valor 0)}$$

ELS 08: sobrecarga de viento

$$\begin{aligned} &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP04} \times 0,5 + \text{HIP02} \times 0,3 \text{ (psi2 de nieve toma valor 0)} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP05} \times 0,5 + \text{HIP02} \times 0,3 \text{ (psi2 de nieve toma valor 0)} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP06} \times 0,5 + \text{HIP02} \times 0,3 \text{ (psi2 de nieve toma valor 0)} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP07} \times 0,5 + \text{HIP02} \times 0,3 \text{ (psi2 de nieve toma valor 0)} \end{aligned}$$

- en Categoría C:

$$\begin{aligned} &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP04} \times 0,5 + \text{HIP02} \times 0,6 \text{ (psi2 de nieve toma valor 0)} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP05} \times 0,5 + \text{HIP02} \times 0,6 \text{ (psi2 de nieve toma valor 0)} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP06} \times 0,5 + \text{HIP02} \times 0,6 \text{ (psi2 de nieve toma valor 0)} \\ &\cdot \text{HIP01} + \text{HIP07} \times 0,5 + \text{HIP02} \times 0,6 \text{ (psi2 de nieve toma valor 0)} \end{aligned}$$

7. LIMITACIONES ADOPTADAS Y JUSTIFICACIÓN DEL CTE

Limitaciones adoptadas y justificación del CTE

El presente proyecto cumple con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación (CTE) teniendo en cuenta las exigencias de los distintos Documentos Básicos. En este caso, han sido de aplicación el DBSE, y el DBSE-AE además de contemplar la NSCE-02, como ya se ha hecho referencia.

Exigencia básica DBSE 1, Resistencia y estabilidad

En materia de resistencia y estabilidad, se verificará que el valor de cálculo del efecto de las acciones, bien en sí mismas, bien con carácter desestabilizador, es menor que el valor de cálculo de la resistencia o la acción estabilizadora que se le oponga. De este modo, la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

Exigencia básica DBSE 2, Aptitud al servicio

En cuanto a la aptitud al servicio, las soluciones constructivas garantizarán la correcta funcionalidad del edificio garantizando que las deformaciones del mismo no impiden su correcto desempeño de las actividades para las que ha sido proyectado, proporcionan un adecuado confort a los usuarios y mantienen una apariencia adecuada. La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías

Deformaciones horizontales en elementos verticales, desplomes

· Integridad de elementos constructivos:

Se considerará garantizada la integridad de los elementos constructivos si ante cualquier combinación de acciones características:

El desplome total es menor que 1/500 de la altura total del edificio
El desplome local es menor que 1/250 de la altura de la planta

· Apariencia de la obra

Se considerará una apariencia apta de la obra si ante cualquier combinación de acciones casi permanentes, el desplome relativo es menor que 1/250.

Deformaciones verticales en elementos horizontales: flechas

· Integridad de elementos constructivos

Se considerará que la integridad de los elementos constructivos está garantizada si ante cualquier combinación de acciones características considerando solo las deformaciones que se produzcan después de la puesta en obra del elemento.

En los forjados de CLT, donde existe un pavimento rígido con juntas en todos los casos, la flecha relativa deberá ser menor a 1/300, ya que se cuenta con tabiques de madera.

· Confort usuarios

Se considerará que el confort de los usuarios no se ve afectado si ante cualquier combinación de acciones característica, solo aquellas de corta duración, la flecha relativa es menor que 1/350.

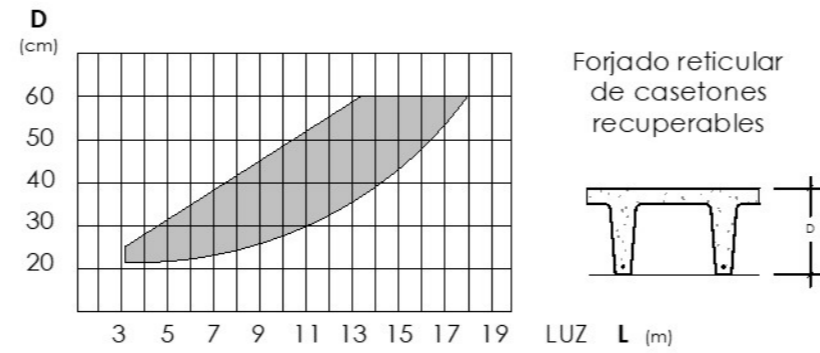
· Apariencia de la obra

Finalmente, se considerará una adecuada apariencia de la obra si ante cualquier combinación de acciones casi permanentes, la flecha relativa es menor que 1/300.

8. PREDIMENSIONADO

Método de cálculo

Para realizar el predimensionado, se ha utilizado una herramienta facilitada por Agustin Perez Garcia y Arianna Guardiola Villora con el cual mediante la longitud del elemento se establece una sección aproximada a la que se debe calcular en el programa Architrave.



← Volver al índice

Luz entre puntos de apoyo **6,70** metros

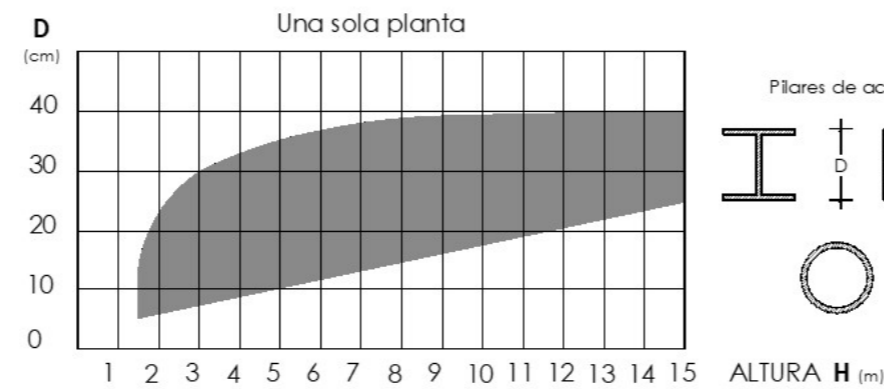
© Agustin Perez-García y Arianna Guardiola Villora
Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es aguardio@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Cargas	Nervio cm	Canto D cm
Pesadas	10	37
Medias	10	30
Ligeras	10	22

El interjeje de los nervios oscila entre 80 y 100 cm aunque lo normal es adaptarlo al tamaño de los casetones recuperables

Forjado de casetones garaje



← Volver al índice

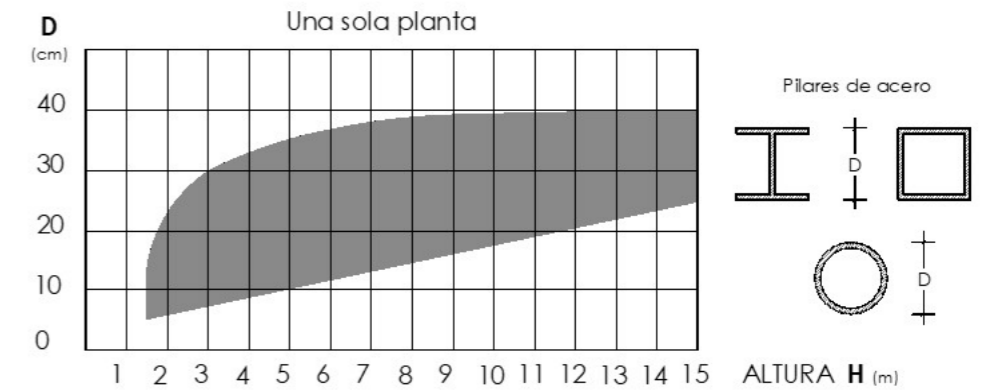
Altura del pilar **4,25** metros

© Agustin Perez-García y Arianna Guardiola Villora
Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es aguardio@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Cargas	D cm
Pesadas	35
Medias	22
Ligeras	9

Pilar de acero planta baja



← Volver al índice

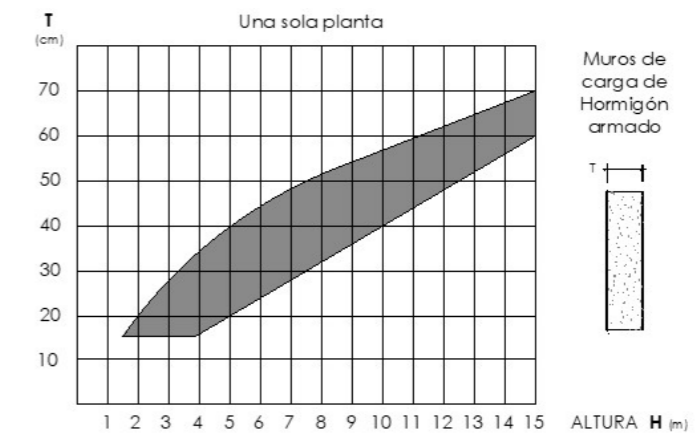
Altura del pilar **3,23** metros

© Agustin Perez-García y Arianna Guardiola Villora
Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es aguardio@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Cargas	D cm
Pesadas	30
Medias	19
Ligeras	7

Pilar de acero planta tipo



← Volver al índice

Altura del muro **3,00** metros

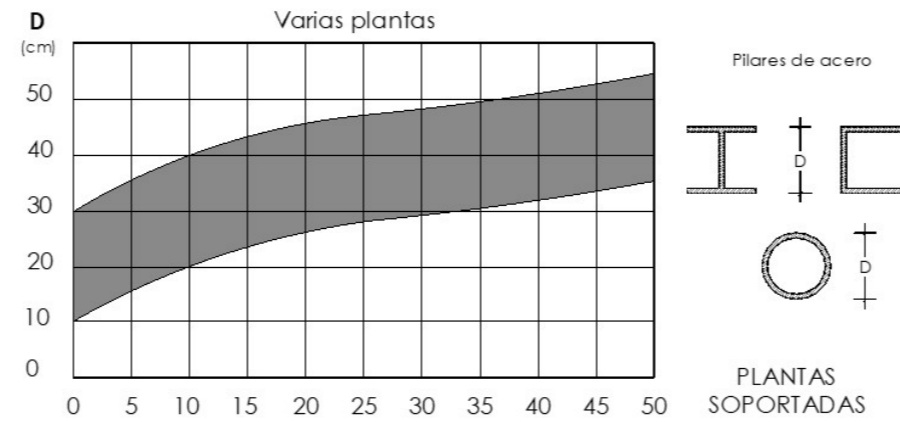
© Agustin Perez-García y Arianna Guardiola Villora
Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es aguardio@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Cargas	T cm
Pesadas	30
Medias	20
Ligeras	15

Muro de sótano

8. PREDIMENSIONADO



[Volver al índice](#)

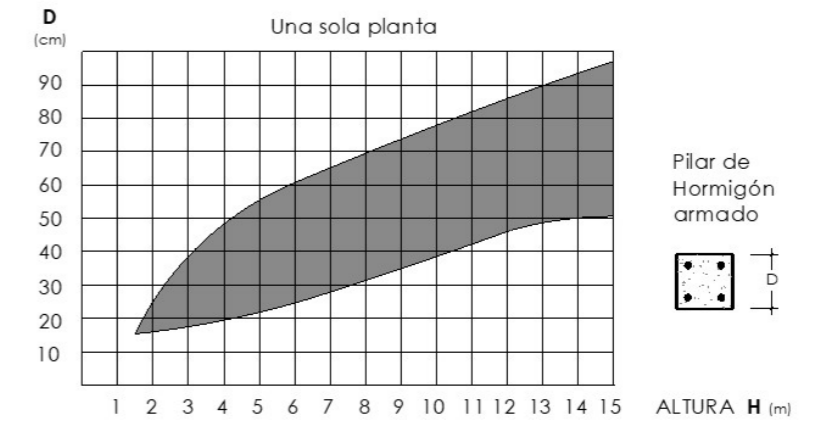
Plantas soportadas por el pilar **7** plantas

© Agustin Perez-Garcia y Arianna Guardiola Vllora
 Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es aguardio@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Cargas	D cm
Pesadas	37
Medias	28
Ligeras	18

Pilar de acero por plantas



[Volver al índice](#)

Altura del pilar **3,00** metros

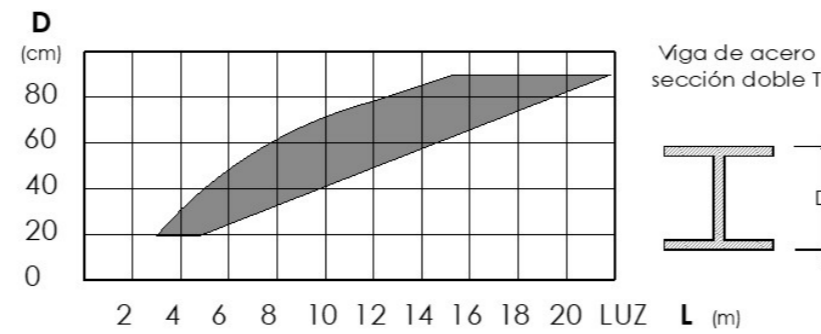
[\(más información\)](#)

© Agustin Perez-Garcia y Arianna Guardiola Vllora
 Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es aguardio@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Cargas	D cm
Pesadas	40
Medias	25
Ligeras	25

Pilares de sótano



[Volver al índice](#)

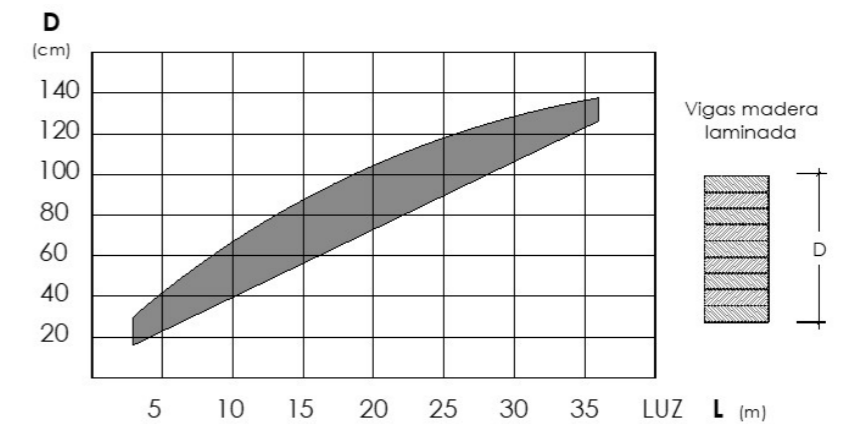
Luz de la viga entre apoyos **3,20** metros

© Agustin Perez-Garcia y Arianna Guardiola Vllora
 Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es aguardio@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Cargas	D cm
Pesadas	22
Medias	19
Ligeras	19

Viga de acero pasarelas



[Volver al índice](#)

Luz de la viga **6,10** metros

© Agustin Perez-Garcia y Arianna Guardiola Vllora
 Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es aguardio@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Cargas	D cm
Pesadas	48
Medias	38
Ligeras	26

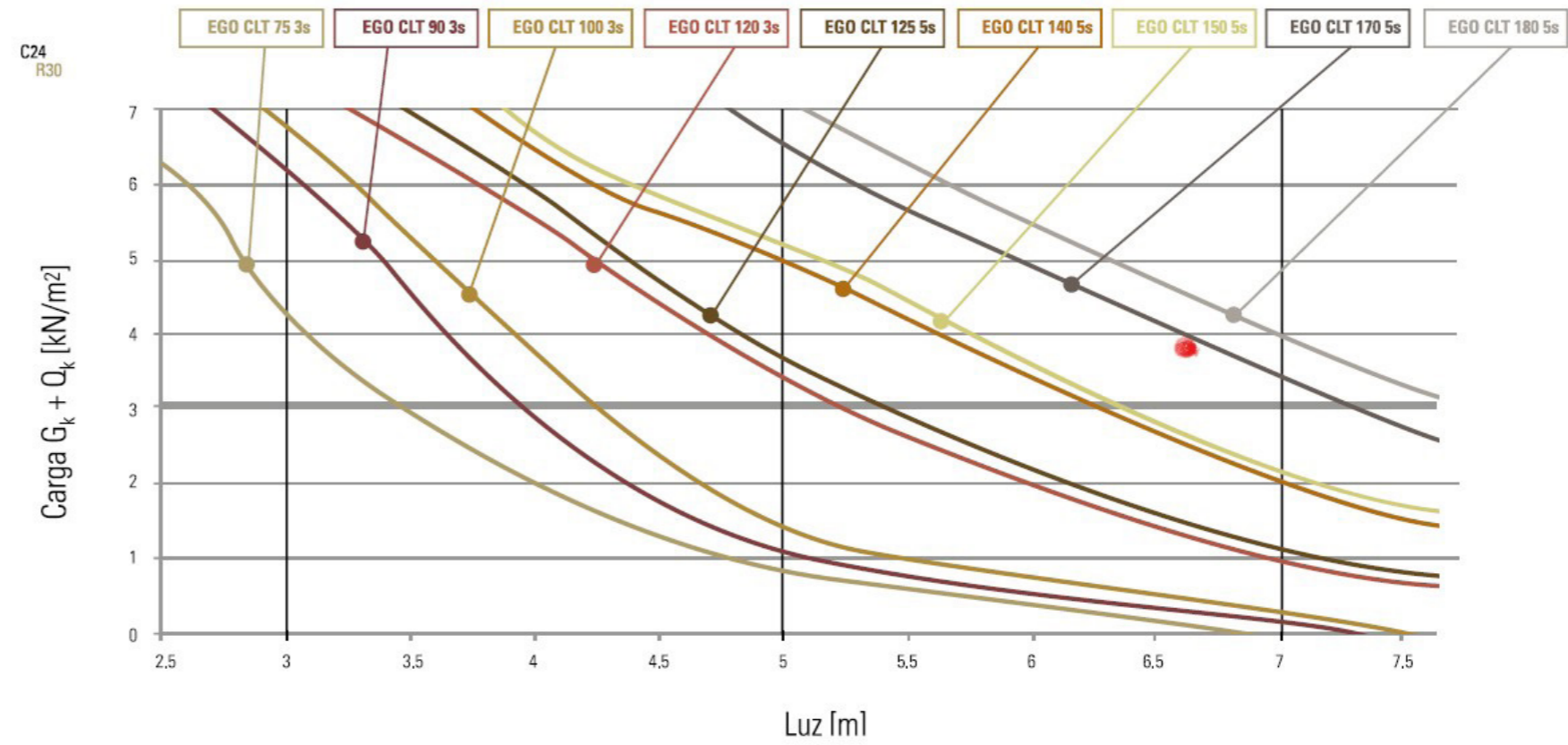
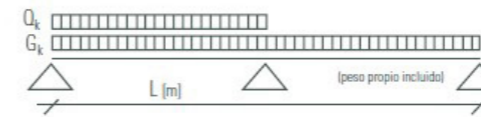
Viga de madera planta tipo

8. PREDIMENSIONADO

PANELES DE FORJADO: EGO CLT

Pino Radiata - Picea Abies

Triapoyado DEFORMACIÓN



Forjado de CLT

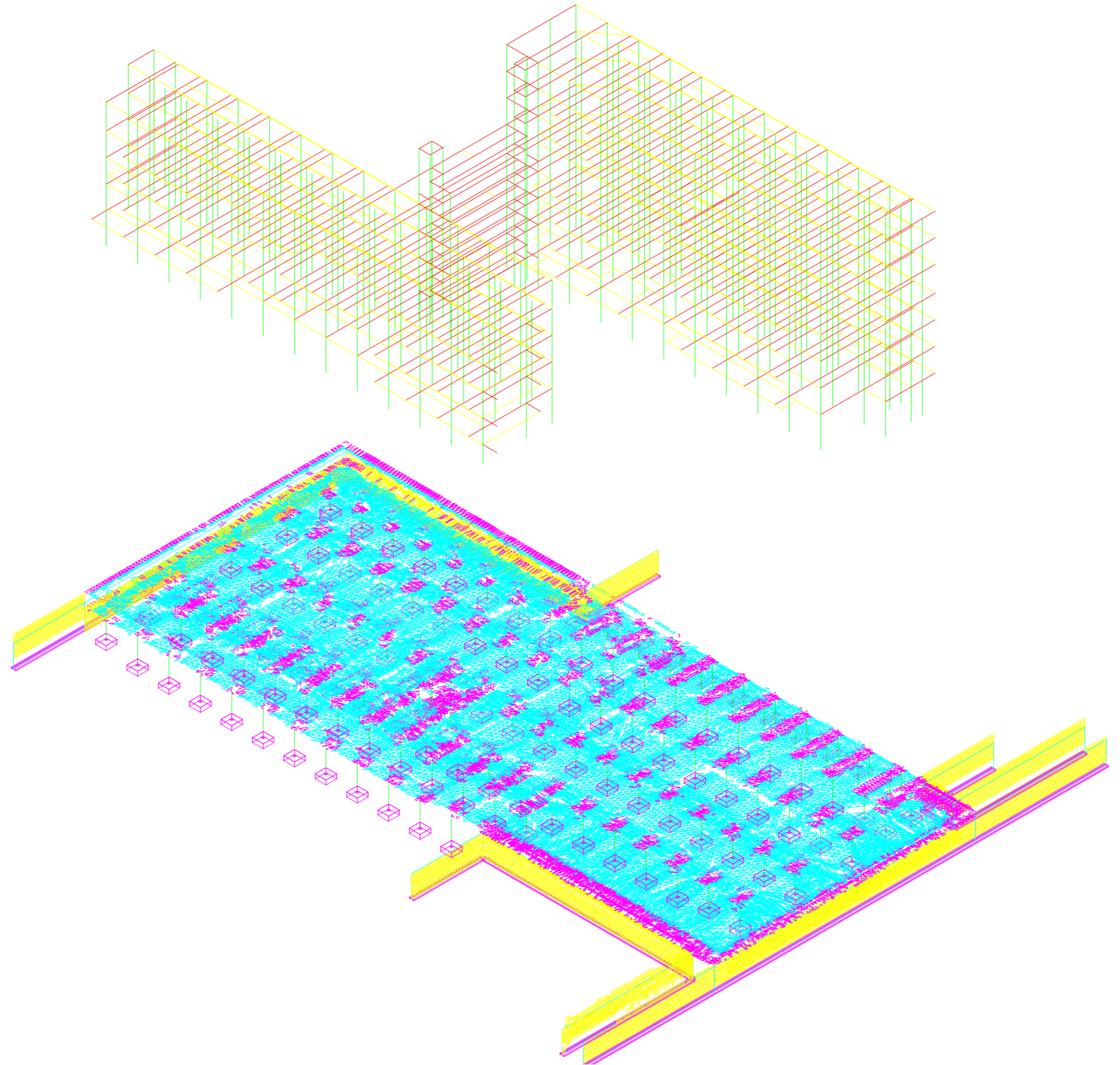
9. MODELO INFORMÁTICO

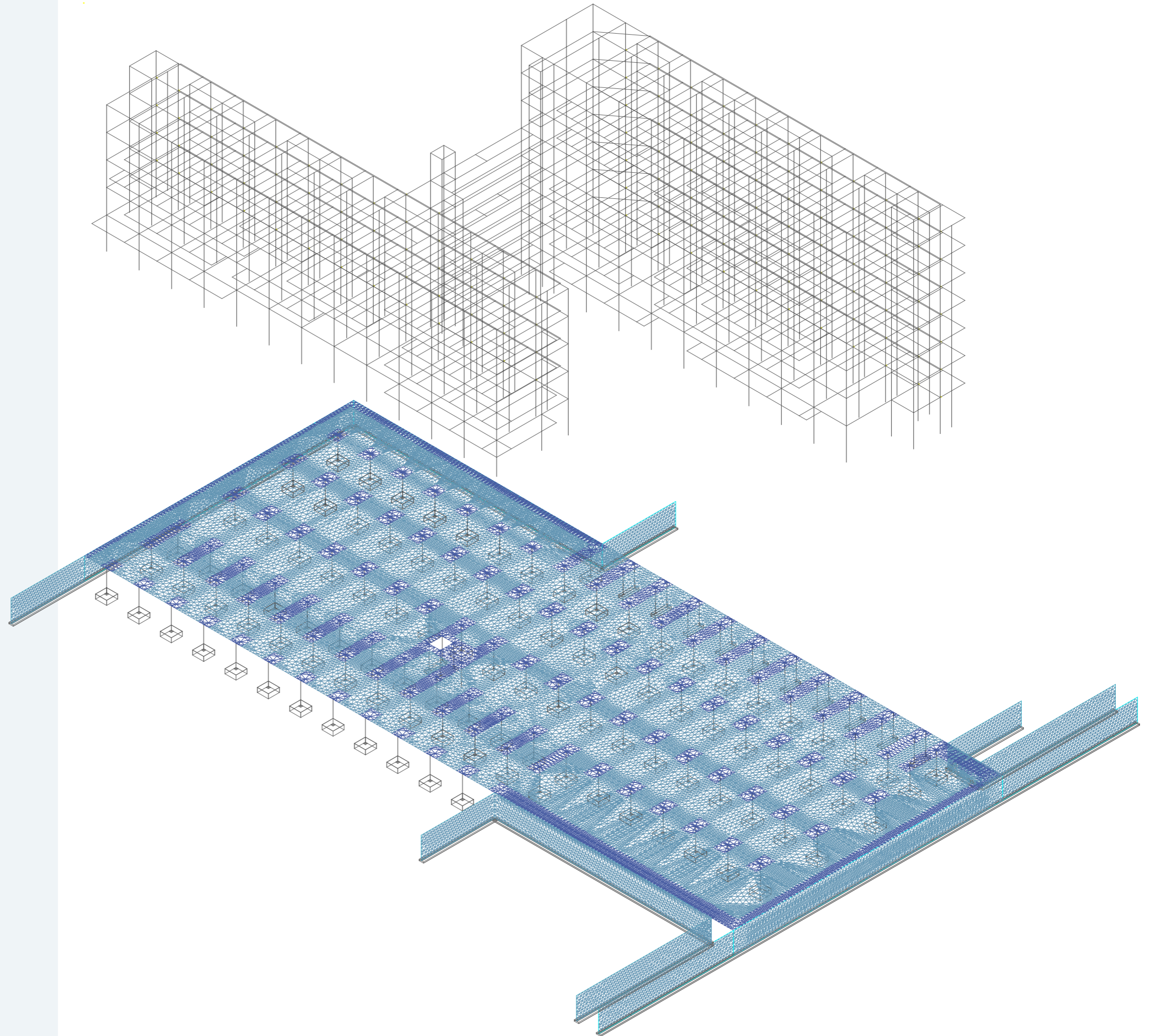
La estructura se compone por un basamento completo de hormigón a excepción de la estructura del único ascensor que baja a planta de sótano, la cual, son tubulares metálicos cuadrados.

El forjado de sótano se trata de casetones recuperables, por lo que para realizarlo se ha tenido que generar un nuevo material de hormigón aligerado.

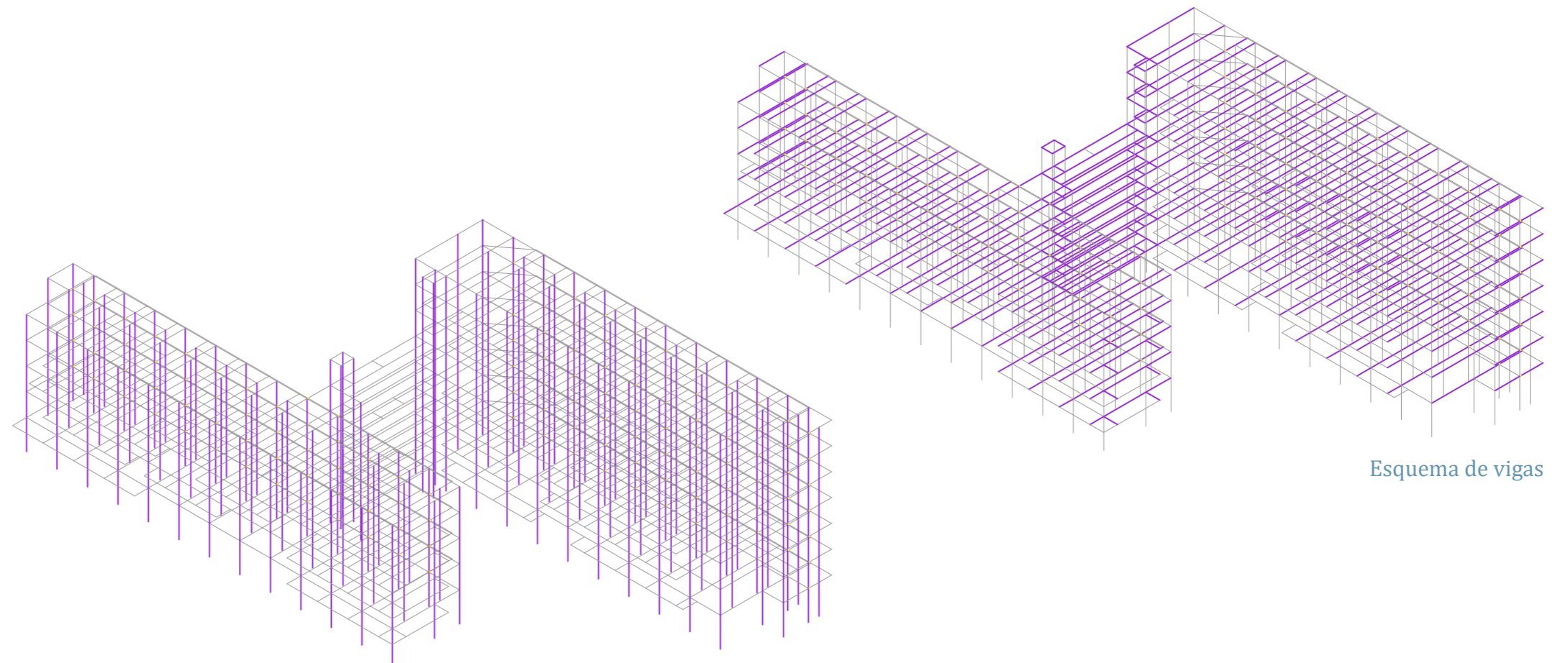
En cuanto a las plantas tipo, se han situado pilares HEB y vigas y zunchos de madera laminada de resistencia mejorada GL-36 debido a las grandes solicitaciones que debía soportar. Además, se le ha añadido una pasarela de comunicación exterior de acero, colocando relajaciones en el eje Z para evitar la transmisión de momentos a los bloques principales.

Estas se componen de HEB a modo de pilares, IPE de vigas y tubulares rectangulares de zunchos perimetrales.

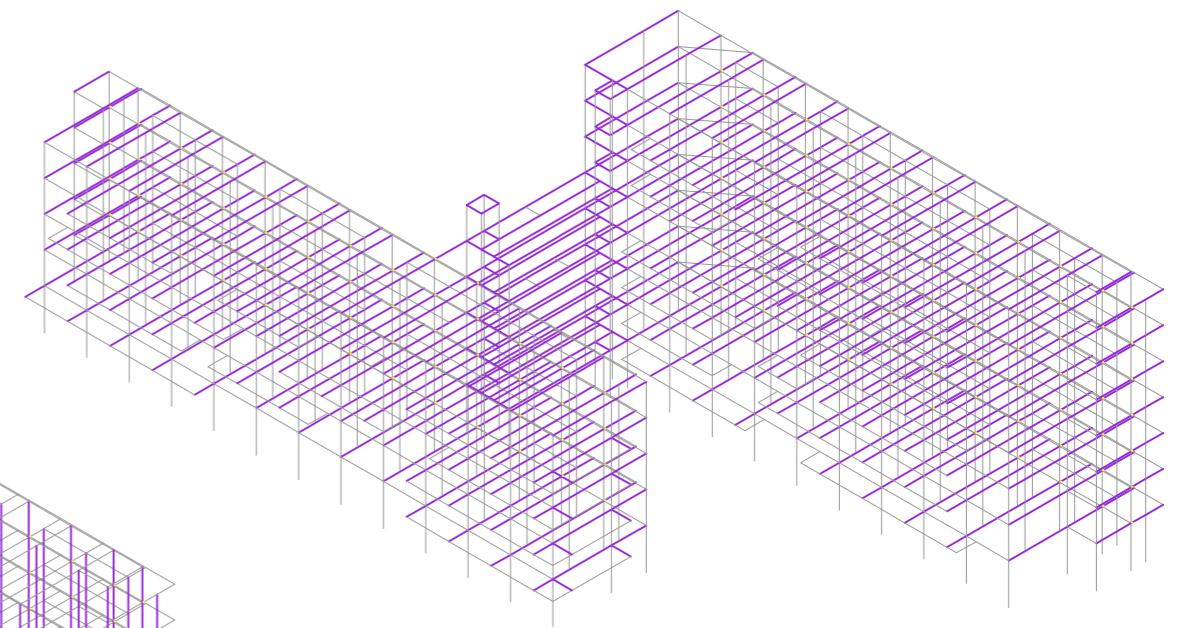




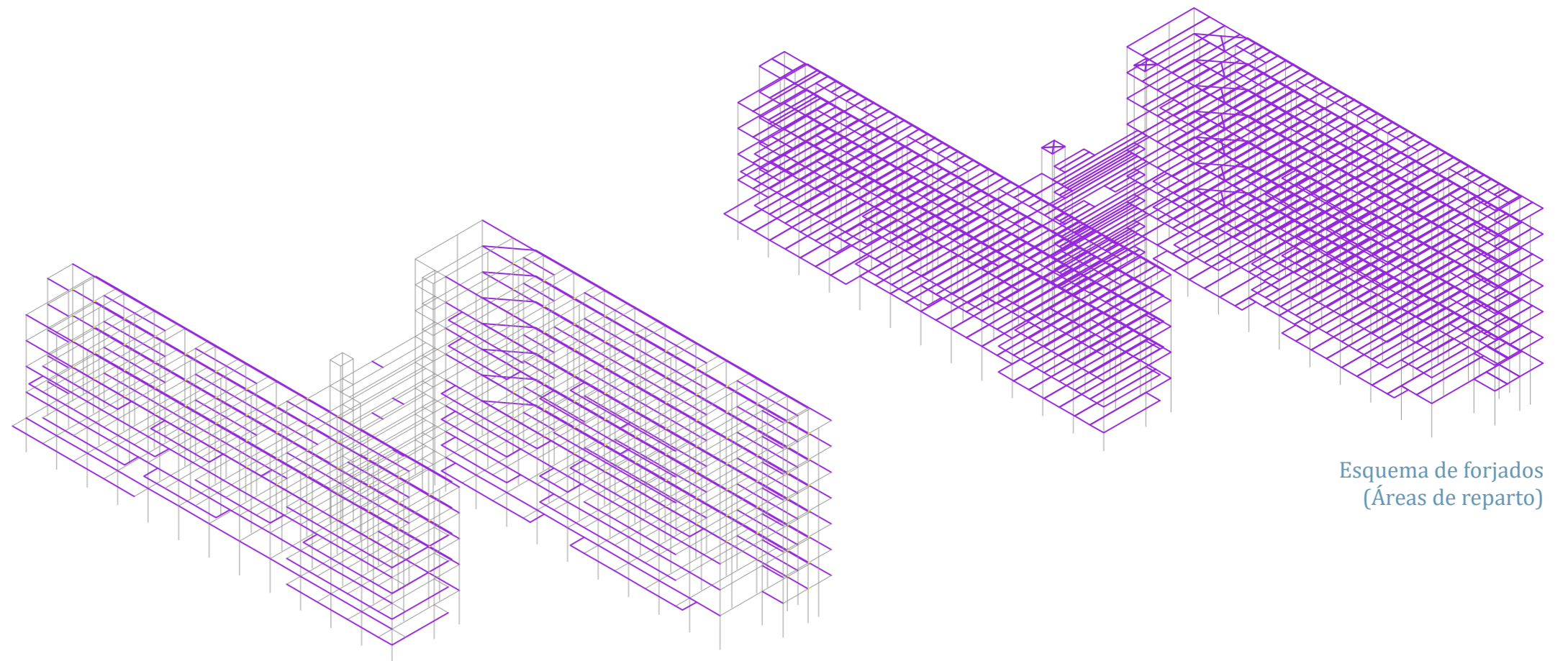
9. MODELO INFORMÁTICO



Esquema de pilares



Esquema de vigas



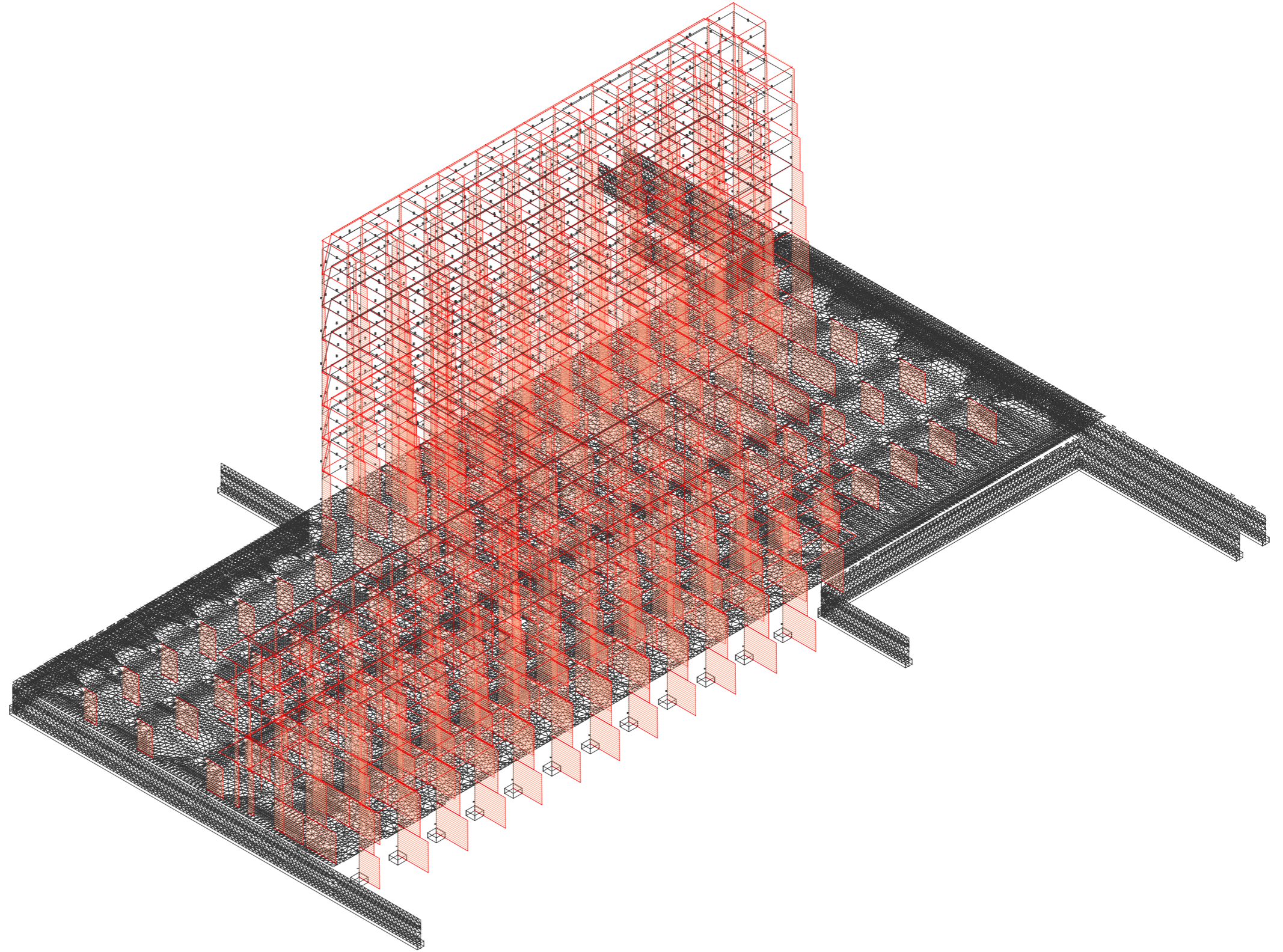
Esquema de forjados
(Áreas de reparto)

Esquema de zunchos

10. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN BARRAS

Diagrama de axiles (Nx)

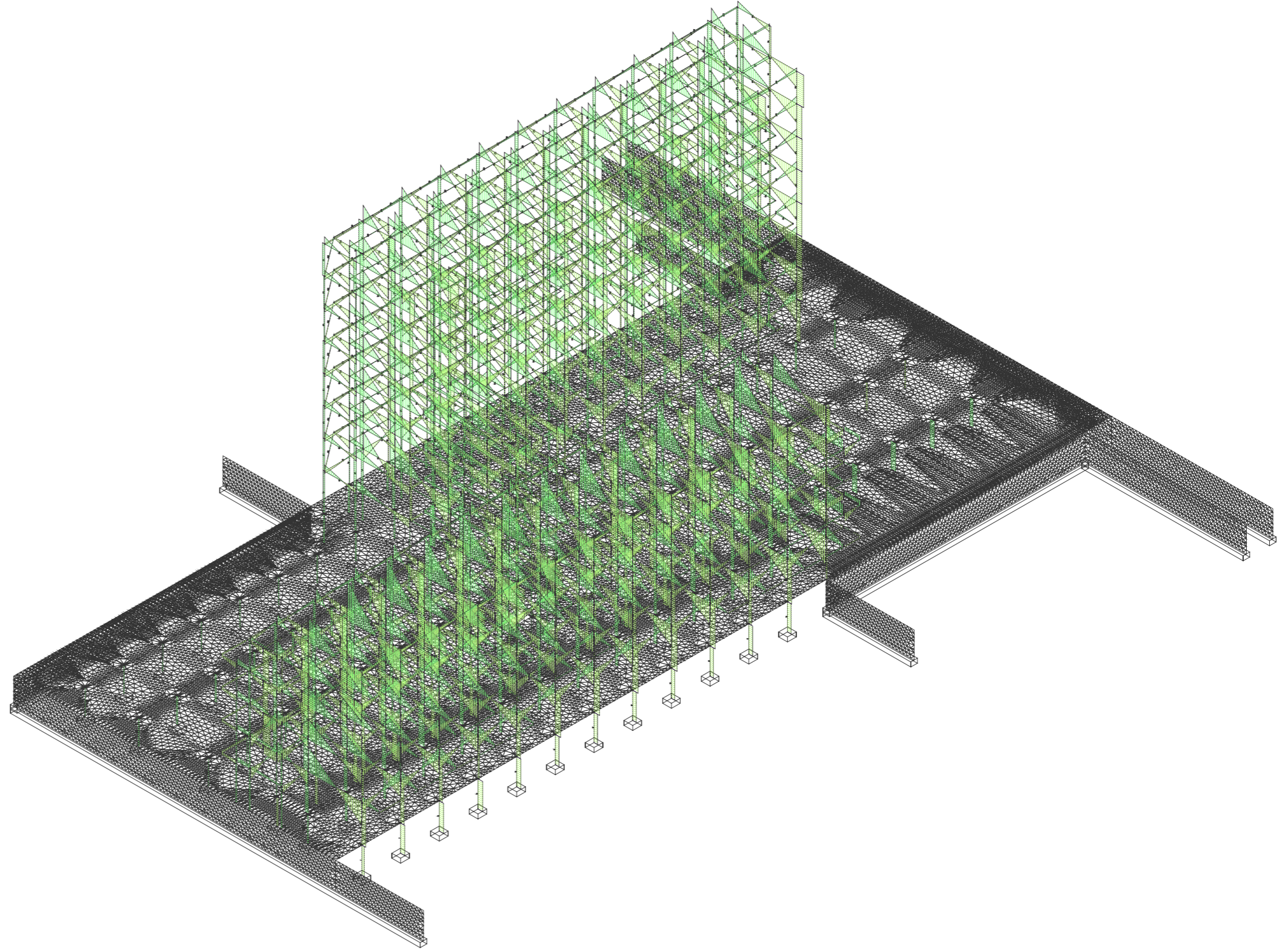
Lo que se trata de ver es que las solicitaciones salen de manera coherente, siendo los axiles de la planta baja mucho mayores que los de las plantas superiores.



10. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN BARRAS

Diagrama de cortantes (V_y)

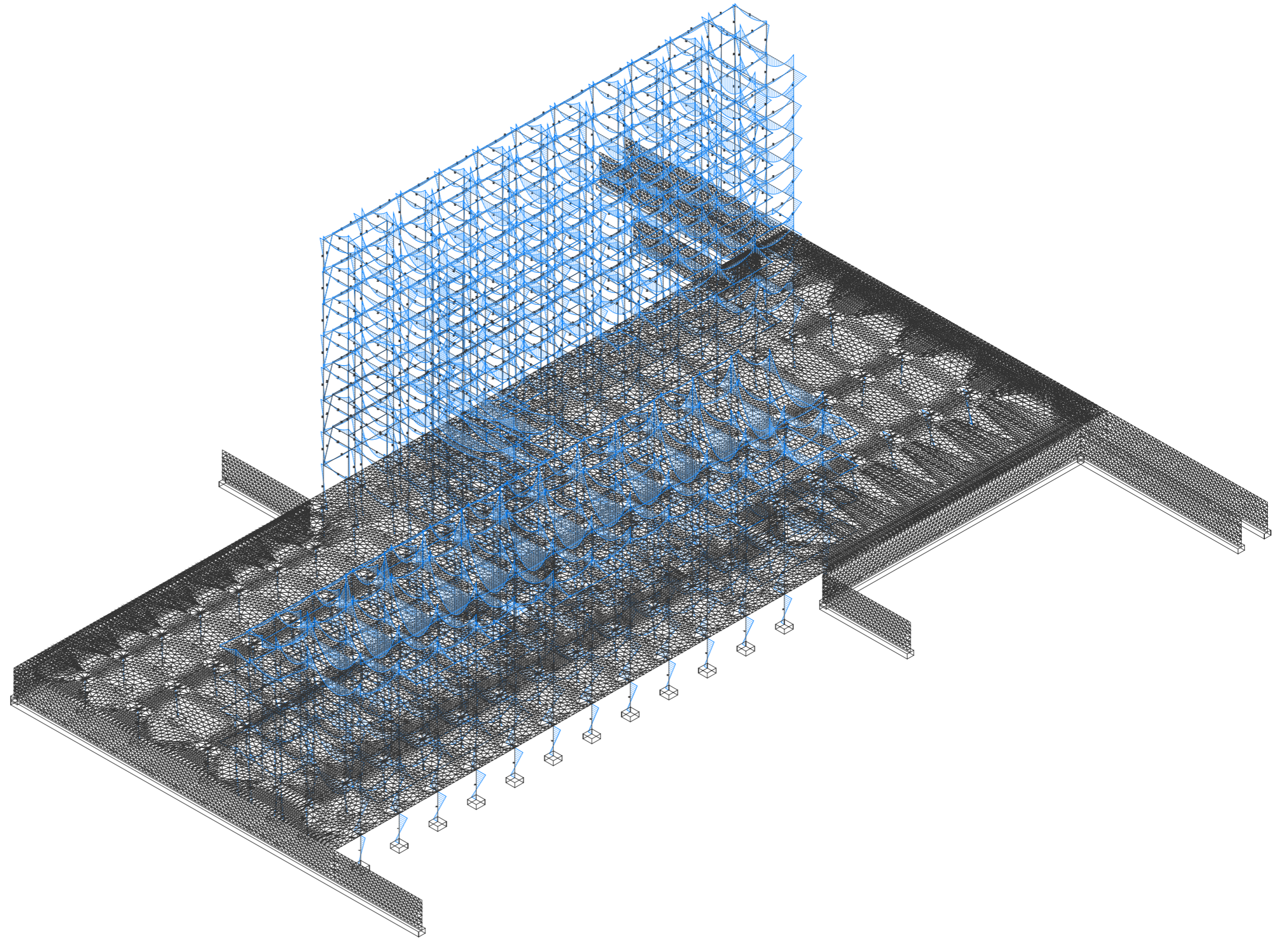
En este caso, se puede ver como los diagramas de cortantes se producen de la forma correcta, con valores mayores en los extremos de los pórticos e inferiores en el interior de los vanos.



10. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN BARRAS

Diagrama de flectores(Mz)

Con los flectores sucede igual que con el resto de los diagramas, no sale ninguna cosa fuera de lugar, típico diagrama de vigas biapoyadas. Además, se puede apreciar el momento nulo donde se han situado las relajaciones en Z.

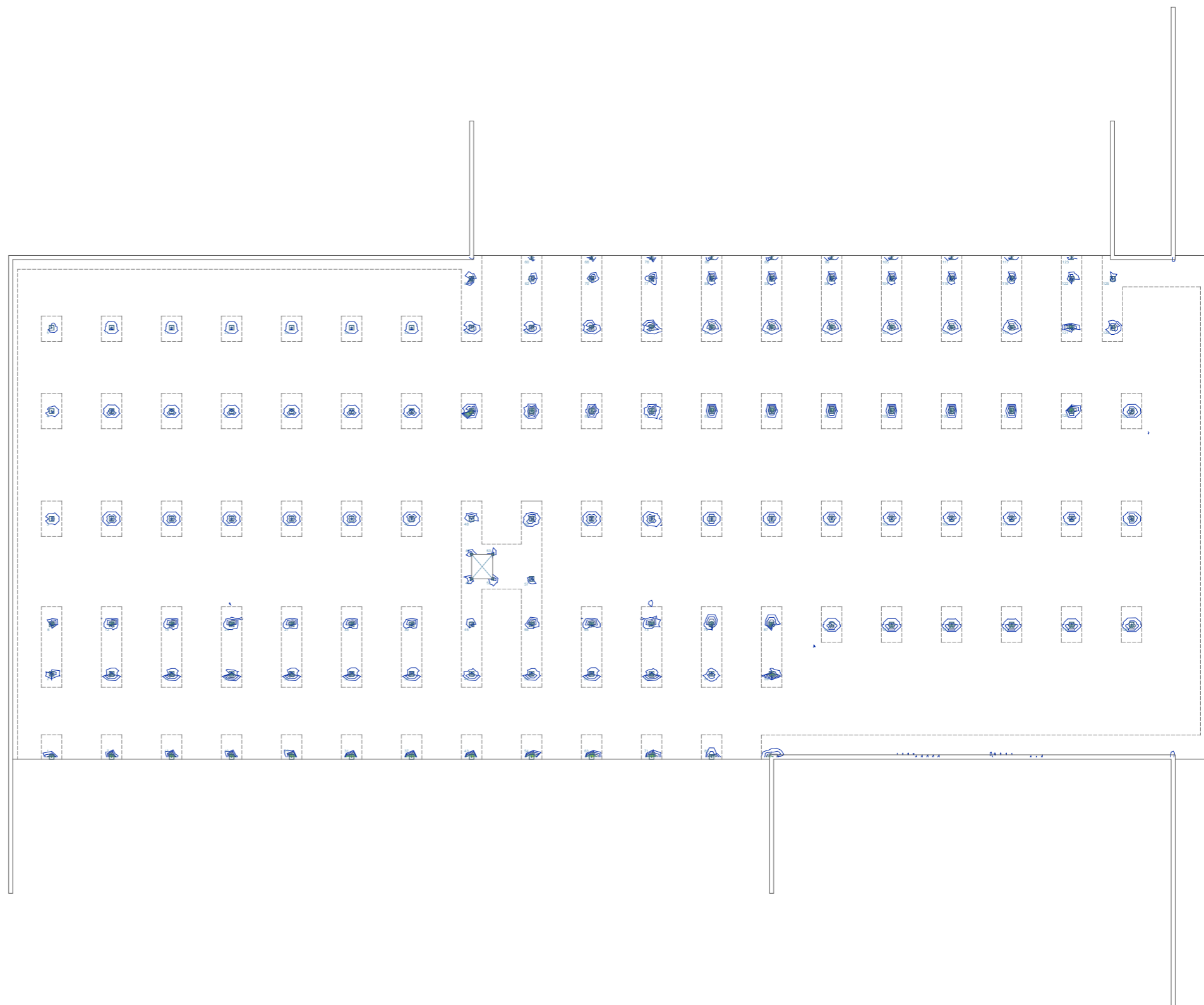


11. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN ELEMENTOS FINITOS

Escala 1:350

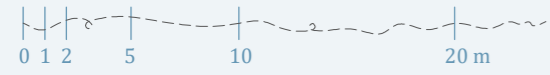


Esfuerzos a punzonamiento - Armadura superior

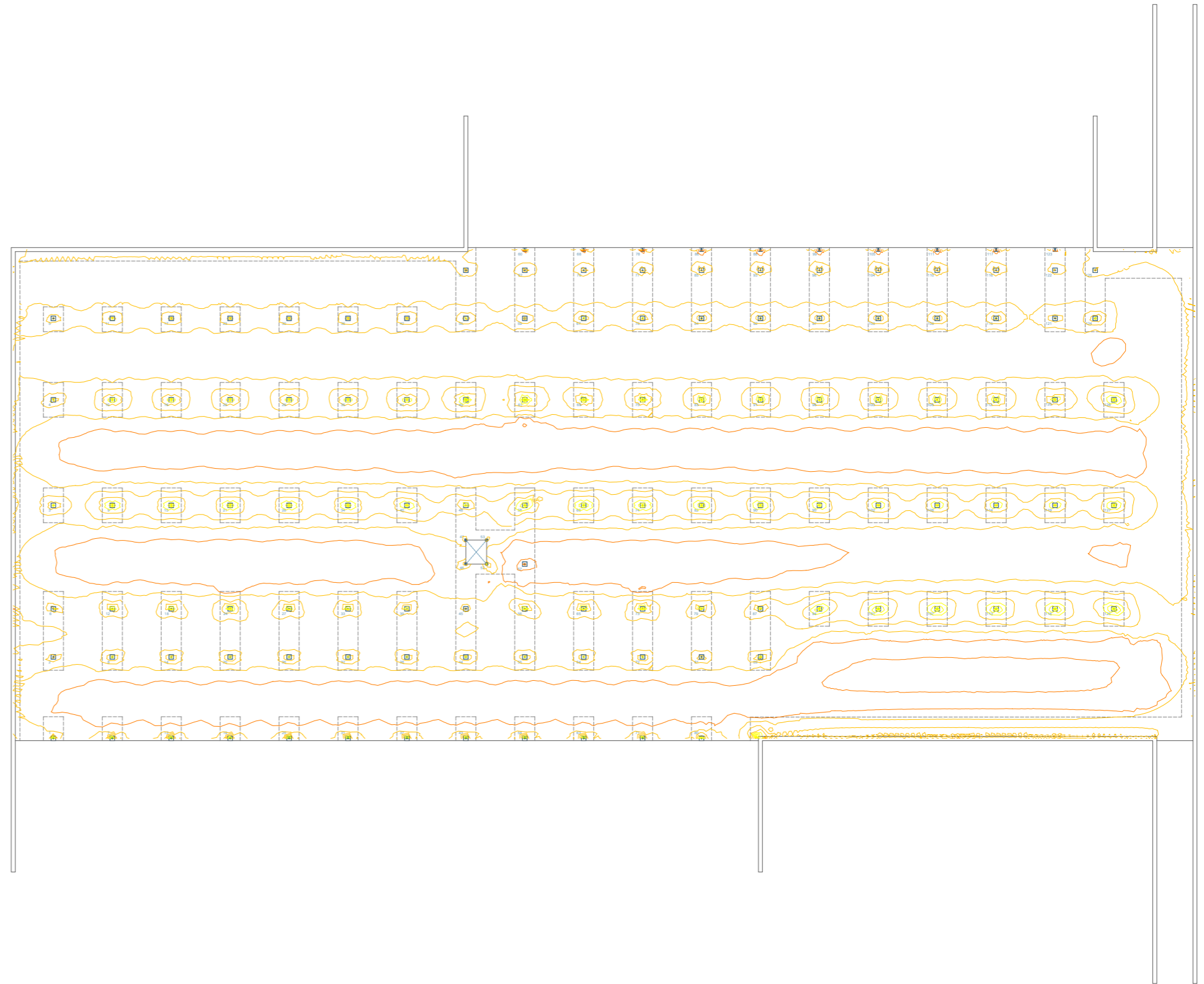
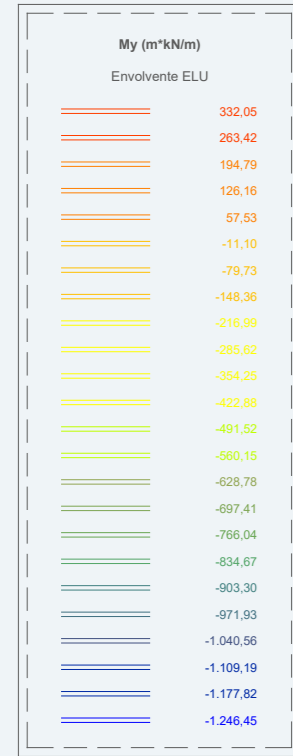


11. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN ELEMENTOS FINITOS

Escala 1:350

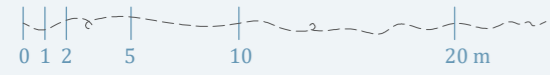


Momentos en y (M_y) - Armadura superior

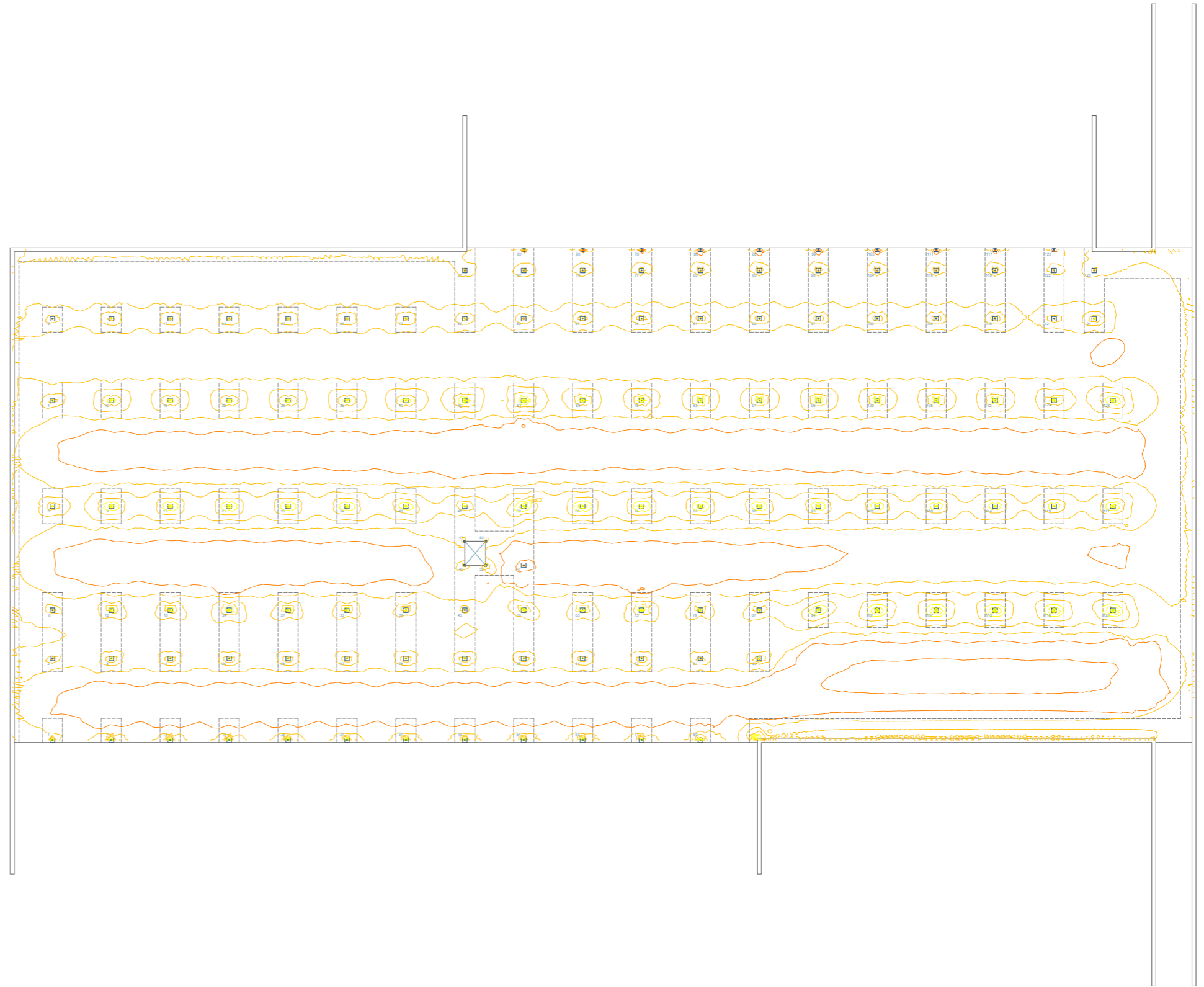


11. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN ELEMENTOS FINITOS

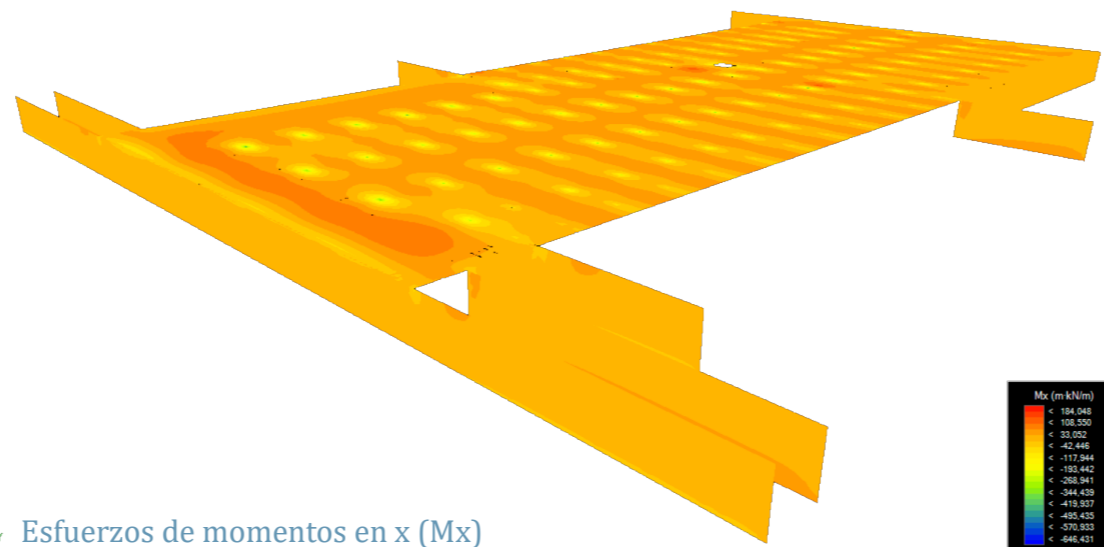
Escala 1:350



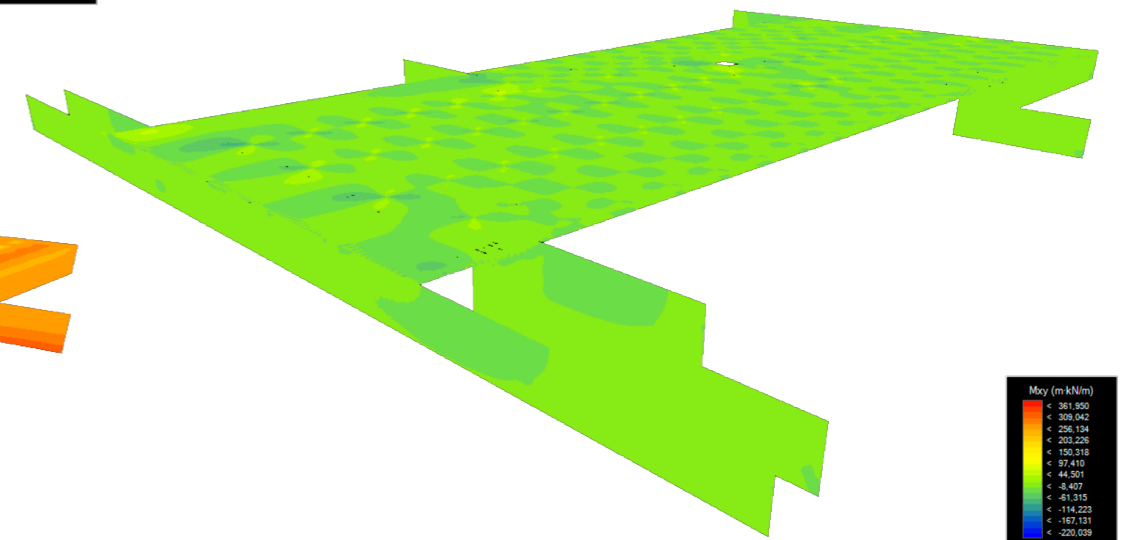
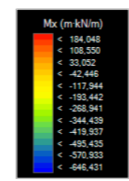
Momentos en X (Mx) - Armadura superior



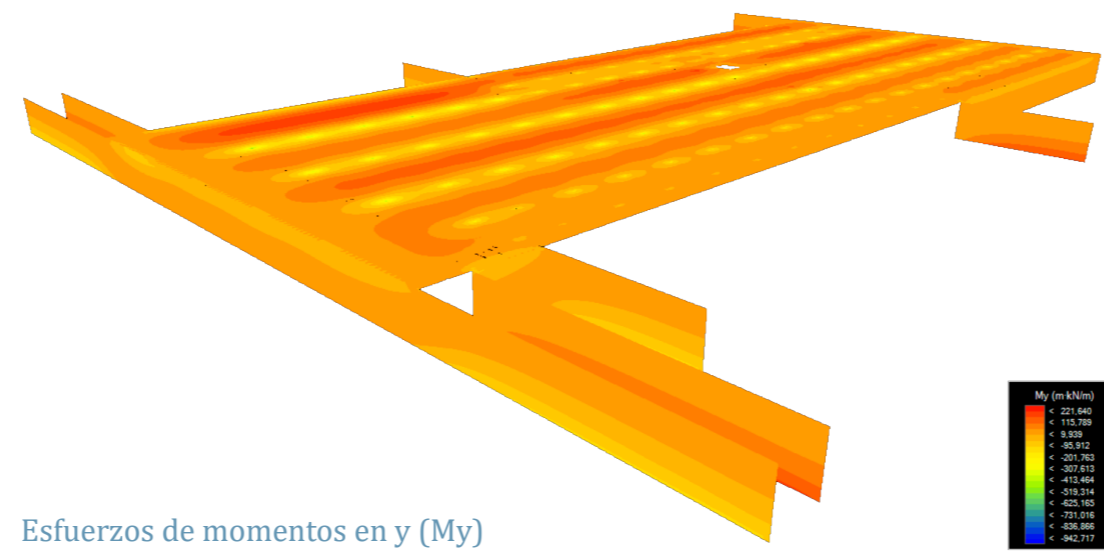
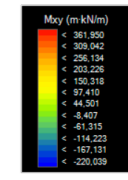
11. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN ELEMENTOS FINITOS



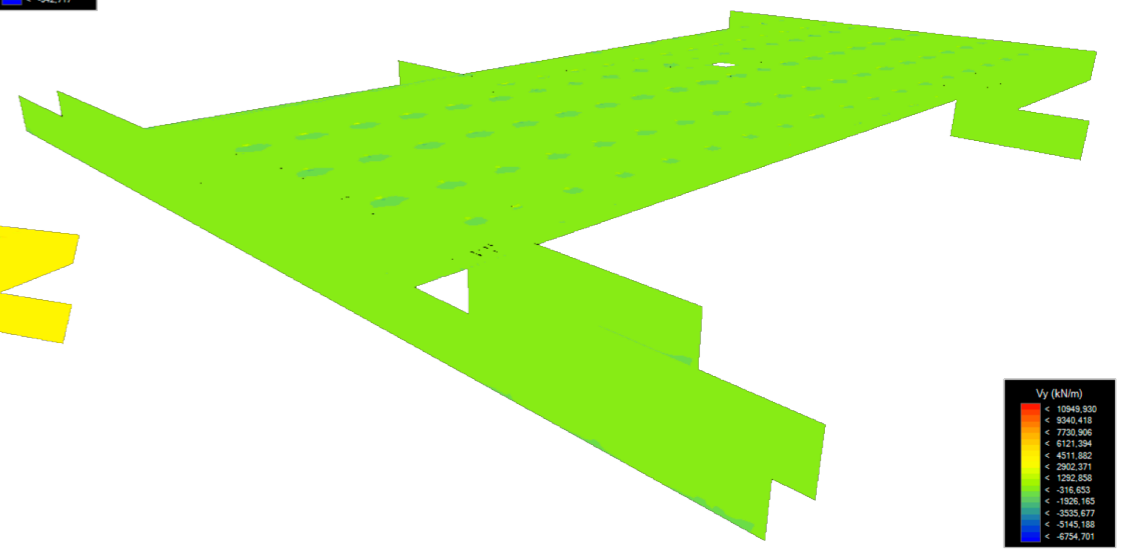
Esfuerzos de momentos en x (M_x)



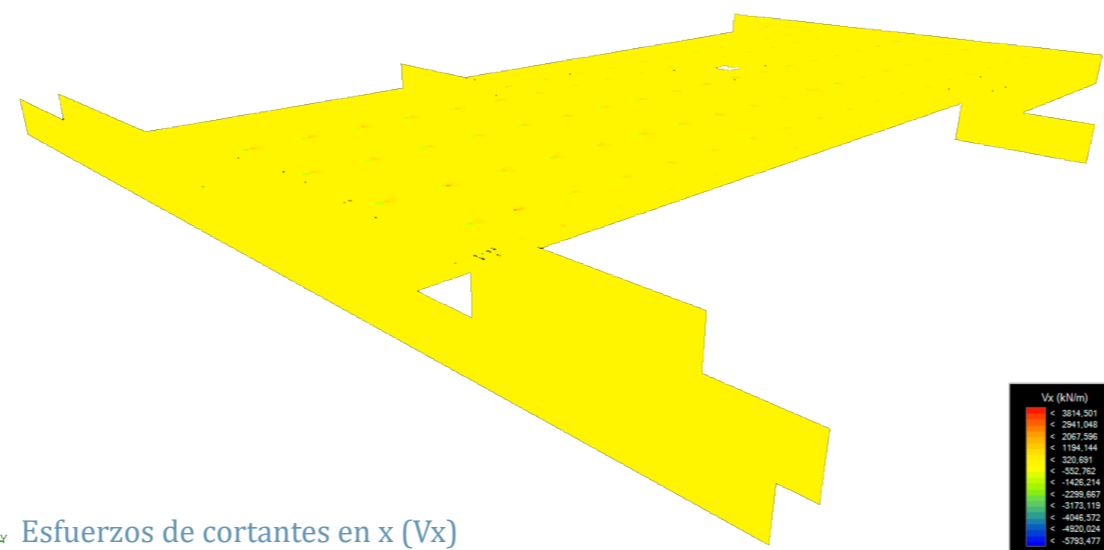
Esfuerzos de momentos en xy (M_{xy})



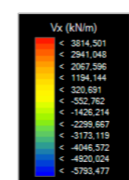
Esfuerzos de momentos en y (M_y)



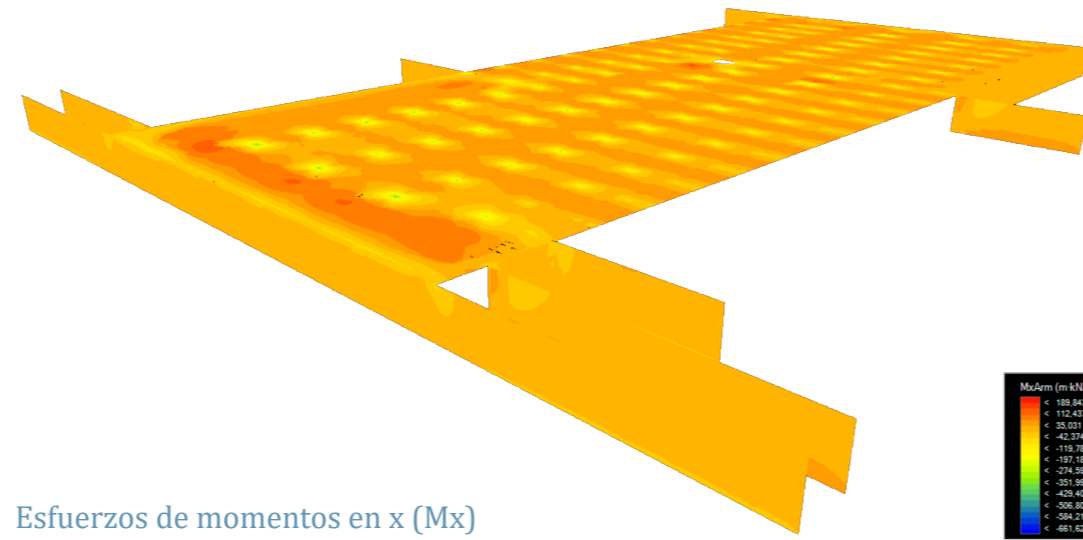
Esfuerzos de cortantes en y (V_y)



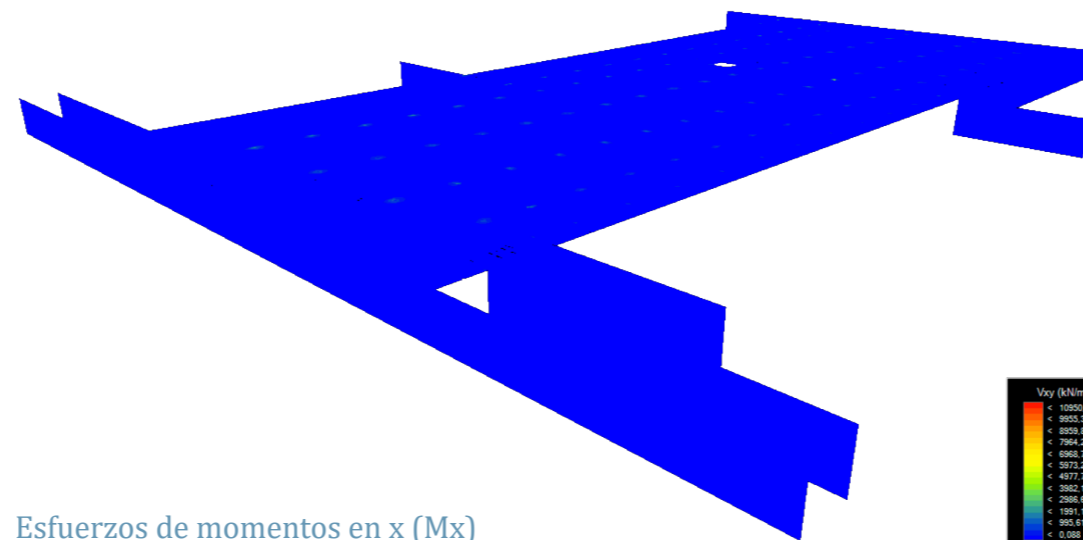
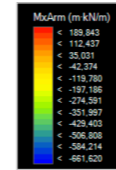
Esfuerzos de cortantes en x (V_x)



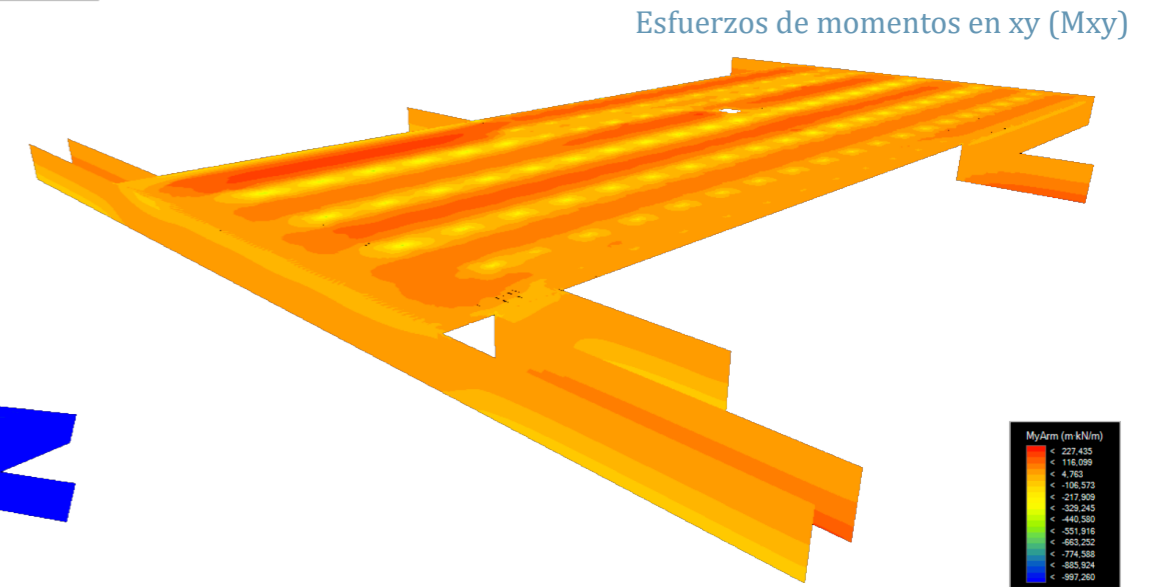
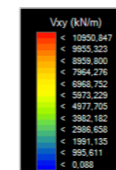
11. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN ELEMENTOS FINITOS



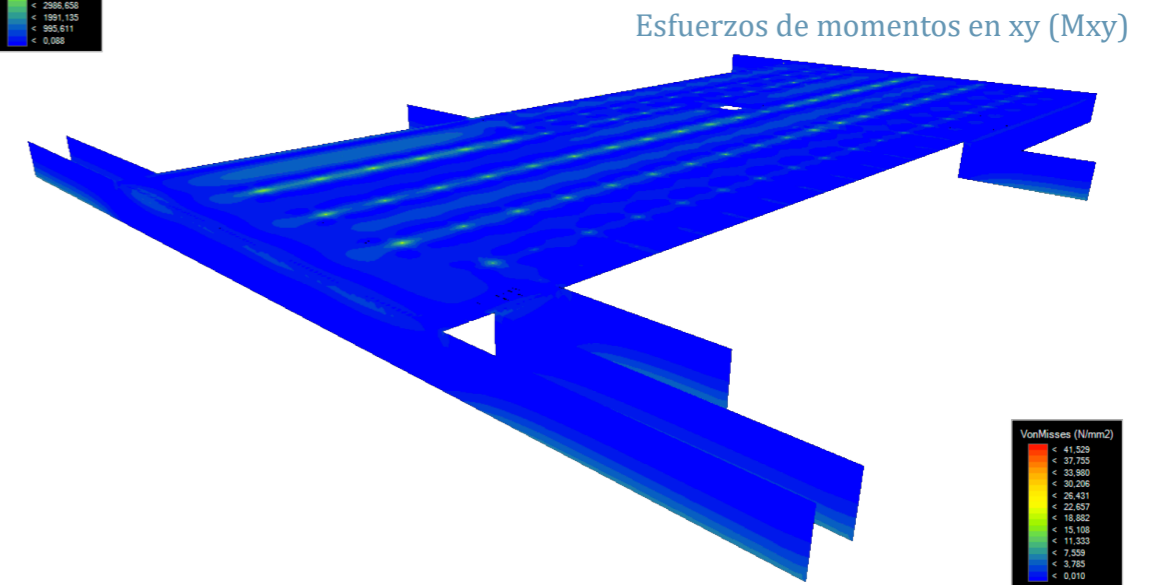
Esfuerzos de momentos en x (M_x)



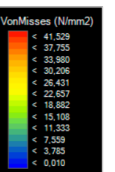
Esfuerzos de momentos en x (M_x)



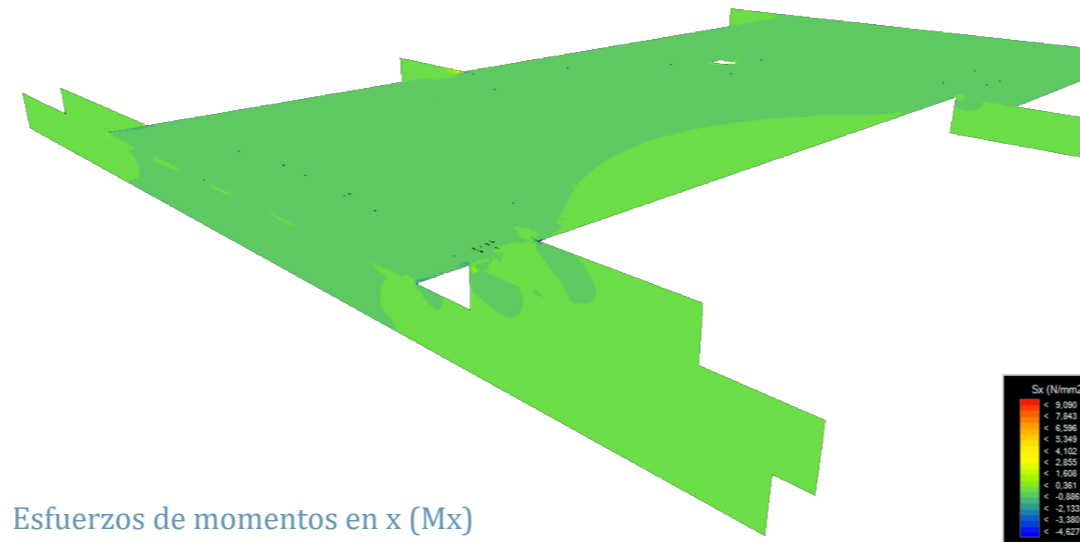
Esfuerzos de momentos en xy (M_{xy})



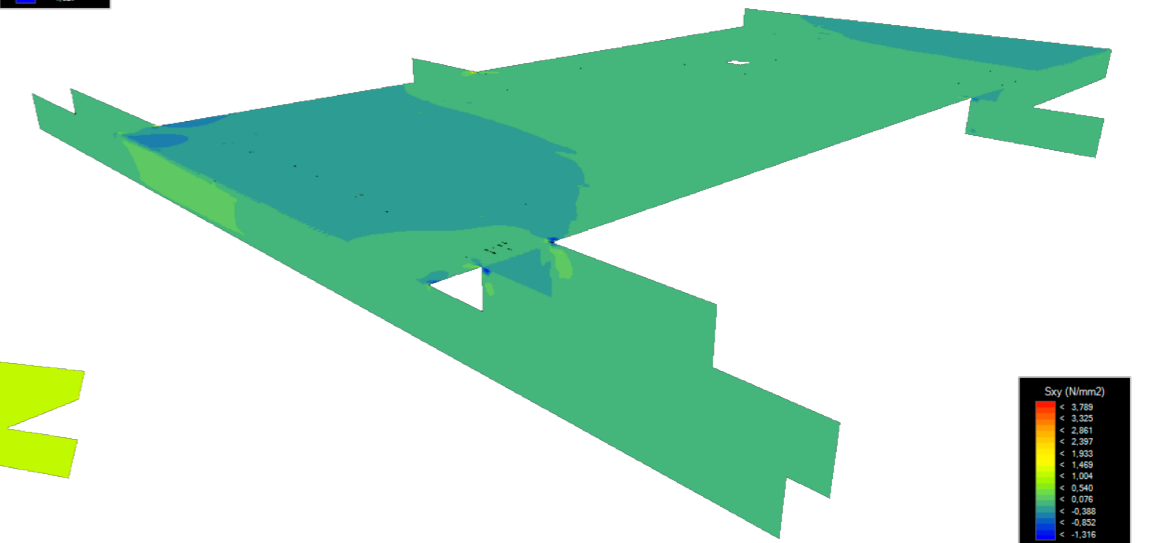
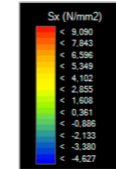
Esfuerzos de momentos en xy (M_{xy})



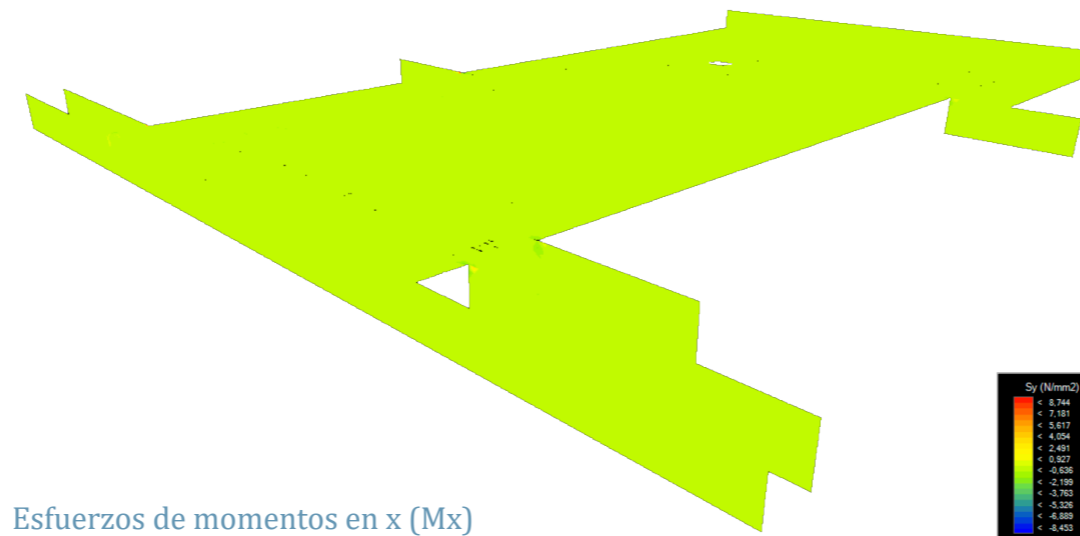
11. DIAGRAMAS DE ESFUERZOS EN ELEMENTOS FINITOS



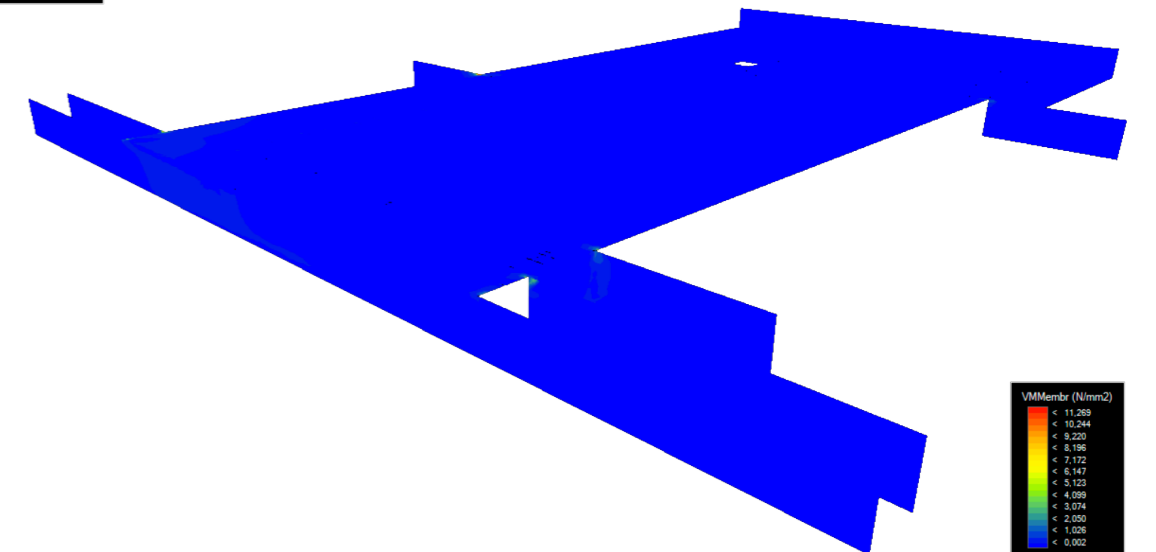
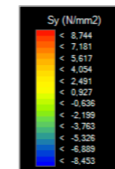
Esfuerzos de momentos en x (Mx)



Esfuerzos de momentos en xy (Mxy)



Esfuerzos de momentos en x (Mx)



Esfuerzos de momentos en xy (Mxy)

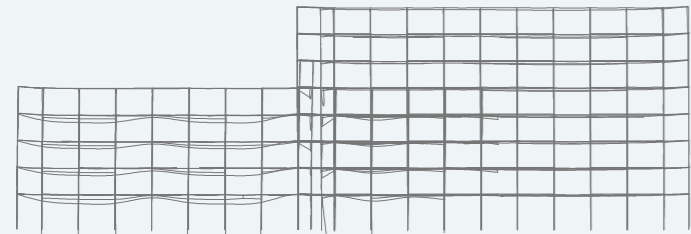


12. DEFORMADA

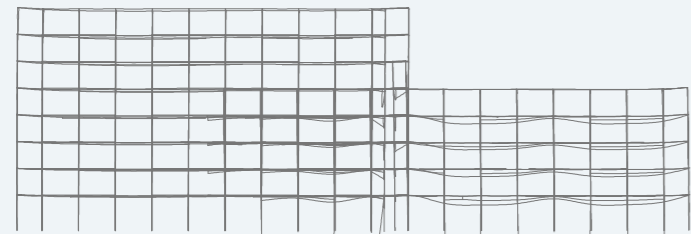
Como se puede ver en la deformada, los pilares que apoyan sobre vigas de la planta de sótano se deforman bastante dentro del cumplimiento de la normativa.

Por otra parte, se aprecia como el efecto del viento sobre el bloque alto es mucho más predominante que en el del bloque bajo que apenas sufre vuelco en el eje x.

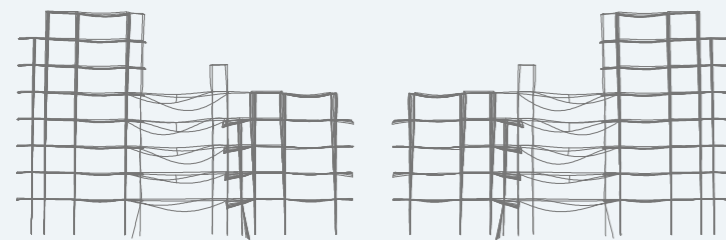
Finalmente, añadir ese pandeo tan pronunciado en la pasarela central con 10,3 metros de longitud.



Deformada desde la cara Noroeste

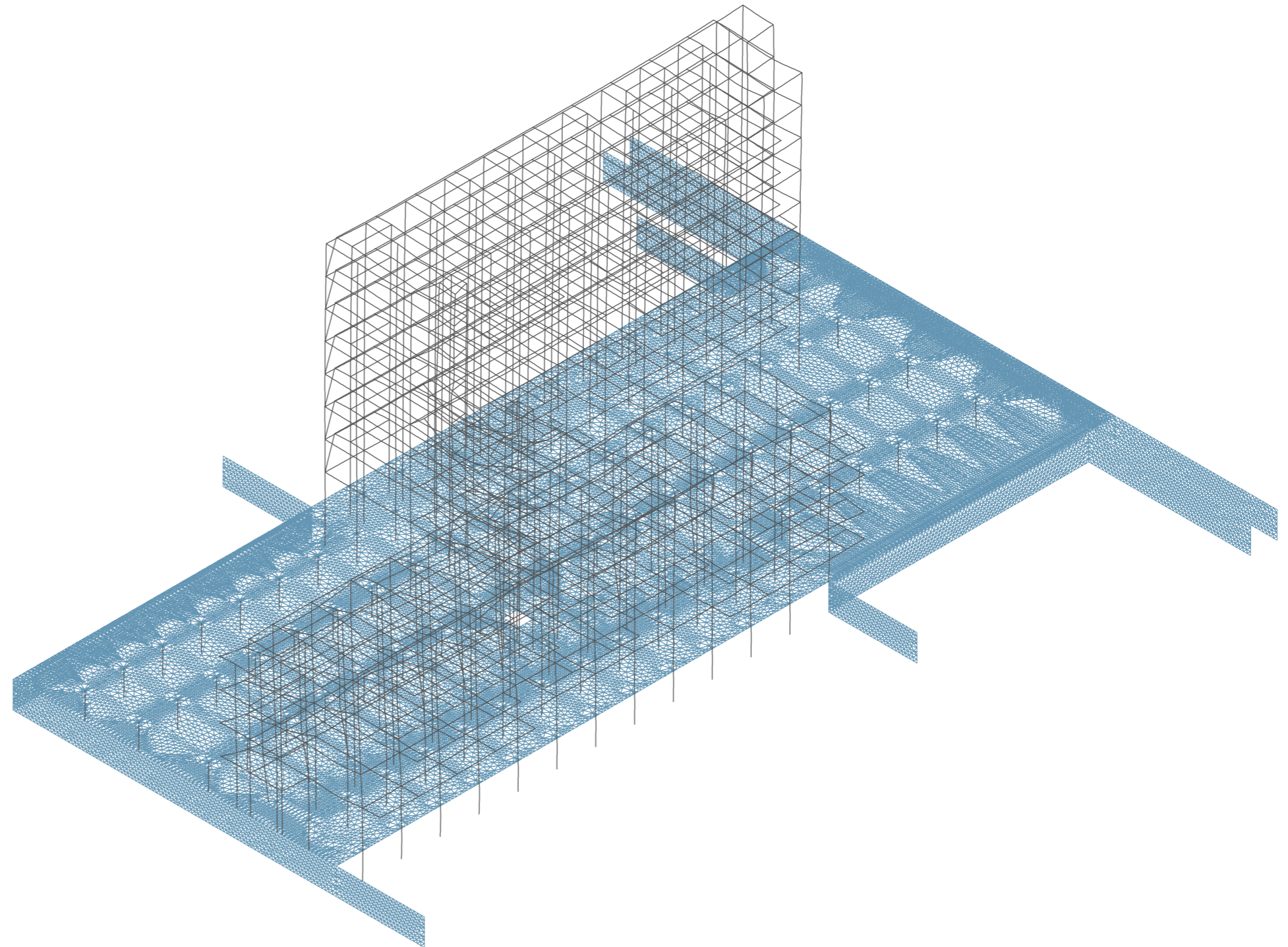


Deformada desde la cara Sureste



Deformada desde la cara Suroeste

Deformada desde la cara Noreste



13. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL CONJUNTO

Excentricidad de la carga

La idea de esta comprobación es evaluar el equilibrio de la estructura como un sólido rígido al comprobar que la resultante de las cargas gravitatorias del edificio se ubica dentro del núcleo central de inercia.

----- REGIONES -----
 Área: 1270.23
 Perímetro: 143.97
 Cuadro delimitador: X: -21.02 -- 21.64
 Y: -15.88 -- 17.14
 Centro de gravedad: X: 0.00
 Y: 0.00

Peso total transmitido al terreno por cada una de las hipótesis:

- HIP 1, peso propio (x 1.10) = 93683.11 kN
- HIP 2, sobrecarga de uso (x 1.50) = 51403.58 kN
- HIP 3, sobrecarga de nieve (x 1.00) = 1057.86 kN

TOTAL: 146144,55 kN

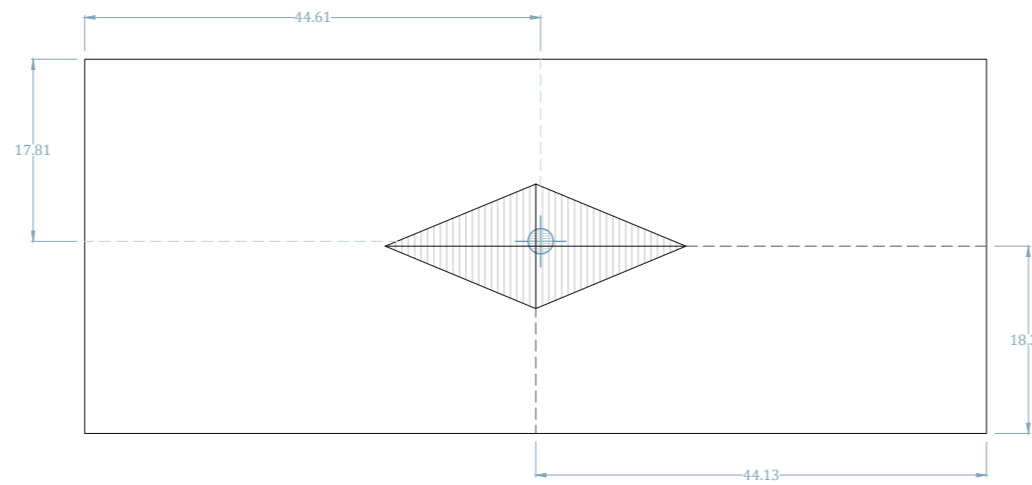
Se había previsto una presión sobre el terreno de 43,50 kN/m², el incremento se ha debido a una mayor precisión de los valores de carga así como a cambios, por ejemplo, en la formación de los núcleos rígidos de los ascensores.

Estabilidad frente vuelco

La siguiente comprobación se trata de confirmar que el edificio no vuelca frente a la presión del viento. Para ello, se va a realizar sobre el edificio más alto de 8 alturas, puesto que es el más desfavorable de los dos.

Para su análisis, se va a coger una batida de puntos a diferentes alturas, y entre ellos, la altura máxima:

· 5,86 m =



Comprobación a vuelco

Para confirmar la estabilidad a vuelco, se debe satisfacer que:

10 Ed,dst < Ed,std donde:

- Ed,dst = 10 x 1,5 Qviento x d(dist.charnerla vertical)
- Ed,std = 0,9 x Qpermanente x e(dist. charnela horizontal)

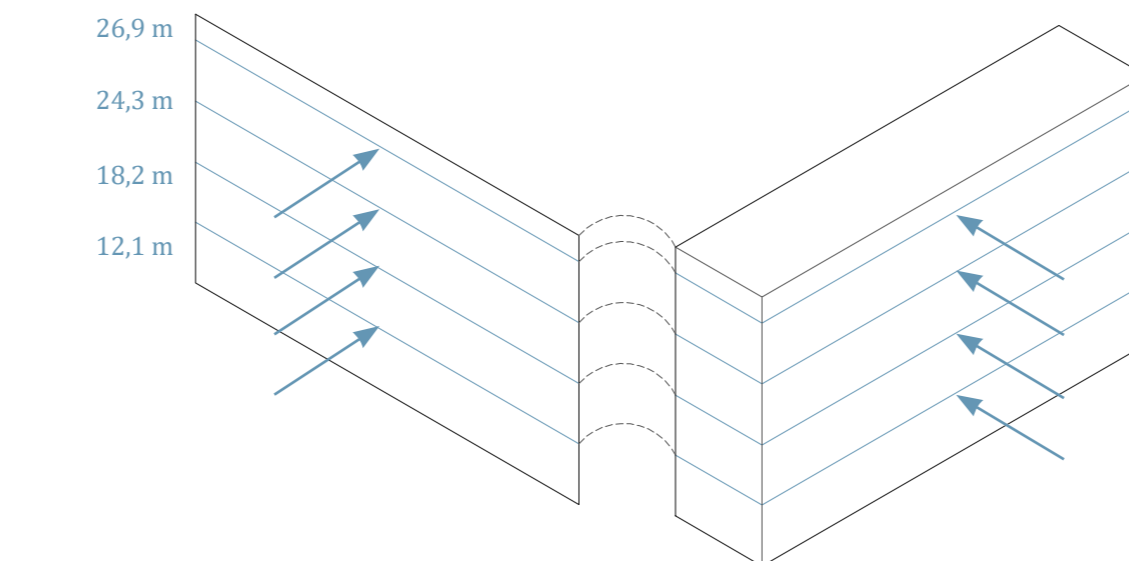
Qpermanente: 93683,11 kN
 Excentricidad (e): 17,81 m

Qviento x d:
 PRESIÓN más desfavorable

- 12,1m x 0,648 kN/m² x 3,23x44m² = 1114,34 kN·m
- 18,2m x 0,746 kN/m² x 3,23x44m² = 1929,6 kN·m
- 24,3m x 0,819 kN/m² x 3,23x44m² = 2828,43 kN·m
- 26,9m x 0,845 kN/m² x 3,23x44m² = 3230,46 kN·m

TOTAL(ambos) = 16391,5 kN·m

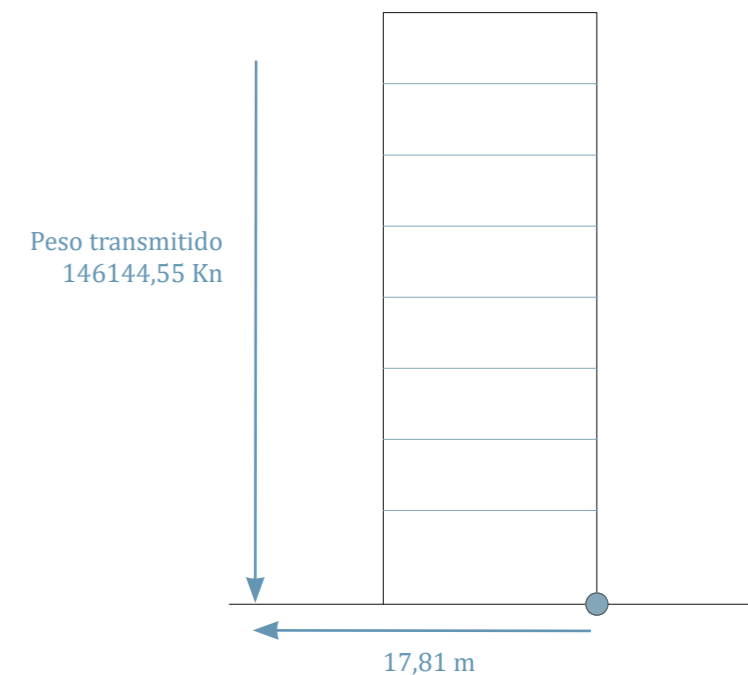
Se satisface con creces que el edificio no vuelca con la siguiente expresión:
 0,9 x 93683,11 x 17,81m = 1668496,189 kN·m > 10 x 1,5 x 16391,5 = 245872,5 kN·m



Coeficientes de presión y succión	Presión c _s	0,80	0,80
	Succión c _s	0,64	0,40

Altura del punto	F	c _s	Presión estática del viento [kN/m ²]			
			Presión barlovento A	Succión sotavento A	Presión barlovento B	Succión sotavento B
26,9	0,9888	2,5005	0,845	0,677	0,845	0,423

0,0	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
0,9	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
1,7	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
2,6	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
3,5	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
4,3	0,6190	1,3363	0,452	0,362	0,452	0,226
5,2	0,6275	1,3602	0,460	0,368	0,460	0,230
6,1	0,6614	1,4561	0,492	0,394	0,492	0,246
6,9	0,6908	1,5411	0,521	0,417	0,521	0,260
7,8	0,7167	1,6175	0,547	0,438	0,547	0,273
8,7	0,7399	1,6869	0,570	0,457	0,570	0,285
9,5	0,7609	1,7507	0,592	0,474	0,592	0,296
10,4	0,7800	1,8097	0,612	0,490	0,612	0,306
11,3	0,7976	1,8646	0,630	0,505	0,630	0,315
12,1	0,8139	1,9159	0,648	0,518	0,648	0,324
13,0	0,8291	1,9642	0,664	0,532	0,664	0,332
13,9	0,8433	2,0099	0,679	0,544	0,679	0,340
14,7	0,8566	2,0531	0,694	0,556	0,694	0,347
15,6	0,8692	2,0941	0,708	0,567	0,708	0,354
16,5	0,8811	2,1333	0,721	0,577	0,721	0,361
17,3	0,8924	2,1707	0,734	0,587	0,734	0,367
18,2	0,9031	2,2065	0,746	0,597	0,746	0,373
19,1	0,9134	2,2408	0,757	0,606	0,757	0,379
19,9	0,9231	2,2738	0,769	0,615	0,769	0,384
20,8	0,9325	2,3056	0,779	0,624	0,779	0,390
21,7	0,9415	2,3363	0,790	0,632	0,790	0,395
22,5	0,9501	2,3659	0,800	0,640	0,800	0,400
23,4	0,9584	2,3945	0,809	0,648	0,809	0,405
24,3	0,9664	2,4223	0,819	0,656	0,819	0,409
25,1	0,9741	2,4491	0,828	0,663	0,828	0,414
26,0	0,9816	2,4752	0,837	0,670	0,837	0,418
26,9	0,9888	2,5005	0,845	0,677	0,845	0,423



14. PUNTOS DE CONTROL

Con el objetivo de controlar el pandeo de las vigas tanto de las plantas tipo, como del forjado reticular de sótano, el DBSE establece unos parámetros dentro de los cuales te puedes mover, en nuestro caso:

$f_{m\acute{a}x} = L/300$ al tratarse de tabiquería ligera de madera y situarse dentro de otros casos

Vigas

Se ha cogido una batida de 6 vigas, cuatro de centro de vano y una de voladizo, que se suponían que eran las más desfavorables.

- En este caso, el punto 7 corresponde a un extremo de voladizo triangular de la pasarela de comunicación del bloque bajo.
- Los puntos 5 y 6 corresponden a la viga de cubierta del bloque bajo ya que se supone una carga mayor al tratarse de una zona pública de la cooperativa.
- Los puntos 2 y 3, corresponden a una viga de planta baja
- El punto 1 corresponde a un extremo de voladizo de los balcones en dirección transversal a las vigas.

Límite de desplazamiento lateral Bloque A

- Altura de la planta: 20,17m
- Límite de desplazamiento lateral en planta: $h/250 = 8,07$ cm
- Límite de desplazamiento lateral total: $H/500 = 4,03$ cm

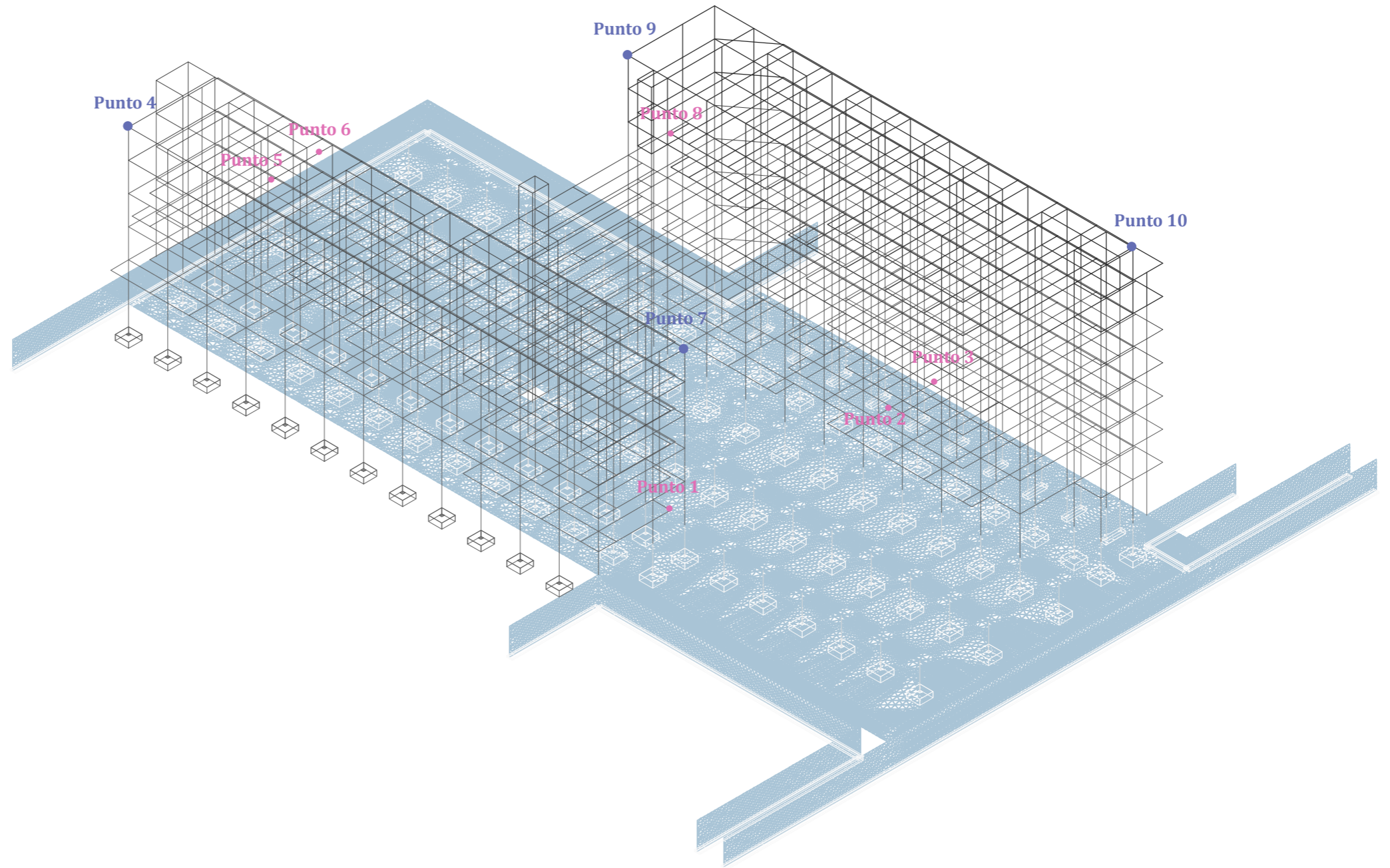
Límite de desplazamiento lateral Bloque B

- Altura de la planta: 29,86m
- Límite de desplazamiento lateral en planta: $h/250 = 11,94$ cm
- Límite de desplazamiento lateral total: $H/500 = 5,97$ cm

Límites de desplazamiento vertical (L/300)

- Viga de 3,6m: $360\text{cm}/300 = 1,2\text{cm}$
- Viga de 6,1m: $610\text{cm}/300 = 2,03\text{cm}$
- Voladizos de 2m: $200\text{cm}/300 = 0,6\text{cm}$

Como se puede ver en las comprobaciones de los puntos de control, se satisfacen todos los límites adoptados por el DBSE.



Puntos de control de desplomes

- **Punto 4:** Esquina SO de cubierta del Bloque B
Desplazamiento en X de planta: 1,05 cm
Desplazamiento en X de total: 1,05 cm
- **Punto 7:** Esquina NE de cubierta del Bloque B
Desplazamiento en X: 1,43 cm
Desplazamiento en X de total: 1,43 cm
- **Punto 9:** Esquina SO de cubierta del Bloque B
Desplazamiento en X: 2,21 cm
Desplazamiento en X de total: 2,21 cm
- **Punto 10:** Esquina NE de cubierta del Bloque B
Desplazamiento en X: 2,91 cm
Desplazamiento en X de total: 2,91 cm

Puntos de control de desplomes

- **Punto 1:** Voladizo de terraza Bloque B
Desplazamiento en Z: 0,03 cm
- **Punto 2:** Viga de 6,1m PB Bloque A
Desplazamiento en Z: 0,11 cm
- **Punto 3:** Viga de 3,6m PB Bloque A
Desplazamiento en Z: 0,02 cm
- **Punto 5:** Viga de 6,1m de cubierta bloque B
Desplazamiento en Z: 0,13 cm
- **Punto 6:** Viga de 3,6m de cubierta bloque B
Desplazamiento en Z: 0,15 cm
- **Punto 8:** Voladizo última planta Bloque A
Desplazamiento en Z: 0,22 cm

15. VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL Y PERITAJE

Variaciones adoptadas en los cálculos del modelo

A lo largo del proyecto se han ido tomando una serie de decisiones que ayudaban a mantener la seguridad estructural y el correcto cálculo de los edificios, estos se exponen a continuación:

1. Los voladizos de las terrazas son producidos por un vuelo de las planchas de CLT, por lo que, él mismo sería capaz de mantenerse sin suponer un riesgo para el usuario puesto que se escogió una sección capaz de resistir los esfuerzos a los que debía resistir. Esto al no ser calculable en el programa Archirave, se han generado unas vigas y zunchos perimetrales en las terrazas que suplían la resistencia del CLT y que por lo tanto el canto de estas es notable.

2. Ajustar el valor de I_x a 0,3 en lugar de 1 garantizando una mayor permisividad del momento torsor y facilitando el cumplimiento de la estructura general.

3. Subdividir la malla global del sótano en dos debido a un número excesivo de elementos finitos. Esto suponía realizar el corte en un punto en el que los elementos finitos coincidiesen para evitar el fallo por la no conexión de vértices entre ellos.

4. Inserción de las cargas transmitidas por las escaleras por medio de cargas repartidas a lo largo del encuentro de esta con el forjado, tanto en los niveles superiores como inferiores.

5. Aplicación de la carga del ascensor en la parte superior de este por medio de áreas de reparto simulando un ascensor con maquinaria en la parte superior y no en la cota donde apoya.

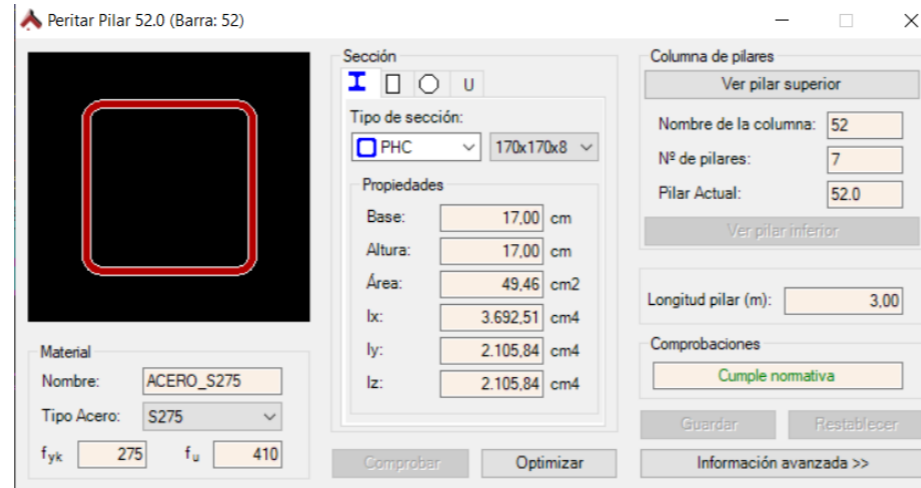
6. Variación de la tensión máxima del terreno a 450 Kn/m simulando el encepado de los pilotes debido a que estos más tarde recibirán la mayor parte de la carga por punta y fuste.

7. Limitación de flecha de las vigas a 1/300 debido a que se trabaja con particiones ligeras de madera y no de fábrica o yeso laminado.

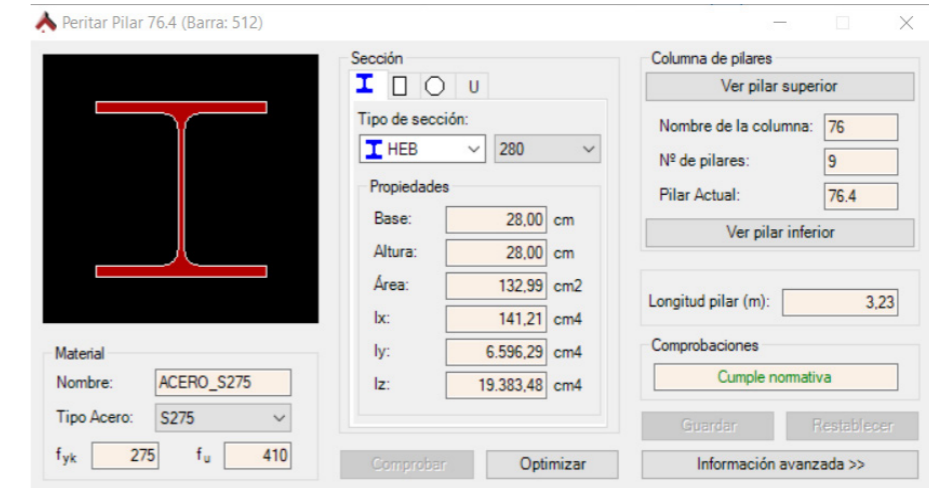
8. Debido a la condición de que los encofrados van de 5 en 5cm, los pilares del sótano se ha optado por sobredimensionarlos a pilares cuadrados de 35cm de lado.

Toma de 20 muestras aleatorias

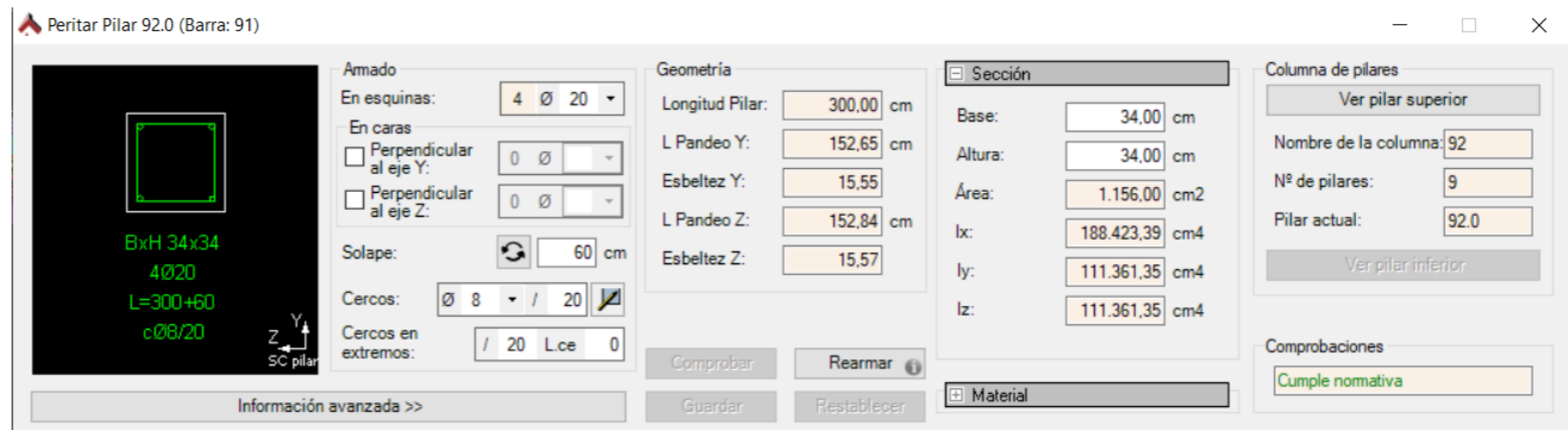
Para verificar que las secciones escogidas han sido capaces de mantener la integridad del edificio después de la aplicación de cargas, se han seleccionado 20 barras aleatoriamente para demostrar su correcto funcionamiento.



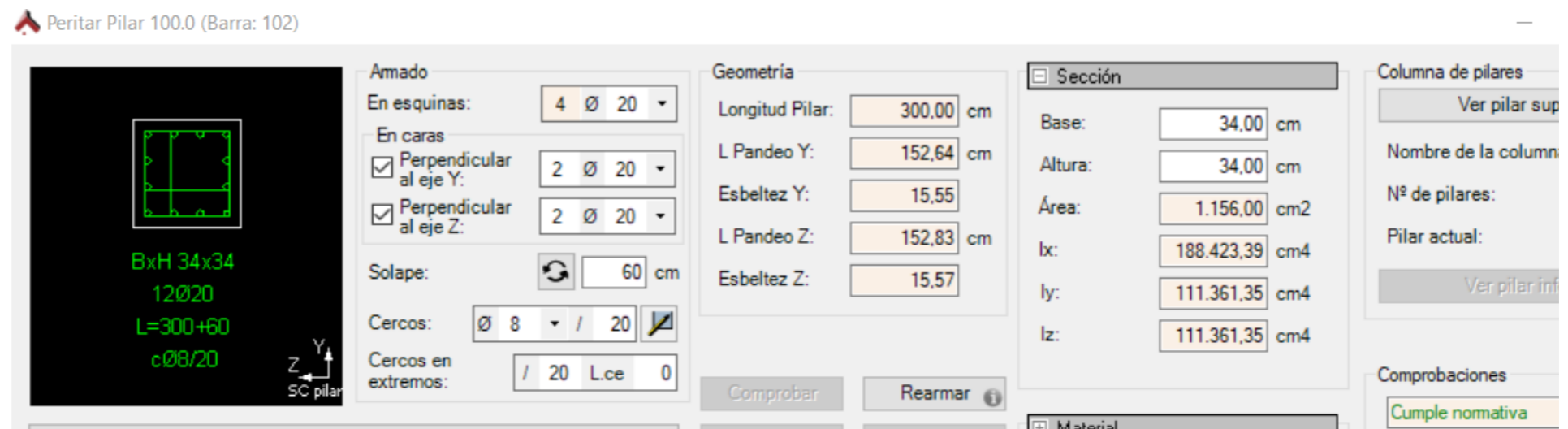
Pilar núcleo de ascensor



Pilar bloque alto

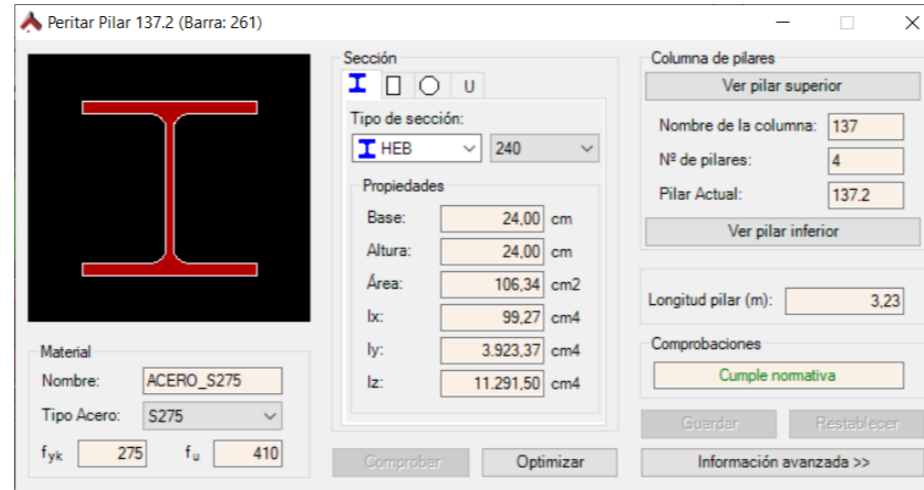


Pilar de sótano, perímetro

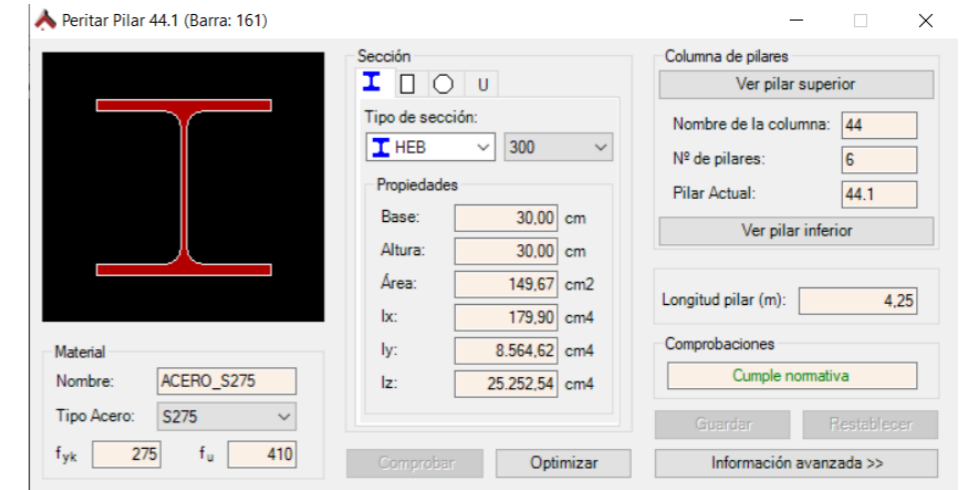


Pilar de sótano, centro

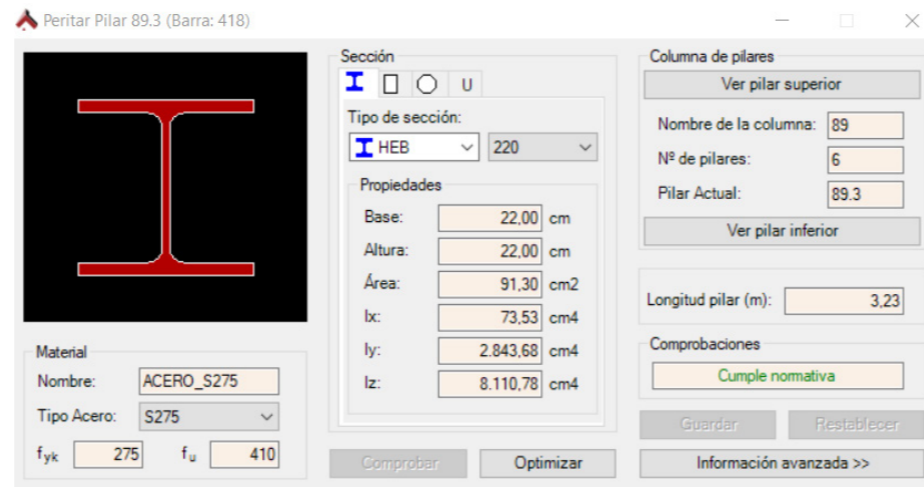
15. VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL Y PERITAJE



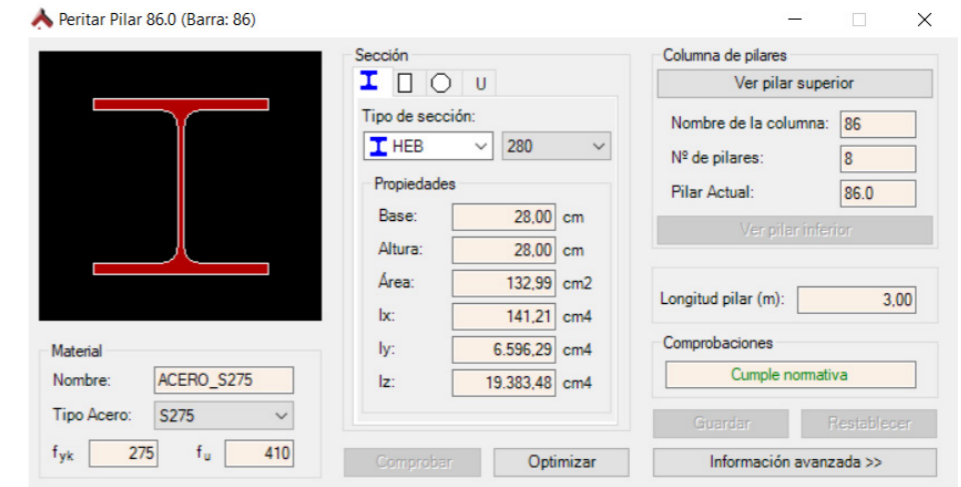
Pilar pasarela bloque bajo



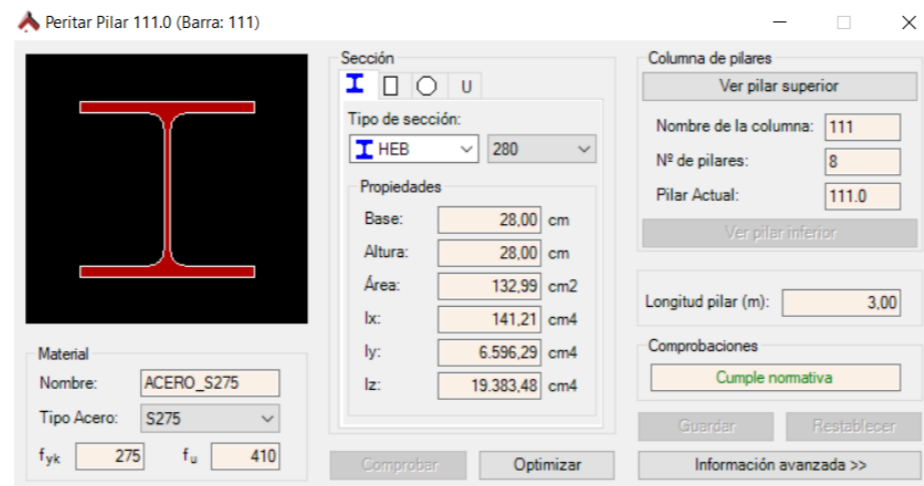
Pilar planta baja bloque alto



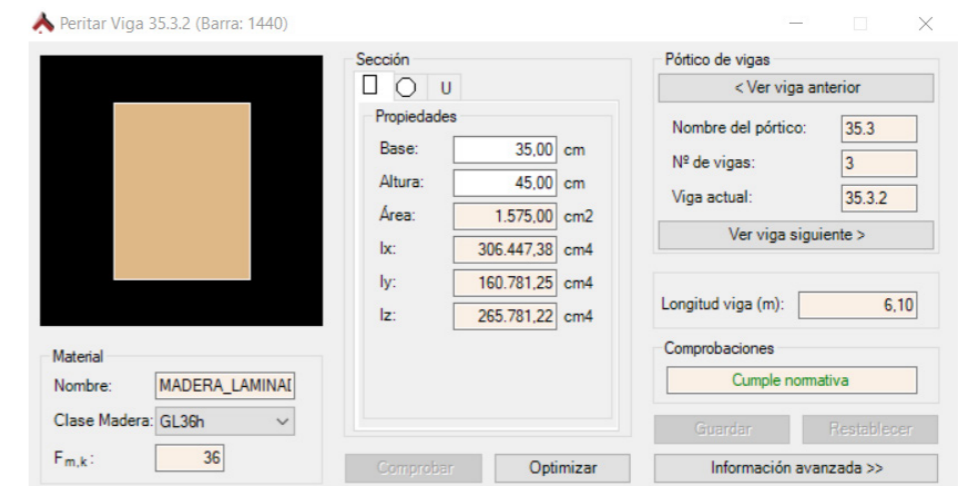
Pilar planta baja bloque bajo



Pilar planta baja bloque bajo

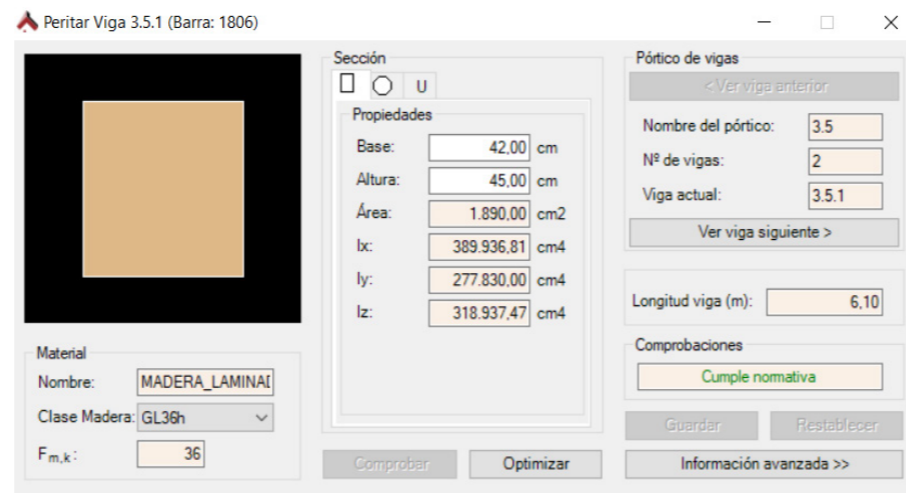


Pilar pasarela bloque alto

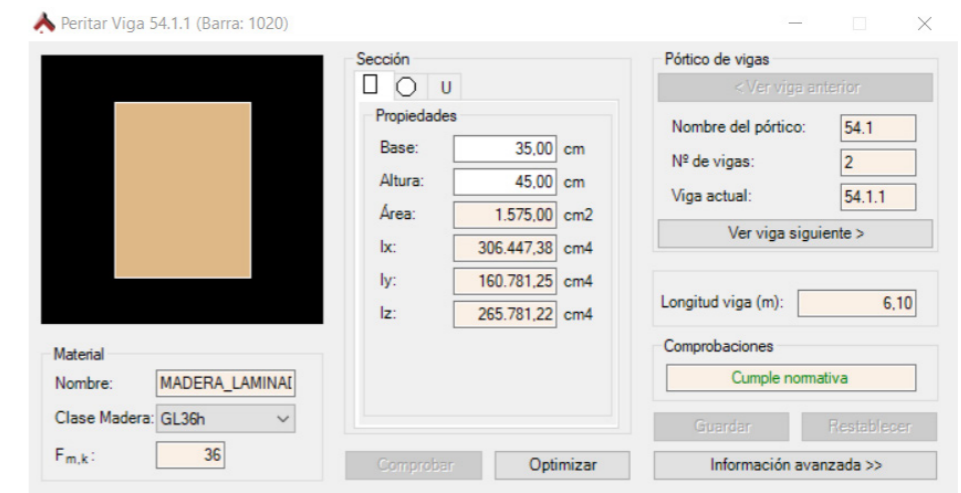


Viga bloque alto

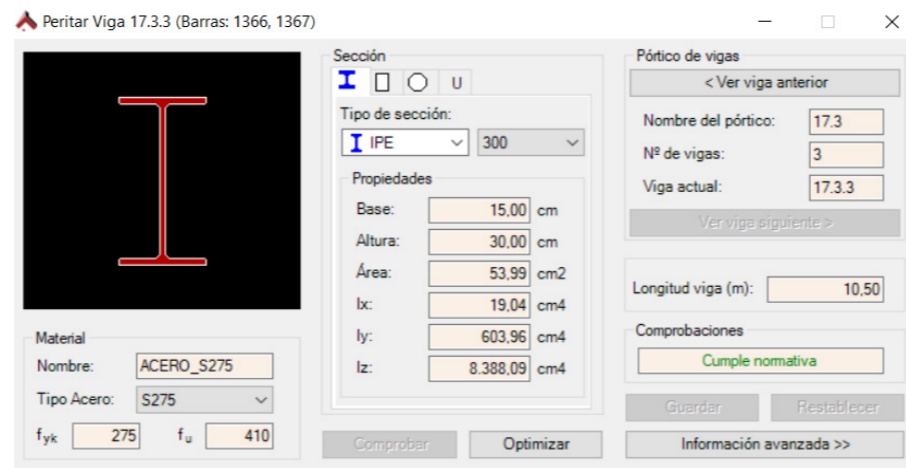
15. VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL Y PERITAJE



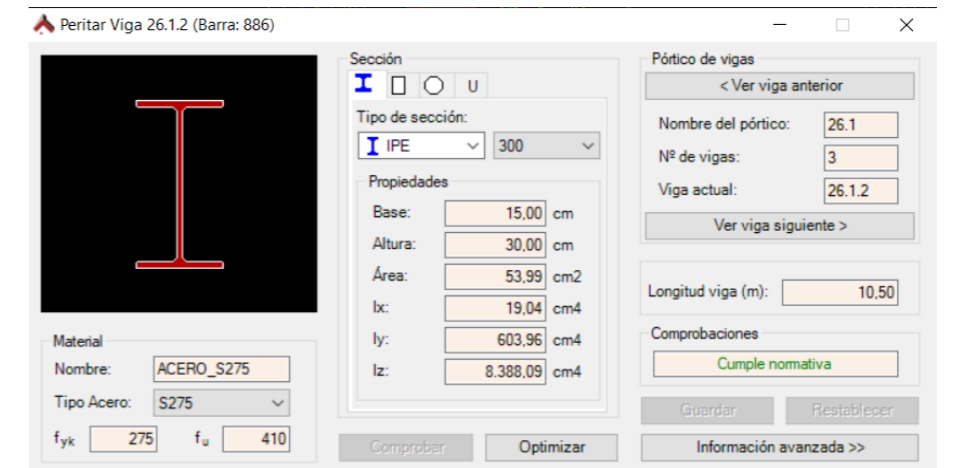
Viga cubierta bloque bajo



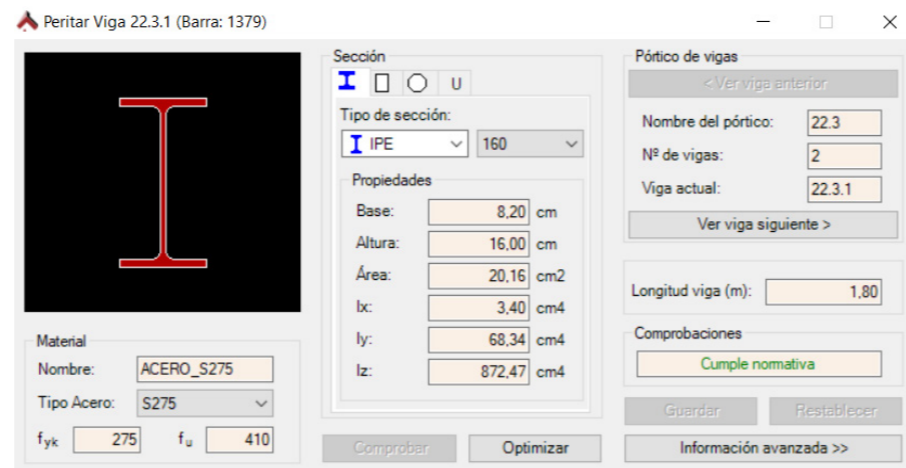
Viga bloque alto



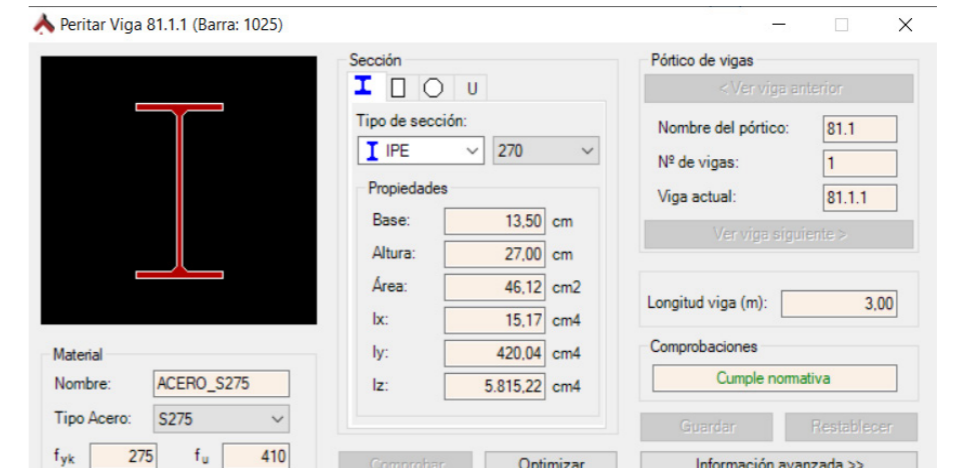
Viga pasarela central



Viga núcleo ascensor

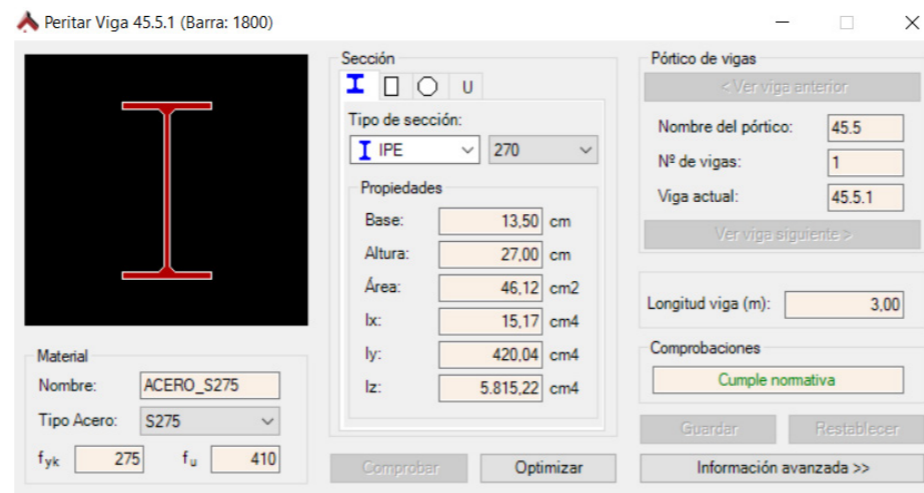


Viga pasarela bloque bajo

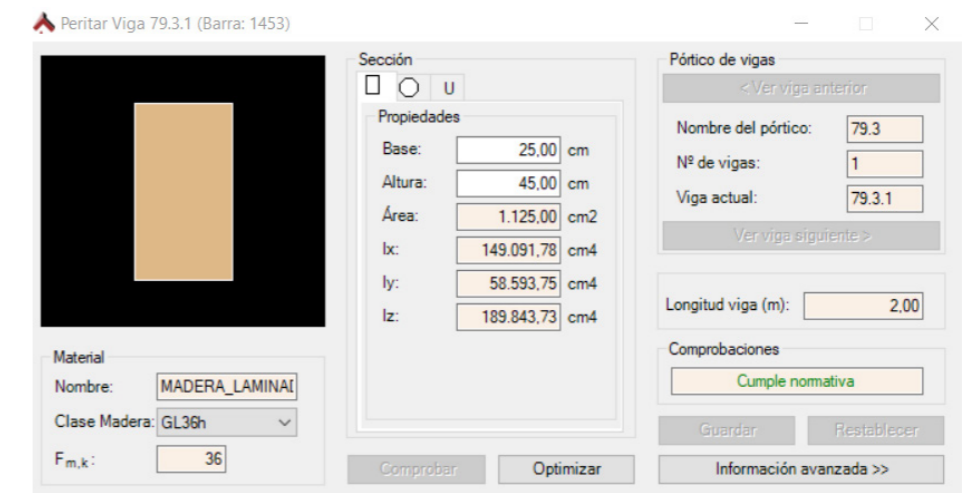


Viga pasarela bloque alto

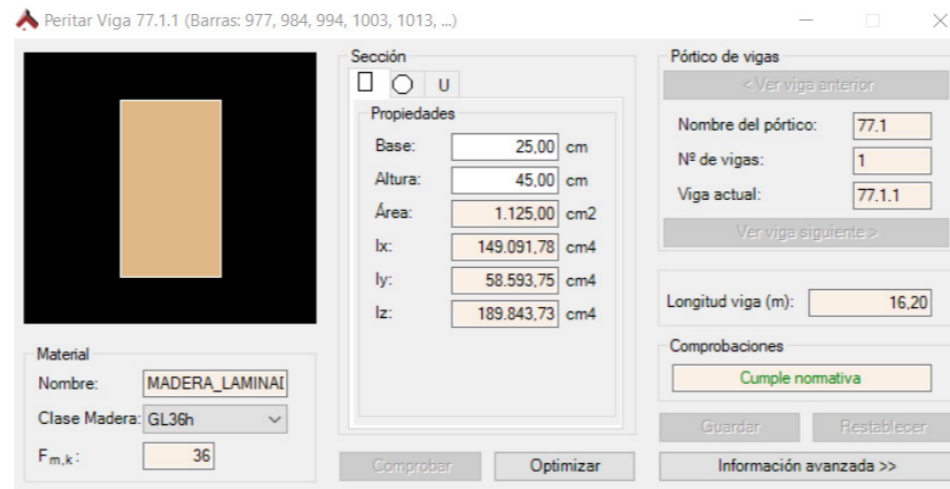
15. VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL Y PERITAJE



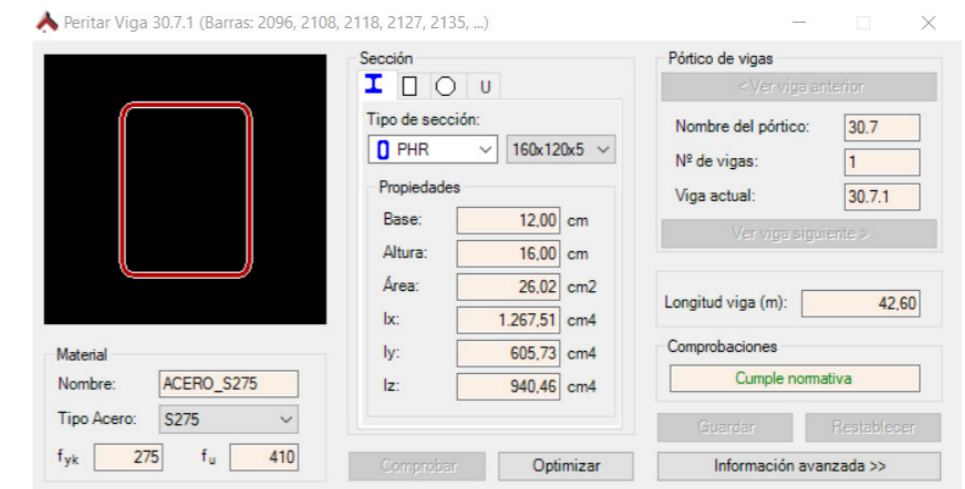
Viga pasarela bloque alto



Zuncho balcones bloque bajo



Zuncho balcones bloque alto



Zuncho pasarelas exteriores

16. COMPROBACIÓN DE ELEMENTOS FINITOS

Por una parte, el anexo gráfico y el posterior armado de los regruesados nos demuestra que el forjado bidireccional de casetones recuperables se ha podido armar.

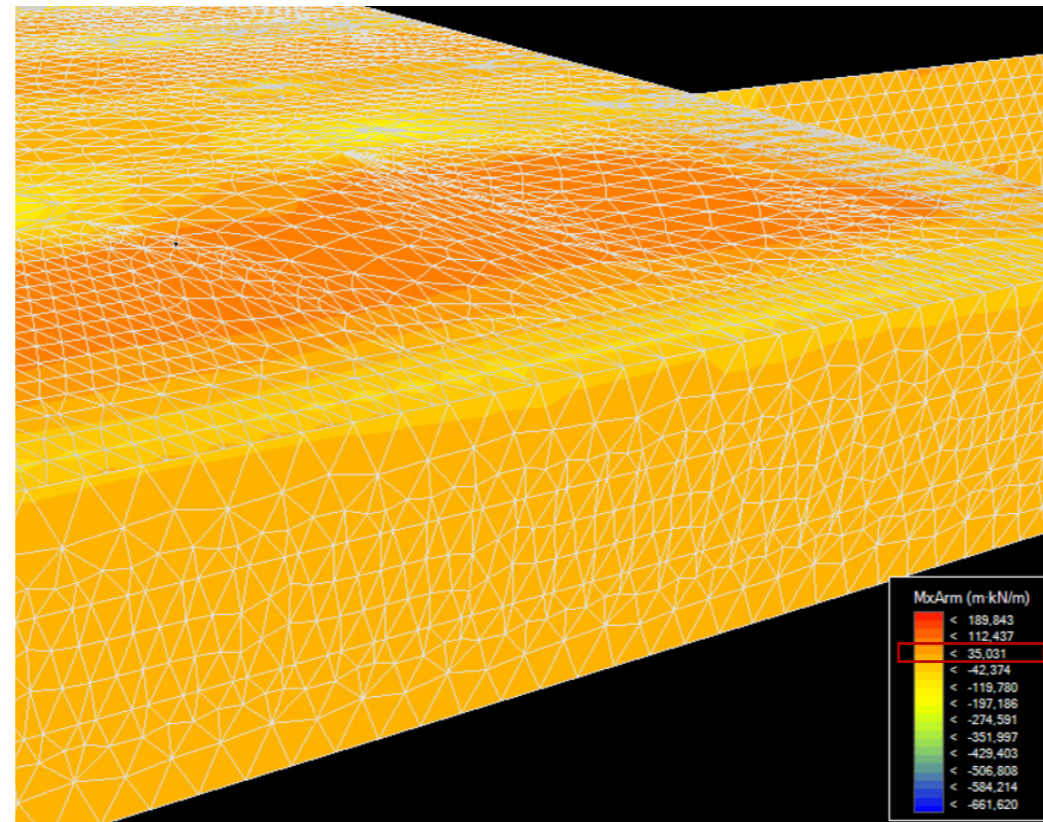
Teniendo esto en cuenta, procedemos a la comprobación de los muros de sótano que a su vez actúan a modo de muros de contención del terreno.

Para la comprobación de estos se ha recurrido a las tablas del Anexo E del manual de usuario del programa Architrave. En nuestro caso, muros de sótano de 30cm de espesor y con armaduras de acero B-500 S.

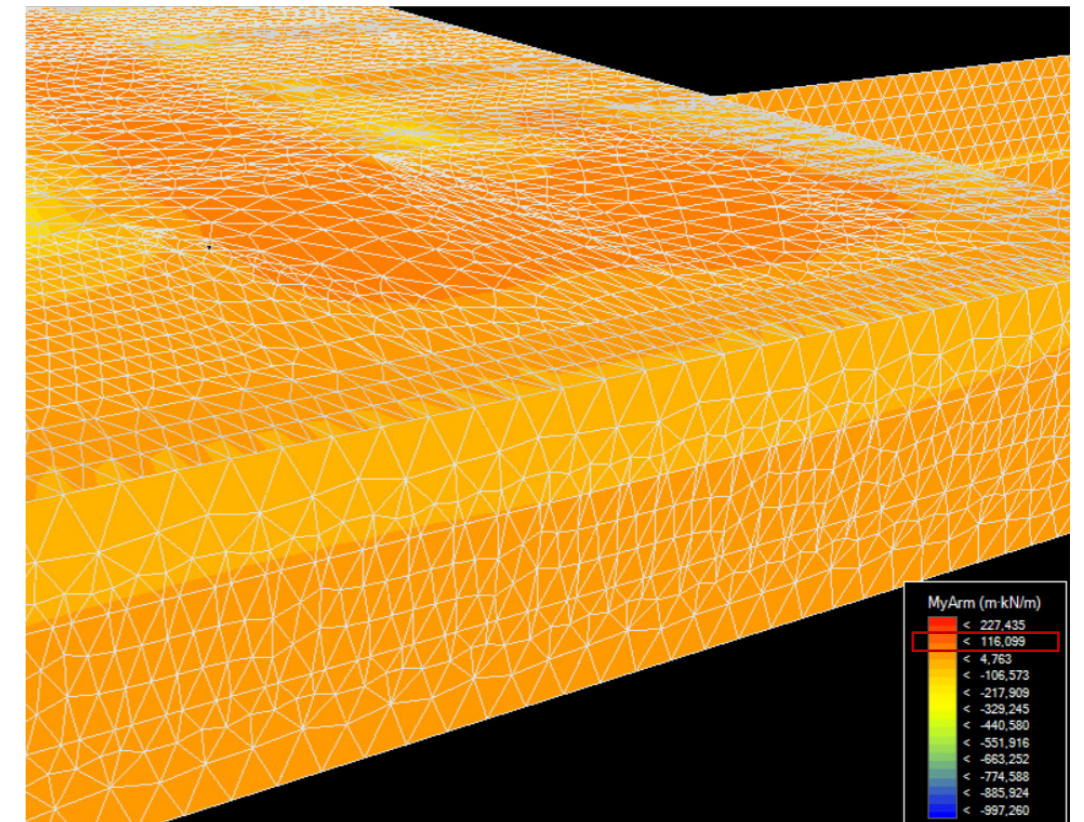
- Tensiones (Sx) sobre el muro: 886 Kn
- Tensiones (Sy) sobre el muro: 636 Kn
- Solicitaciones (Mx) del muro: 35,031 Kn*m
- Solicitaciones (My) del muro: 116,099 Kn*m

Como se puede ver en la gráfica, con un axil tan bajo de 886 Kn y un momento de 116,099 Kn*m no se llega a sobrepasar ni la primera línea de la fráfica, por lo que se opta por la armadura mínima de 5 redondos del 10 en cada cara dispuestos cada 20 cm.

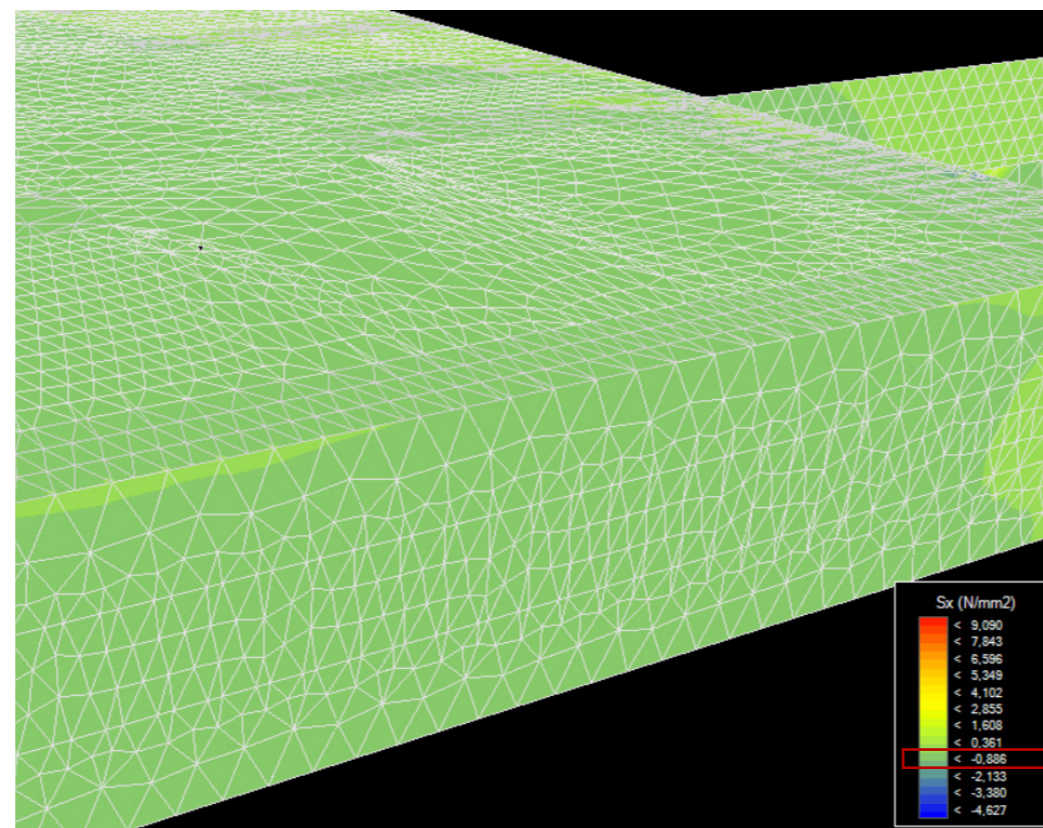
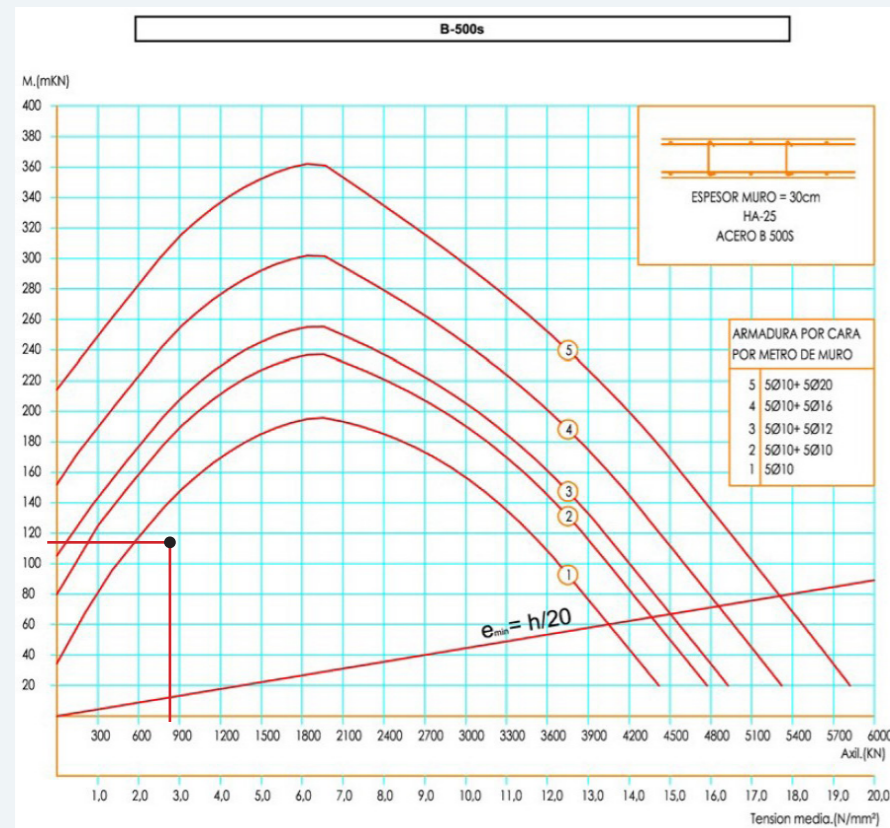
*Detalle en anexo



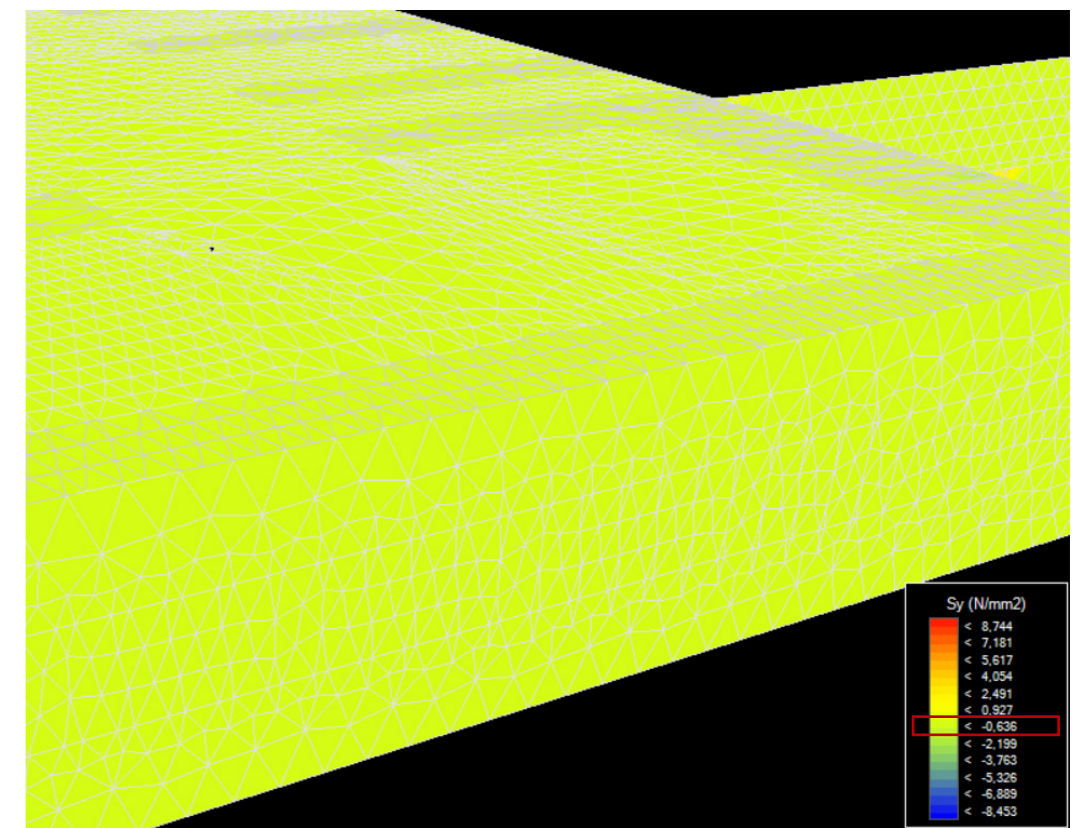
Solicitaciones Mx del muro



Solicitaciones My del muro



Tensiones de membrana Sx sobre el muro



Tensiones de membrana Sy sobre el muro

17. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Comprobación del axil(Nx)

A sabiendas de que la cimentación se ha realizado por pilotes y la carga Nx no la recibe solo el encepado de estos, se ha procedido a hacer la comprobación de si el propio encepado es capaz de resistir dicha fuerza como su fuese una zapata aislada, aún siendo conscientes de que, en nuestro caso, el pilote aporta resistencia tanto por punta como por fuste, siendo más predominante por fuste debido a la mala composición del terreno.

Para dicho cálculo, se ha escogido una batida de 10 zapatas aleatorias, puesto que se trataría de un trabajo innecesario el cálculo de todas ya que no sería la aplicación real de la cimentación.

Para el cálculo de la cimentación se ha tomado la resistencia característica del suelo como 450 Kn/m², por lo que la comprobación se realizaría de la siguiente manera:

ZAPATAS AISLADAS

- **Zapata 1:** Axil (Nx) = 704,84 Kn
Área = 1,35 m x 1,35 m = 1,82 m²

Comprobación:
704,84 Kn / 1,82 m² = **386,74 Kn/m²** < 450 Kn/m²

- **Zapata 2:** Axil (Nx) = 674,28 Kn
Área = 1,3 m x 1,3 m = 1,69 m²

Comprobación:
674,28 Kn / 1,69 m² = **398,98 Kn/m²** < 450 Kn/m²

- **Zapata 3:** Axil (Nx) = 704,84 Kn
Área = 1,7 m x 1,7 m = 2,89 m²

Comprobación:
704,84 Kn / 2,89 m² = **243,9 Kn/m²** < 450 Kn/m²

- **Zapata 4:** Axil (Nx) = 1202,05 Kn
Área = 1,75 m x 1,75 m = 3,06 m²

Comprobación:
1202,05 Kn / 3,06 m² = **392,82 Kn/m²** < 450 Kn/m²

- **Zapata 5:** Axil (Nx) = 1308,9 Kn
Área = 1,8 m x 1,8 m = 3,24 m²

Comprobación:
1308,9 Kn / 3,24 m² = **386,74 Kn/m²** < 450 Kn/m²

- **Zapata 6:** Axil (Nx) = 861,52 Kn
Área = 1,5 m x 1,5 m = 2,25 m²

Comprobación:
861,52 Kn / 2,25 m² = **386,74 Kn/m²** < 450 Kn/m²

ZAPATAS COMBINADAS

- **Zapata 62+60:** Axil (Nx) = 1238,43 Kn
Área = 3,85 m x 1 m = 3,85 m²

Comprobación:
1238,43 Kn / 3,85 m² = **321,67 Kn/m²** < 450 Kn/m²

- **Zapata 104+105:** Axil (Nx) = 1270,61 Kn
Área = 3,9 m x 1 m = 3,9 m²

Comprobación:
1270,61 Kn / 3,9 m² = **325,8 Kn/m²** < 450 Kn/m²

ZAPATAS COMBINADAS

- **Zapata ZC1:** Axil (Nx) = 2846,23 Kn
Área = 46,60 m x 1,05 m = 48,93 m²

Comprobación:
2846,23 Kn / 48,93 m² = **58,17 Kn/m²** < 450 Kn/m²

- **Zapata ZC125:** Axil (Nx) = 4070,08 Kn
Área = 73,30 m x 1,55 m = 113,615 m²

Comprobación:
4070,08 Kn / 113,615 m² = **35,82 Kn/m²** < 450 Kn/m²

17. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Comprobación de pilotes en encepados aislados

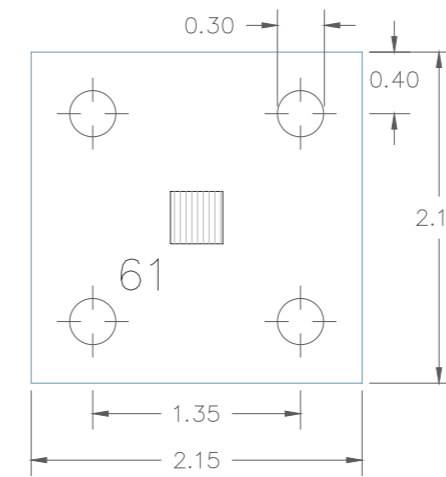
Para el cálculo de los pilotes de cimentación se ha recurrido a un documento facilitado por Arianna Guardiola y Agustín Pérez en el que entrando con las sollicitaciones en los extremos de barra en contacto con la cimentación y le das una dimensión al pilote, te facilita los cálculos y comprueba que el pilote es capaz de abarcar dichas sollicitaciones.

BARRA 61

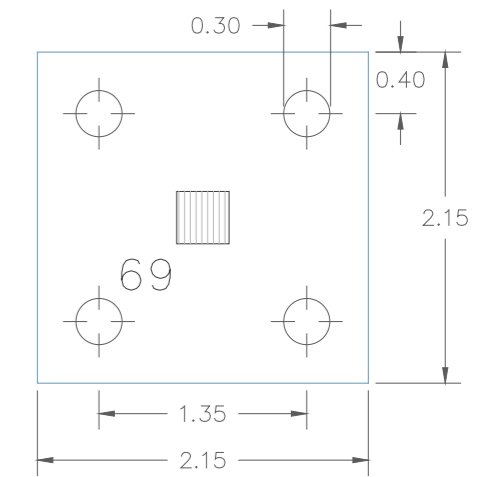
Acción	Posición				
CIM 01	FINAL				
Axil	Cort. Y	Cort. Z	Torsor	Flect. Y	Flect. Z
-856,922	5,237	1,344	0,045	2,483	-10,082

BARRA 69

Acción	Posición				
CIM 01	FINAL				
Axil	Cort. Y	Cort. Z	Torsor	Flect. Y	Flect. Z
-877,527	5,429	0,668	0,043	1,065	-10,248



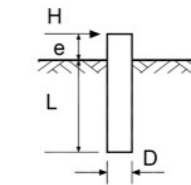
Pilotes barra 61



Pilotes barra 69

Dimensiones de los pilotes, propiedades geométricas de su sección, carga de hundimiento y capacidad estructural

Diámetro del pilote	D	0,30 m
Perímetro del fuste		0,94 m
Área de la sección transversal		0,0707 m ²
Inercia de la sección transversal		0,000398 m ⁴
Elevación sobre el terreno	e	0,00 m
Longitud total del pilote	L	24,00 m
Resistencia característica hormigón	f _{ck}	25 N/mm ²
Módulo de elasticidad del hormigón	E	27.264 N/mm ²
Resistencia característica acero	f _{yk}	400 N/mm ²



Como área aproximada de la armadura longitudinal de un pilote puede tomarse el área de la armadura longitudinal del pilar que apoya en el encepado dividida por el número de pilotes del encepado. Al menos 6 barras; φ >= 12; separación entre barras <= 35 cm; cuantía geométrica >= 4%

Diámetro y características de los pilotes de las barras 61 y 69

Distribución de los esfuerzos del pilar entre los pilotes realizado por el encepado y comprobación de los pilotes

Sollicitaciones	
V	856,9 kN
H _x	5,2 kN
H _y	1,3 kN
M _x	0,0 kN·m
M _y	2,5 kN·m
M _z	-10,1 kN·m

Pilote	x _i	y _i	A _i	A _i ·x _i	A _i ·y _i	A _i ·x _i ²	A _i ·y _i ²	A _i ² ·x _i	A _i ² ·y _i	A _i ² ·(x _i ² +y _i ²)	N _i	H _{xi}	H _{yi}	Comprobación	
1	1,35	1,35	0,0707	0,09543	0,09543	0,12882	0,12882	0,00675	0,00675	0,01821	214,2	Cumple	0,4	-0,6	Cumple
2	-1,35	-1,35	0,0707	-0,09543	-0,09543	0,12882	0,12882	-0,00675	-0,00675	0,01821	214,2	Cumple	2,2	1,3	Cumple
3	1,35	-1,35	0,0707	0,09543	-0,09543	0,12882	0,12882	0,00675	-0,00675	0,01821	214,2	Cumple	2,2	-0,6	Cumple
4	-1,35	1,35	0,0707	-0,09543	0,09543	0,12882	0,12882	-0,00675	0,00675	0,01821	214,2	Cumple	0,4	1,3	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple

Esfuerzos y comprobación de los pilotes de la barra 61

Distribución de los esfuerzos del pilar entre los pilotes realizado por el encepado y comprobación de los pilotes

Sollicitaciones	
V	877,5 kN
H _x	5,4 kN
H _y	0,7 kN
M _x	0,0 kN·m
M _y	1,1 kN·m
M _z	-10,2 kN·m

Pilote	x _i	y _i	A _i	A _i ·x _i	A _i ·y _i	A _i ·x _i ²	A _i ·y _i ²	A _i ² ·x _i	A _i ² ·y _i	A _i ² ·(x _i ² +y _i ²)	N _i	H _{xi}	H _{yi}	Comprobación	
1	1,35	1,35	0,0707	0,09543	0,09543	0,12882	0,12882	0,00675	0,00675	0,01821	219,4	Cumple	0,4	-0,8	Cumple
2	-1,35	-1,35	0,0707	-0,09543	-0,09543	0,12882	0,12882	-0,00675	-0,00675	0,01821	219,4	Cumple	2,3	1,1	Cumple
3	1,35	-1,35	0,0707	0,09543	-0,09543	0,12882	0,12882	0,00675	-0,00675	0,01821	219,4	Cumple	2,3	-0,8	Cumple
4	-1,35	1,35	0,0707	-0,09543	0,09543	0,12882	0,12882	-0,00675	0,00675	0,01821	219,4	Cumple	0,4	1,1	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple

Esfuerzos y comprobación de los pilotes de la barra 61

17. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

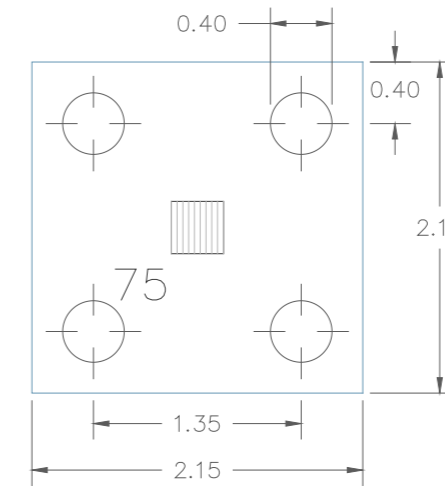
Comprobación de pilotes en encepados aislados

BARRA 75

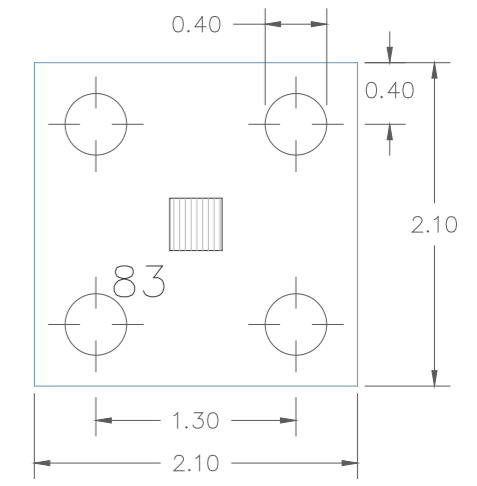
Acción	Posición				
CIM 01	FINAL				
Axil	Cort. Y	Cort. Z	Torsor	Flect. Y	Flect. Z
-1787,897	6,443	-0,098	0,025	-0,295	-12,099

BARRA 83

Acción	Posición				
CIM 01	FINAL				
Axil	Cort. Y	Cort. Z	Torsor	Flect. Y	Flect. Z
-1714,618	7,059	0,072	0,019	-0,026	-13,183



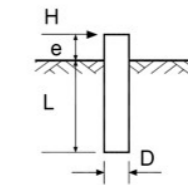
Pilotes barra 75



Pilotes barra 83

Dimensiones de los pilotes, propiedades geométricas de su sección, carga de hundimiento y capacidad estructural

Diámetro del pilote	D	0,40 m
Perímetro del fuste		1,26 m
Área de la sección transversal		0,1257 m ²
Inercia de la sección transversal		0,001257 m ⁴
Elevación sobre el terreno	e	0,00 m
Longitud total del pilote	L	24,00 m
Resistencia característica hormigón	f _{ck}	25 N/mm ²
Módulo de elasticidad del hormigón	E	27.264 N/mm ²
Resistencia característica acero	f _{yk}	400 N/mm ²



Como área aproximada de la armadura longitudinal de un pilote puede tomarse el área de la armadura longitudinal del pilar que apoya en el encepado dividida por el número de pilotes del encepado. Al menos 6 barras; φ >= 12; separación entre barras <= 35 cm; cuantía geométrica >= 4%

Diámetro y características de los pilotes de las barras 75 y 83

Distribución de los esfuerzos del pilar entre los pilotes realizado por el encepado y comprobación de los pilotes

Solicitaciones	Pilote	x _i	y _i	A _i	A _i ·x _i	A _i ·y _i	A _i ·x _i ²	A _i ·y _i ²	A _i ² ·x _i	A _i ² ·y _i	A _i ² ·(x _i ² +y _i ²)	N _i	H _{xi}	H _{yi}		
V 1787,9 kN	1	1,35	1,35	0,1257	0,16965	0,16965	0,22902	0,22902	0,02132	0,02132	0,05756	447,0	Cumple	0,5	-1,1	Cumple
H _x 6,4 kN	2	-1,35	-1,35	0,1257	-0,16965	-0,16965	0,22902	0,22902	-0,02132	-0,02132	0,05756	447,0	Cumple	2,7	1,1	Cumple
H _y 0,1 kN	3	1,35	-1,35	0,1257	0,16965	-0,16965	0,22902	0,22902	0,02132	-0,02132	0,05756	447,0	Cumple	2,7	-1,1	Cumple
M _x 0,0 kN·m	4	-1,35	1,35	0,1257	-0,16965	0,16965	0,22902	0,22902	-0,02132	0,02132	0,05756	447,0	Cumple	0,5	1,1	Cumple
M _y 0,3 kN·m				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
M _z -12,1 kN·m				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple

Esfuerzos y comprobación de los pilotes de la barra 75

Distribución de los esfuerzos del pilar entre los pilotes realizado por el encepado y comprobación de los pilotes

Solicitaciones	Pilote	x _i	y _i	A _i	A _i ·x _i	A _i ·y _i	A _i ·x _i ²	A _i ·y _i ²	A _i ² ·x _i	A _i ² ·y _i	A _i ² ·(x _i ² +y _i ²)	N _i	H _{xi}	H _{yi}		
V 1714,6 kN	1	1,30	1,30	0,1257	0,16336	0,16336	0,21237	0,21237	0,02053	0,02053	0,05337	428,7	Cumple	0,5	-1,2	Cumple
H _x 7,1 kN	2	-1,30	-1,30	0,1257	-0,16336	-0,16336	0,21237	0,21237	-0,02053	-0,02053	0,05337	428,7	Cumple	3,0	1,3	Cumple
H _y 0,1 kN	3	1,30	-1,30	0,1257	0,16336	-0,16336	0,21237	0,21237	0,02053	-0,02053	0,05337	428,7	Cumple	3,0	-1,2	Cumple
M _x 0,0 kN·m	4	-1,30	1,30	0,1257	-0,16336	0,16336	0,21237	0,21237	-0,02053	0,02053	0,05337	428,7	Cumple	0,5	1,3	Cumple
M _y 0,0 kN·m				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
M _z -13,2 kN·m				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple

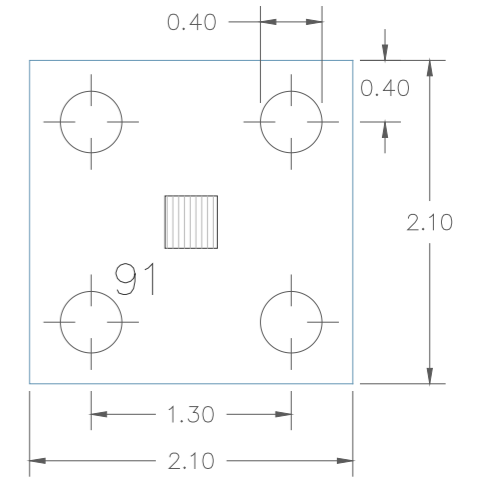
Esfuerzos y comprobación de los pilotes de la barra 83

17. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Comprobación de pilotes en encepados aislados

BARRA 91

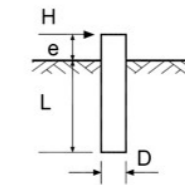
Acción	Posición				
CIM 01	FINAL				
Axil	Cort. Y	Cort. Z	Torsor	Flect. Y	Flect. Z
-1328,665	6,392	0,485	0,014	0,693	-11,749



Pilotes barra 91

Dimensiones de los pilotes, propiedades geométricas de su sección, carga de hundimiento y capacidad estructural

Diámetro del pilote	D	0,40 m
Perímetro del fuste		1,26 m
Área de la sección transversal		0,1257 m ²
Inercia de la sección transversal		0,001257 m ⁴
Elevación sobre el terreno	e	0,00 m
Longitud total del pilote	L	24,00 m
Resistencia característica hormigón	f _{ck}	25 N/mm ²
Módulo de elasticidad del hormigón	E	27.264 N/mm ²
Resistencia característica acero	f _{yk}	400 N/mm ²



Como área aproximada de la armadura longitudinal de un pilote puede tomarse el área de la armadura longitudinal del pilar que apoya en el encepado dividida por el número de pilotes del encepado. Al menos 6 barras; $\phi \geq 12$; separación entre barras ≤ 35 cm; cuantía geométrica $\geq 4\%$

Diámetro y características de los pilotes de las barras 91

Distribución de los esfuerzos del pilar entre los pilotes realizado por el encepado y comprobación de los pilotes

Solicitaciones	Pilote	x _i	y _i	A _i	A _i ·x _i	A _i ·y _i	A _i ·x _i ²	A _i ·y _i ²	A _i ² ·x _i	A _i ² ·y _i	A _i ² ·(x _i ² +y _i ²)	N _i	H _{xi}	H _{yi}		
V 1328,7 kN	1	1,30	1,30	0,1257	0,16336	0,16336	0,21237	0,21237	0,02053	0,02053	0,05337	332,2	Cumple	0,5	-1,0	Cumple
H _x 6,4 kN	2	-1,30	-1,30	0,1257	-0,16336	-0,16336	0,21237	0,21237	-0,02053	-0,02053	0,05337	332,2	Cumple	2,7	1,3	Cumple
H _y 0,5 kN	3	1,30	-1,30	0,1257	0,16336	-0,16336	0,21237	0,21237	0,02053	-0,02053	0,05337	332,2	Cumple	2,7	-1,0	Cumple
M _x 0,0 kN·m	4	-1,30	1,30	0,1257	-0,16336	0,16336	0,21237	0,21237	-0,02053	0,02053	0,05337	332,2	Cumple	0,5	1,3	Cumple
M _y 0,7 kN·m				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
M _z -11,7 kN·m				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
				0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple

Esfuerzos y comprobación de los pilotes de la barra 91

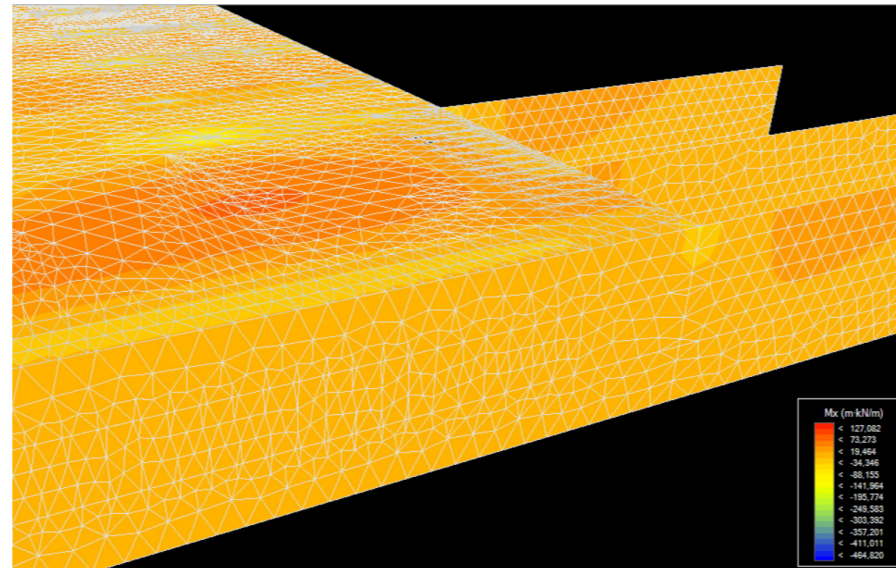
17. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Comprobación de pilotes en encepado corrido bajo muro

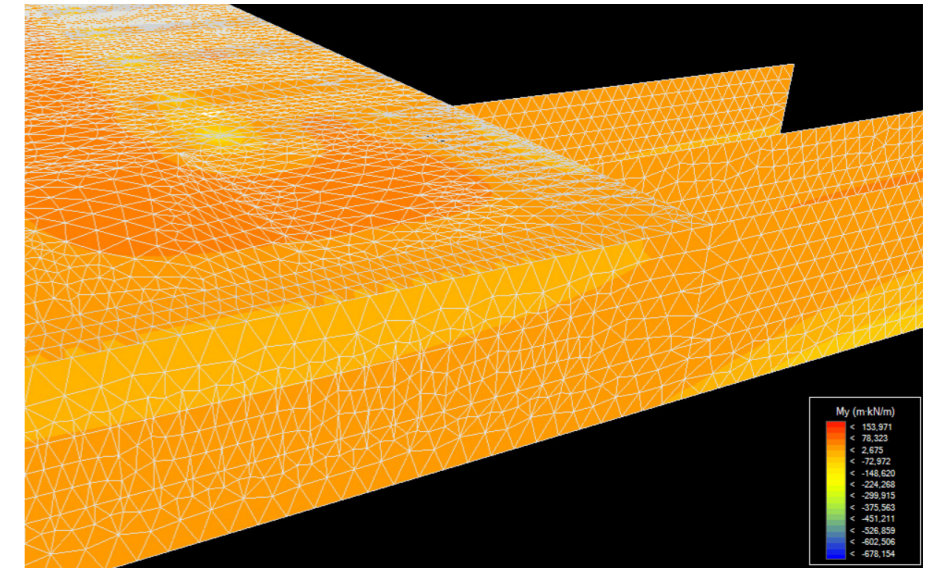
En el caso de el encepado bajo muro, se ha considerado una sección de 1m de ancho a modo de encepado aislado para calcular una sección del mismo y sirva como referencia del resto.

SUPUESTO DE UN ENCEPADO DE 1M BAJO MURO

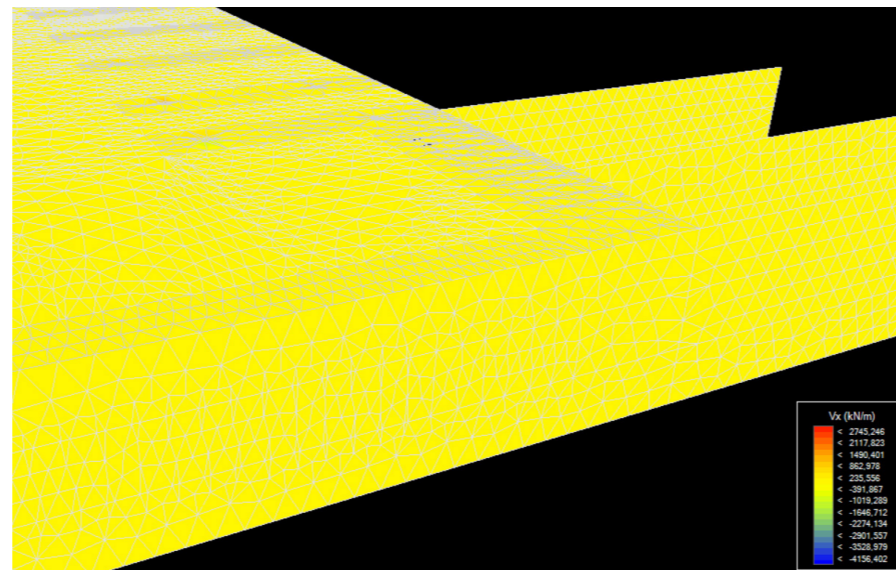
Acción	Posición				
CIM 01	FINAL				
Axil	Cort. X	Cort. Y	Flect. X	Flect. Y	
-0.0723	235,556	232,25	-34,34	-72,97	



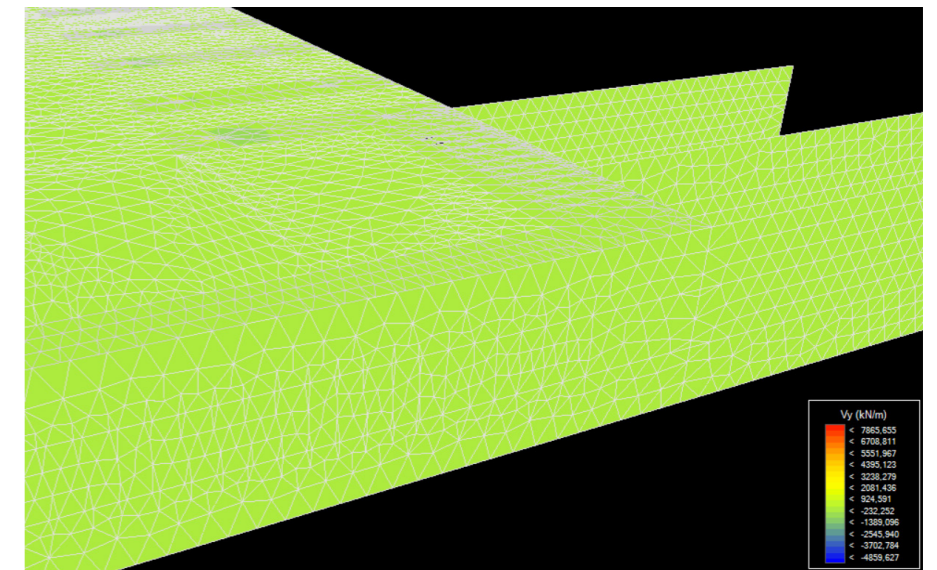
Momentos en x (Mx)



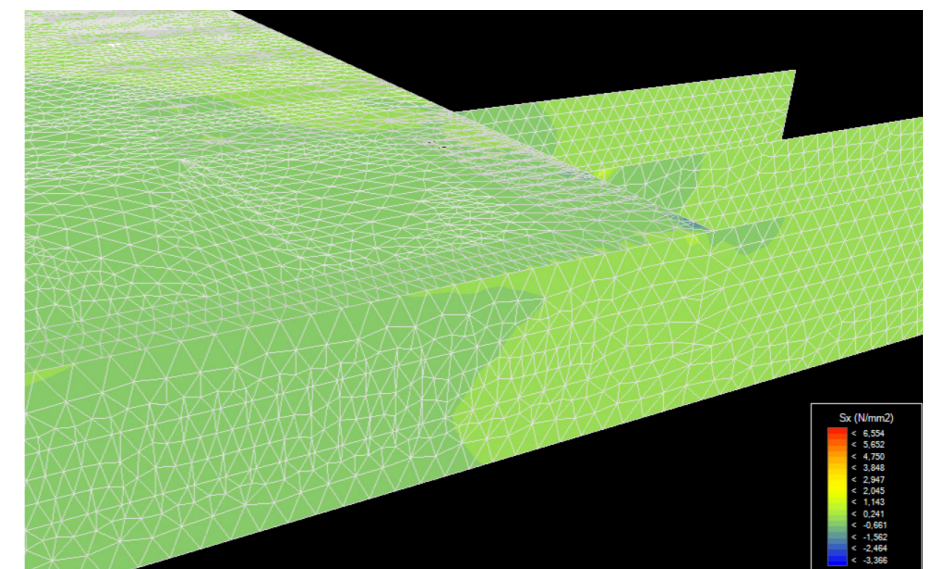
Cortantes en y (Vy)



Cortante en x (Vx)

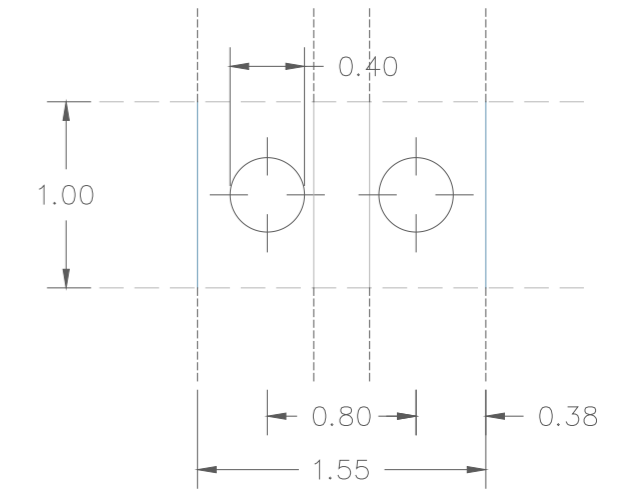


Cortantes en y (Vy)



Tensión de membrana en x (Sx)

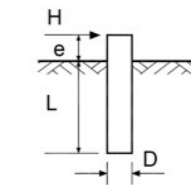
17. COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN



Pilotes barra 91

Dimensiones de los pilotes, propiedades geométricas de su sección, carga de hundimiento y capacidad estructural

Diámetro del pilote	D	0,40 m
Perímetro del fuste		1,26 m
Área de la sección transversal		0,1257 m ²
Inercia de la sección transversal		0,001257 m ⁴
Elevación sobre el terreno	e	0,00 m
Longitud total del pilote	L	24,00 m
Resistencia característica hormigón	f _{ck}	25 N/mm ²
Módulo de elasticidad del hormigón	E	27.264 N/mm ²
Resistencia característica acero	f _{yk}	400 N/mm ²



Como área aproximada de la armadura longitudinal de un pilote puede tomarse el área de la armadura longitudinal del pilar que apoya en el encepado dividida por el número de pilotes del encepado. Al menos 6 barras; $\phi \geq 12$; separación entre barras ≤ 35 cm; cuantía geométrica $\geq 4\%$

Diámetro y características de los pilotes de las barras 91

Distribución de los esfuerzos del pilar entre los pilotes realizado por el encepado y comprobación de los pilotes

Solicitaciones	
V	1328,7 kN
H _x	6,4 kN
H _y	0,5 kN
M _x	0,0 kN·m
M _y	0,7 kN·m
M _z	-11,7 kN·m

Pilote	x _i	y _i	A _i	A _i ·x _i	A _i ·y _i	A _i ·x _i ²	A _i ·y _i ²	A _i ² ·x _i	A _i ² ·y _i	A _i ² ·(x _i ² +y _i ²)	N _i		H _{xi}	H _{yi}	
1	1,30	1,30	0,1257	0,16336	0,16336	0,21237	0,21237	0,02053	0,02053	0,05337	332,2	Cumple	0,5	-1,0	Cumple
2	-1,30	-1,30	0,1257	-0,16336	-0,16336	0,21237	0,21237	-0,02053	-0,02053	0,05337	332,2	Cumple	2,7	1,3	Cumple
3	1,30	-1,30	0,1257	0,16336	-0,16336	0,21237	0,21237	0,02053	-0,02053	0,05337	332,2	Cumple	2,7	-1,0	Cumple
4	-1,30	1,30	0,1257	-0,16336	0,16336	0,21237	0,21237	-0,02053	0,02053	0,05337	332,2	Cumple	0,5	1,3	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple
			0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,0	Cumple	0,0	0,0	Cumple

Esfuerzos y comprobación de los pilotes de la barra 91

18. PRESUPUESTO

Elemento	Planta	Edificio	Material	
PILARES	P.Sótano(3m)	AB	HA-25 = 112 HEB 280 = 103 x 3 x 9 = 2781 Kg	
	P.Baja(4,25m)	A	HEB 340 = 33 x 134 x 4,25 = 18793,5 Kg HEB 300 = 10 x 117 x 4,25 = 4972,5 Kg	
		B	HEB 300 = 50 x 117 x 4,25 = 24862,5 Kg	
	P.Tipo(3.23m)	A	HEB 280 = 33 x 103 x 3,23 = 10978,77 Kg HEB 240 = 10 x 83,2 x 3,23 = 2687,36 Kg	
		B	HEB 220 = 39 x 71,5 x 3,23 = 9006,85 Kg HEB 240 = 11 x 83,2 x 3,23 = 2956,1 Kg	
	VIGA	P.Baja(4,25m)	A	Madera lam.(10m) = 11 x 0,35 x 0,45 x 10 =17,325 m3 IPE 270(3.2m): 11 x 36,1 x 4,25 =1687,67 Kg
B			Madera lam. = 13 x 0,35 x 0,45 x 10 =20,475 m3 IPE 270(3.2m): 13 x 36,1 x 4,25 = 1994,525 Kg	
P.Tipo(3.23m)		A	Madera lam.(10m) = 11 x 0,35 x 0,45 x 10 x 8 =138,6 m3 IPE 270(3.2m): 11 x 36,1 x 3,23 = 1282,63 Kg	
		B	Madera lam.(10m) = 13 x 0,35 x 0,45 x 10 x 5 =102,375 m3 IPE 270(3.2m): 13 x 36,1 x 3,23 = 1515,84 Kg	
ZUNCHOS		P.Tipo(3.23m)	A	Madera lam.(30m) = 30 x 0,25 x 0,45 x 10 x 8 = 270 m3 PHR 160X120X5 (50m): 50 x 20,52 x 7 = 7182 Kg
			B	Madera lam.(45,5m) = 45,5 x 0,25 x 0,45 x 10 x 5 = 256 m3 PHR 160X120X5 (56,8 m): 56,9 x 20,52 x 4 = 4670 Kg
PASARELA(12m)			IPE 300: 20 x 12 x 42,2 = 10128 Kg	
ASCENSORES	P.Sótano(3m)		IPE 160(1,5m): 14 x 1,5 x 15,8 = 331,8 Kg	
	P.Baja(4,25m)		PHC 170X170X80 = 4 x 39 x 3,23 = 503,88 Kg	
	P.Tipo(3.23m)		PHC 170X170X80 = 8 x 39 x 3,23 = 1007,76 Kg	
			PHC 170X170X80 = 44 x 39 x 3,23 = 5542,68 Kg	
ESCALERAS	P.Sótano(3m)		IPE 200(P. tipo): 20,4 m x 22 escaleras = 22,4 x 20,4 x 22 =10053,12 Kg	
	P.Baja(4,25m)		IPE 200(P. baja): 24,4 m x 3 escaleras = 22,4 x 24,4 x 3 = 1639,68 Kg	
FORJADO		A	CLT 170 - 96 Kg/m2 = 400m2 x 8 plantas =3200 m2	
		B	CLT 170 - 96 Kg/m2 = 531 x 5 plantas = 2655 m2	

18. PRESUPUESTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
1.1.- Limpieza del terreno						
1.1.1	m2	Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, según NTE/ADE-1.				
			Total m2:	3.229,950	1,07	3.456,05
1.1.2	m3	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal, realizada con medios manuales.				
			Total m3:	3.229,950	30,02	96.963,10
1.1.3	U	Desmonte de árbol de tamaño mediano. Parte aérea, incluso tala de ramas y troceado con medios mecánicos, carga y transporte de restos con camión.				
			Total uds:	15,000	91,63	1.374,45
Total subcapítulo 1.1.- Limpieza del terreno:					101.793,60€	
1.2.- Excavaciones						
1.2.1	m3	Excavación a cielo abierto realizada por debajo de la cota de implantación, en terrenos medios, con medios mecánicos, pala cargadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos y carga directa sobre transporte, según NTE/ADV-1.				
			Total m3:	9.689,850	2,42	23.449,44
1.2.2	m3	Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con medios manuales para una profundidad menor o igual a 1.5m, con extracción a los bordes, sin incluir carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.				
			Total m3:	675,000	43,58	29.416,50
1.2.3	m3	Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 15 t y velocidad media de 45 km/h, a una distancia de 5 km, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, incluso carga mecánica con pala cargadora y tiempo de espera del camión.				
			Total m3:	9.689,850	7,98	77.325,00
Total subcapítulo 1.2.- Excavaciones:					130.190,94€	
1.3.- Muros						
1.3.1	m3	Hormigón armado de 25 N/mm2, de tamaño máximo de árido 20mm y consistencia blanda, HA-25/ 20/ B/ IIa, con una cuantía media de 35 kg/m3 de acero B-400-S, en muros, transportado y puesto en obra, incluso encofrado a una cara, según EHE-08.				
			Total m3:	230,000	267,17	61.449,10
Total subcapítulo 1.3.- Muros:					61.449,10€	
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno : 293.433,64€						

18. PRESUPUESTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1.- Cimentación profunda						
2.1.1	m	Pilote "in situ" de hormigón HA 25/B/20/IIa, con acero B 400 S, de diámetro 45cm, ejecutado mediante hinca de entubación recuperable, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, construido según NTE/CPI-2, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.				
			Total m:	328,000	78,87	25.869,36
2.1.2	U	Encepado de hormigón armado HA 25/B/40/IIa, para un grupo de cuatro pilotes realizados in situ de diámetro 30cm, separados 75cm con una cuantía de acero B 400 S de 35 kg, de dimensiones 1,5x1,5m y 0,65m de canto, con capa de hormigón de limpieza de 10cm, incluso encofrado, elaboración, ferrallado, separadores, alambre, puesta en obra y vibrado del hormigón, según NTE-CPE-4.				
			Total u:	126,000	322,39	40.621,14
2.1.3	m	Perforación para ejecución de pilote in situ de hormigón armado de diámetro 45cm, mediante rotación en seco, en terreno normal, hasta una profundidad máxima de 25m, colocación de armaduras y vertido del hormigón, sin incluir acero y hormigón.				
			Total m:	328,000	28,60	9.380,80
Total subcapítulo 2.1.- Cimentación profunda:					75.871,30€	
2.2.- Solera						
2.2.1	m2	Solera ligera realizada con hormigón HNE-15/B/20 con un espesor de 10cm extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 10cm de espesor con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-4.				
			Total m2:	9.689,850	23,15	224.320,03
2.2.2	m2	Fratasado mecánico de solera y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla elástica.				
			Total m2:	9.689,850	17,31	167.731,30
Total subcapítulo 2.2.- Solera:					392.051,33€	
Total presupuesto parcial nº 2 Cimientos : 467.922,63€						

18. PRESUPUESTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
3.1.- Acero						
3.1.1	U	Anclaje de pilares de hormigón armado, realizado mediante pletinas de acero S275JR de 20x20x5mm, soldada a un IPN y atornillados mediante cuatro tornillos de fijación con una resistencia a tracción de 200 kg cada uno.				
			Total u:	72,000	474,93	34.194,96
3.1.2	Kg	Acero S275JR en soportes con perfiles laminado de tipología IPE, IPN, UPN, HE, L y T, con soldadura, incluso dos manos de pintura de imprimación, según SE-A del CTE.				
			Total kg.:	102.890,850	2,35	241.793,50
3.1.3	Kg	Acero S275JR en soportes con perfiles hueco de tipología hueco redondo, cuadrado y rectangular, con soldadura, incluso dos manos de pintura de imprimación, según SE-A del CTE.				
			Total kg:	18.906,320	2,33	44.051,73
Total subcapítulo 3.1.- Acero:					320.040,19€	
3.2.- Madera						
3.2.1	m3	Viga de madera laminada de sección constante, dimensiones entre 90x225 y 240x675 y longitud de hasta 15 m con las siguientes características: clase resistente GL24h y protección media frente a agentes bióticos, mediante ejecución en taller o en obra del corte en largo, y trazado de los ensambles necesarios (espigas, ejiones etc.), según la monte de la armadura. Incluso ayudas de albañilería en montaje y preparación de uniones, montaje de la pieza, medios de elevación carga y descarga, fijación con clavos de acero pucelado de carpintería de armar, mermas y cortes 10% y limpieza del lugar de trabajo.				
			Total m3:	805,000	1.449,92	1.167.185,60
3.2.2	m2	Forjado de panel contralaminado de madera (CLT), de superficie media mayor de 6 m ² , de 180 mm de espesor, formado por cinco capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad vista para viviendas en una cara, de madera de abeto rojo (Picea abies) y calidad no vista en la otra cara, de madera de abeto rojo (Picea abies) y pino silvestre (Pinus sylvestris), con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; desolidarización con banda resiliente, de caucho EPDM extruido, fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero cincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster; resolución de encuentros, mediante sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora, a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con tornillos de cabeza redonda, de acero galvanizado. Criterio de valoración económica: El precio incluye la descarga del panel, por medio de eslingas. Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Colocación de la banda desolidarizadora. Preparación de los paneles para su descarga. Colocación y fijación provisional de los paneles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Fijación definitiva de los paneles. Resolución de encuentros. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.				
			Total m2:	5.855,000	205,70	1.204.373,50
Total subcapítulo 3.2.- Madera:					2.371.559,10€	

18. PRESUPUESTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

3.3.- Hormigón

3.3.1 m2 Forjado reticular de hormigón armado de resistencia 25 N/mm2 (HA 25/B/12/IIa), una cuantía de acero B 500 S de 14.5 Kg/m2, canto 25+5 cm, con nervios de 12 cm de ancho e intereje de 80 cm constituidos por casetones de poliestireno expandido a modo de moldes perdidos, incluso parte proporcional de ábacos y zunchos, vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según EHE-08.

Total m2:	3.229,950	79,75	257.588,51
-----------	-----------	-------	------------

3.3.2 m3 Hormigón armado de 25 N/mm2 (HA 25/B/20/IIa) preparado en soportes de 25x25cm y altura<3.5m, con una cuantía media de 95 kg de acero B 400 S, incluso curado, encofrado metálico y desencofrado, según EHE-08.

Total m3:	30,240	421,17	12.736,18
-----------	--------	--------	-----------

Total subcapítulo 3.3.- Hormigón:			270.324,69€
------------------------------------------	--	--	--------------------

Total presupuesto parcial nº 3 Estructura : 2.961.923,98€

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 Acondicionamiento del terreno 293.433,64

- 1.1.- Limpieza del terreno 101.793,60
- 1.2.- Excavaciones 130.190,94
- 1.3.- Muros 61.449,10

2 Cimientos 467.922,63

- 2.1.- Cimentación profunda 75.871,30
- 2.2.- Solera 392.051,33

3 Estructura 2.961.923,98

- 3.1.- Acero 320.040,19
- 3.2.- Madera 2.371.559,10
- 3.3.- Hormigón 270.324,69

Total:			3.723.280,25
--------	--	--	--------------

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de
TRES MILLONES SETECIENTOS VEINTITRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

18. PRESUPUESTO

Comparación de costes

Para dotar de fiabilidad al presupuesto, se ha procedido a comparar los resultados obtenidos con los calculados por medio del Módulo de la Edificación del IVE. De este modo, se han extraído los precios unitarios de ejecución de, en nuestro caso, residencial y, ocio y hostelería.

Superficies

Residencial: 9084,95m²

Ocio y hostelería: 800m²

Coste unitario de ejecución(€/m²)

Residencial: 789,97€/m²

Ocio y hostelería: 1101€/m²

Cálculo

Residencial: 789,97 €/m²

9084,95m² x 789,97 = 7.176.838€

Ocio y hostelería: 1101 €/m²

800 m² x 1101 = 880.800€

TOTAL: 7.176.838€ + 880.800€ = 8.057.638€

Coste de la estructura: 3.723.280,25€ = 46,2% del total

Se recomienda que el presupuesto de la estructura se sitúe entre el 15% - 25% del total, pero en nuestro caso, como se puede ver en el desglose del presupuesto, la madera se lleva 2.371.559,10€ de esos 3.723.280,25€ que vale al completo la estructura, es decir, un 63,7%, cuando un forjado tradicional de vigueta y bovedilla, e incluso de losa aligerada no llegaría ni al 20%.

Esto se debe a que en el proyecto se ha decidido apostar por un sobrecoste económico mayor a cambio de una disminución de emisiones de CO₂ y el uso de materiales naturales capaces de hacer que el espacio interior sea mucho más agradable para sus ocupantes.

Si se realizase un estudio comparado entre la construcción en hormigón o en madera, se vería que en coste económico sale mucho más rentable el hormigón, pero en emisiones de CO₂ y tiempo, la madera al ser un material de puesta en obra en seco, gana con creces al hormigón,

RESIDENCIAL

Fecha de cálculo Junio 2022

MBE 06/2022 = 734 €/m²

COSTE UNITARIO DE EJECUCIÓN = **789,97** €/m²

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Ct
TIPOLOGÍA EDIFICACIÓN | Ch
Nº DE PLANTAS | Cu
UBICACIÓN CENTRO HISTÓRICO |
| <input type="radio"/> Entre medianeras | <input type="radio"/> n° de plantas<3 | <input checked="" type="radio"/> No |
| <input checked="" type="radio"/> Abierta | <input type="radio"/> 3 < n° de plantas<8 | <input type="radio"/> Si |
| <input type="radio"/> En hilera | <input checked="" type="radio"/> n° de plantas>8 | |
| <input type="radio"/> Unifamiliar aislada | | |
| Cv
Nº DE VIVIENDAS | Cs
SUPERFICIE ÚTIL VIVIENDAS | Cc
CALIDADES |
| <input type="radio"/> n° de viviendas>80 | <input type="radio"/> S viviendas>70m ² | <input type="radio"/> Básico |
| <input checked="" type="radio"/> 20 < n° de viviendas<80 | <input checked="" type="radio"/> 45m² < S viviendas < 70m² | <input checked="" type="radio"/> Medio |
| <input type="radio"/> n° de viviendas < 20 | <input type="radio"/> S viviendas < 45m ² | <input type="radio"/> Alto |

Edificación residencial abierta con una altura de más de 8 plantas, de entre 20 y 80 viviendas de una superficie útil media de entre 45 y 70m² y de un nivel medio de acabados.

OCIO Y HOSTELERÍA

Fecha de cálculo Junio 2022

MBE 06/2022 = 734 €/m²

COSTE UNITARIO DE EJECUCIÓN = **1.101,00** €/m²

CON RESIDENCIA

- HOTELES, HOSTALES, MOTELES
- APARTHOTELES, BUNGALOWS

SIN RESIDENCIA

- RESTAURANTES
- BARES Y CAFETERÍAS**

EXPOSICIONES Y REUNIONES

- CASINOS Y CLUBS SOCIALES
- EXPOSICIONES Y CONGRESOS

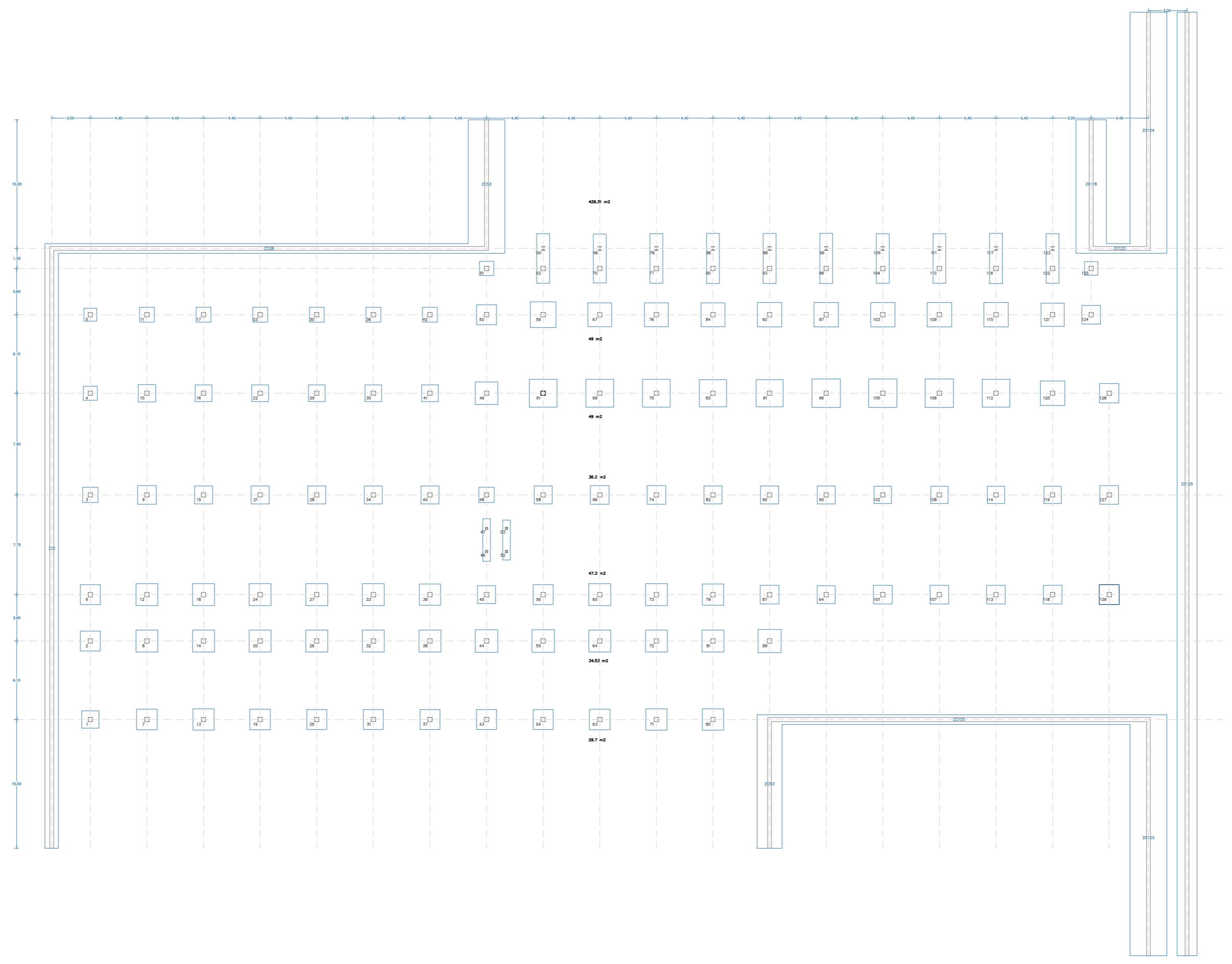
19. REFERENCIAS APLICADAS

- **Empresa de madera EGOIN** - (<https://egoin.com/>)
- **Módulo de la edificación IVE** - (<https://www.five.es/productos/herramientas-on-line/modulo-de-edificacion/>)
- **Geoweb IVE** - (<http://www.five.es:8080/geoweb/>)
- **Architrave** - (www.architrave.es) PEREZ-GARCIA, Agustin, ALONSO DURÁ, Adolfo, GÓMEZ-MARTÍNEZ, Fernando, ALONSO AVALOS, José Miguel y LOZANO LLORET, Pau. Architrave 2019(Online). 2019. Valencia (España). Universidad Politécnica de Valencia, 2019
- **Metales FMS** - (https://www.fms.pt/es/acero_inoxidable/chapas/chapa_acero_inoxidable.html)
- **Presupuesto Cype (Arquímedes)** - (<https://www.cype.es/>)
- **Detalles Cype** - (<http://detallesconstructivos.cype.es/>)
- **Documento básico de seguridad estructural del Código Técnico** - (<https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/SeguridadEstructural.html>)
- **Documento básico de seguridad estructural del Código Técnico, Acciones en la edificación** - (<https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/SeguridadEstructural.html>)
- **Documento básico de seguridad estructural del Código Técnico, Cimientos** - (<https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/SeguridadEstructural.html>)
- **Documento básico de seguridad estructural del Código Técnico, Acero** - (<https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/SeguridadEstructural.html>)
- **Documento básico de seguridad estructural del Código Técnico, Madera** - (<https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/SeguridadEstructural.html>)
- **Instituto Geográfico Nacional** - (<https://www.ign.es/web/mapas-sismicidad>)
- **Prontuarios de perfiles metálicos** - (https://www.prontubeam.com/Pag_prontu_inercias_secciones.php?tipo_prontuario=2)
- **IRONLUX** - (<https://www.ironlux.es/chapa-ondulada-minionda/>)

20. MEMORIA GRÁFICA

Cimentación
 Nivel -1, Cota: -3,00 m.
 Material predominante: HA25
 Tensión admisible para zapatas: 450,00 kN/m²
 Tipo de suelo para zapatas: Cohesivo

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α largo duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



ZAPATAS AISLADAS						
Número	Tipo	Carga (kN)	AxBxH (cm)	Armadura en dirección A	Armadura en dirección B	Esperas - solape
1	Centrada	693,15	135x135x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
2	Centrada	980,98	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
6	Centrada	925,56	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
3	Centrada	544,21	120x120x50	6#12/20cm	6#12/20cm	4#16 - 40 cm
4	Centrada	489,33	110x110x50	5#12/25cm	5#12/25cm	4#16 - 40 cm
5	Centrada	402,49	100x100x50	4#12/25cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm
7	Centrada	1027,10	160x160x50	6#20/30cm	6#20/30cm	4#16 - 40 cm
8	Centrada	1176,33	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
12	Centrada	1172,64	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
9	Centrada	814,73	145x145x50	10#12/15cm	10#12/15cm	4#16 - 40 cm
10	Centrada	704,84	135x135x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
11	Centrada	541,01	115x115x50	5#12/25cm	5#12/25cm	4#16 - 40 cm
13	Centrada	1060,03	165x165x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
14	Centrada	1143,29	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
18	Centrada	1157,74	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
15	Centrada	792,44	140x140x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
16	Centrada	674,28	130x130x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
17	Centrada	517,27	115x115x50	5#12/25cm	5#12/25cm	4#16 - 40 cm
19	Centrada	1038,56	160x160x50	16#12/10cm	16#12/10cm	4#16 - 40 cm
20	Centrada	1131,84	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
24	Centrada	1170,67	170x170x50	7#20/25cm	7#20/25cm	4#16 - 40 cm
21	Centrada	799,50	140x140x50	10#12/15cm	10#12/15cm	4#16 - 40 cm
22	Centrada	671,95	130x130x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
23	Centrada	518,63	115x115x50	5#12/25cm	5#12/25cm	4#16 - 40 cm
25	Centrada	970,41	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
26	Centrada	1142,70	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
27	Centrada	1135,49	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
28	Centrada	788,97	140x140x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
29	Centrada	673,24	130x130x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
30	Centrada	518,37	115x115x50	5#12/25cm	5#12/25cm	4#16 - 40 cm
31	Centrada	967,79	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
32	Centrada	1156,43	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
33	Centrada	1154,71	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
34	Centrada	789,60	140x140x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
35	Centrada	671,59	130x130x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
36	Centrada	514,55	115x115x50	5#12/25cm	5#12/25cm	4#16 - 40 cm
37	Centrada	984,10	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
38	Centrada	1177,64	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
39	Centrada	1089,53	165x165x50	6#20/30cm	6#20/30cm	4#16 - 40 cm
40	Centrada	753,22	140x140x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
41	Centrada	687,94	130x130x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
42	Centrada	517,70	115x115x50	5#12/25cm	5#12/25cm	4#16 - 40 cm
43	Centrada	963,13	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
44	Centrada	1190,93	175x175x50	18#12/10cm	18#12/10cm	4#16 - 40 cm
45	Centrada	769,37	140x140x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
48	Centrada	580,02	120x120x50	4#16/30cm	4#16/30cm	4#16 - 40 cm
49	Centrada	1202,05	175x175x50	18#12/10cm	18#12/10cm	4#16 - 40 cm
50	Centrada	939,20	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
51	Centrada	460,69	110x110x50	5#12/25cm	5#12/25cm	4#16 - 40 cm
54	Centrada	961,02	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
55	Centrada	1184,20	175x175x50	18#12/10cm	18#12/10cm	4#16 - 40 cm

56	Centrada	980,69	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
58	Centrada	784,73	140x140x50	10#12/15cm	10#12/15cm	4#16 - 40 cm
61	Centrada	1890,46	215x215x50	22#16/10cm	22#16/10cm	12#20 - 60 cm
59	Centrada	1579,19	200x200x50	10#20/20cm	10#20/20cm	8#20 - 60 cm
63	Centrada	1002,65	160x160x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
64	Centrada	1178,58	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
65	Centrada	1143,97	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
66	Centrada	832,14	145x145x50	10#12/15cm	10#12/15cm	4#16 - 40 cm
69	Centrada	1845,92	215x215x50	22#16/10cm	22#16/10cm	12#20 - 60 cm
67	Centrada	1398,41	185x185x50	13#16/15cm	13#16/15cm	4#20 - 60 cm
71	Centrada	1081,22	165x165x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
72	Centrada	1167,47	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
73	Centrada	1160,50	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
74	Centrada	802,98	145x145x50	10#12/15cm	10#12/15cm	4#16 - 40 cm
75	Centrada	1847,87	215x215x50	22#16/10cm	22#16/10cm	12#20 - 60 cm
76	Centrada	1396,16	185x185x50	13#16/15cm	13#16/15cm	4#20 - 60 cm
80	Centrada	1107,64	165x165x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
81	Centrada	1144,82	170x170x50	17#12/10cm	17#12/10cm	4#16 - 40 cm
79	Centrada	1087,31	165x165x50	6#20/30cm	6#20/30cm	4#16 - 40 cm
82	Centrada	794,60	140x140x50	10#12/15cm	10#12/15cm	4#16 - 40 cm
83	Centrada	1780,04	210x210x50	21#16/10cm	21#16/10cm	12#20 - 60 cm
84	Centrada	1399,79	185x185x50	13#16/15cm	13#16/15cm	4#20 - 60 cm
89	Centrada	1282,01	180x180x50	8#20/25cm	8#20/25cm	4#16 - 40 cm
87	Centrada	838,54	145x145x50	10#12/15cm	10#12/15cm	4#16 - 40 cm
90	Centrada	778,67	140x140x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
91	Centrada	1794,14	210x210x50	21#16/10cm	21#16/10cm	12#20 - 60 cm
92	Centrada	1401,92	190x190x50	13#16/15cm	13#16/15cm	4#20 - 60 cm
94	Centrada	786,43	140x140x50	10#12/15cm	10#12/15cm	4#16 - 40 cm
95	Centrada	753,65	140x140x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
96	Centrada	1912,87	220x220x55	22#16/10cm	22#16/10cm	12#20 - 60 cm
97	Centrada	1407,84	190x190x50	13#16/15cm	13#16/15cm	4#20 - 60 cm
101	Centrada	856,40	145x145x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
102	Centrada	736,28	135x135x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
100	Centrada	1973,96	220x220x55	22#16/10cm	22#16/10cm	12#20 - 60 cm
103	Centrada	1415,05	190x190x50	10#20/20cm	10#20/20cm	4#20 - 60 cm
107	Centrada	854,66	145x145x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
108	Centrada	731,36	135x135x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
106	Centrada	1963,35	220x220x55	22#16/10cm	22#16/10cm	12#20 - 60 cm
109	Centrada	1409,01	190x190x50	10#20/20cm	10#20/20cm	4#20 - 60 cm
113	Centrada	853,78	145x145x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
114	Centrada	730,85	135x135x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
112	Centrada	1851,34	215x215x50	22#16/10cm	22#16/10cm	12#20 - 60 cm
115	Centrada	1416,71	190x190x50	10#20/20cm	10#20/20cm	4#20 - 60 cm
118	Centrada	848,54	145x145x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
119	Centrada	717,19	135x135x50	5#16/30cm	5#16/30cm	4#16 - 40 cm
120	Centrada	1450,12	190x190x50	10#20/20cm	10#20/20cm	8#20 - 60 cm
121	Centrada	1308,90	180x180x50	8#20/25cm	8#20/25cm	4#16 - 40 cm
124	Centrada	834,79	145x145x50	6#16/25cm	6#16/25cm	4#16 - 40 cm
125	Centrada	415,85	105x105x50	5#12/25cm	5#12/25cm	4#16 - 40 cm
126	Centrada	952,49	155x155x50	8#16/20cm	8#16/20cm	4#16 - 40 cm
127	Centrada	842,87	145x145x50	6#16/25cm	6#16/25cm	4#16 - 40 cm
128	Centrada	861,52	150x150x50	6#16/25cm	6#16/25cm	4#16 - 40 cm

ZAPATAS COMBINADAS							
Número	Tipo	Carga (kN)	AxBxH (cm)	Armadura en dirección A	Armadura en dirección B	Armadura superior dirección A	Esperas - solape
46 + 47	Combinada	452,98	330x60x50	3#16/20cm	14#12/25cm	4#12/15cm	----- + -----
52 + 53	Combinada	567,94	310x60x50	3#16/25cm	13#12/25cm	4#12/15cm	----- + -----
62 + 60	Combinada	1238,43	385x100x60	10#20/10cm	20#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----
70 + 68	Combinada	1304,02	380x100x60	10#20/10cm	19#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----
77 + 78	Combinada	1275,19	385x100x60	10#20/10cm	20#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----
85 + 86	Combinada	1235,40	390x100x60	10#20/10cm	20#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----
93 + 88	Combinada	1229,23	390x100x60	10#20/10cm	20#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----
98 + 99	Combinada	1212,89	390x100x60	10#20/10cm	20#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----
104 + 105	Combinada	1270,61	385x100x60	10#20/10cm	20#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----
110 + 111	Combinada	1270,14	385x100x60	10#20/10cm	20#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----
116 + 117	Combinada	1243,75	390x100x60	10#20/10cm	20#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----
122 + 123	Combinada	1116,57	385x100x60	7#20/15cm	20#12/20cm	4#12/25cm	4#16 - 40 cm + -----


















































ZAPATAS CORRIDAS BAJO MURO						
Número	Tipo	Carga (kN)	LxBxH (cm)	Armadura longitudinal	Armadura transversal	Armadura superior
ZC1	Muro centrado	2846,23	4660x105x50	5#12/25cm	18#12/25cm	----
ZC26	Muro centrado	2499,58	3380x75x50	3#12/25cm	13#12/25cm	----
ZC53	Muro centrado	271,85	1000x285x70	12#12/25cm	34#16/30cm	----
ZC83	Muro centrado	761,55	1000x195x50	8#12/25cm	50#16/20cm	----
ZC105	Muro centrado	4222,22	2945x75x50	3#12/25cm	118#12/25cm	----
ZC118	Muro centrado	507,02	1000x235x55	10#12/25cm	40#16/25cm	----
ZC122	Muro centrado	352,66	445x75x50	3#12/25cm	18#12/25cm	----
ZC123	Muro centrado	378,21	1835x285x70	12#12/25cm	62#16/30cm	----
ZC124	Muro centrado	477,84	1835x285x70	12#12/25cm	62#16/30cm	----
ZC125	Muro centrado	4070,08	7330x155x50	7#12/25cm	36#12/20cm	----

Forjado 5. Cota 17,17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Cota 17,17. Forjado 5
	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275				HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275				HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		
Forjado 4. Cota 13,94																Cota 13,94. Forjado 4
	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275				HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275				HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		
Forjado 3. Cota 10,71																Cota 10,71. Forjado 3
	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275				HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275				HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		
Cota 7,48																Cota 7,48
	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275				HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275				HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		
Cota 4,25																Cota 4,25
	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275				HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275				HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275		
Forjado 0. Cota 0,00																Cota 0,00. Forjado 0
	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	
Cimentación -1. Cota -3,00																Cota -3,00. Cimentación -1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm ²)	α larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25





























































RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones

Forjado 5. Cota 17,17	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Cota 17,17. Forjado 5	
			 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				Cota 13,94. Forjado 4	
Forjado 4. Cota 13,94			 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				Cota 10,71. Forjado 3	
Forjado 3. Cota 10,71			 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				Cota 7,48	
Cota 7,48			 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				Cota 4,25	
Cota 4,25			 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275				 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275				Cota 0,00. Forjado 0	
Forjado 0. Cota 0,00			 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	 BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	Cota -3,00. Cimentación -1
Cimentación -1. Cota -3,00	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α largo duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones

Forjado 5. Cota 17,17	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	Cota 17,17. Forjado 5		
	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275					 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275		
Forjado 4. Cota 13,94							 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275		Cota 13,94. Forjado 4	
Forjado 3. Cota 10,71	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275													Cota 10,71. Forjado 3		
Cota 7,48	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275					 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275		Cota 7,48
Cota 4,25	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275				 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275					 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275	 HEB 220 (323 cm) S275		Cota 4,25
Forjado 0. Cota 0,00	 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275				 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275				 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275	 HEB 300 (425 cm) S275		Cota 0,00. Forjado 0	
Cimentación -1. Cota -3,00	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	 BxH 35x35 4φ16 L=300+40 cφ8/20	Cota -3,00. Cimentación -1		
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm ²)	α largo duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones

Forjado 8. Cota 26,86	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Cota 26,86. Forjado 8
Forjado 7. Cota 23,63				HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275								HEB 280 (323 cm) S275		Cota 23,63. Forjado 7
Forjado 6. Cota 20,40				HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275								HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	Cota 20,40. Forjado 6
Forjado 5. Cota 17,17	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275						HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	Cota 17,17. Forjado 5
Forjado 4. Cota 13,94	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	Cota 13,94. Forjado 4
Forjado 3. Cota 10,71	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	Cota 10,71. Forjado 3
Cota 7,48	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	Cota 7,48
Cota 4,25	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275	PHC 170x170x8 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	Cota 4,25
Forjado 0. Cota 0,00	HEB 300 (425 cm) S275	PHC 170x170x8 (425 cm) S275		HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	PHC 170x170x8 (425 cm) S275	PHC 170x170x8 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275		HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	Cota 0,00. Forjado 0
Cimentación -1. Cota -3,00	HEB 300 (300 cm) S275	PHC 170x170x8 (300 cm) S275	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	PHC 170x170x8 (300 cm) S275	PHC 170x170x8 (300 cm) S275	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35- 8ø20 L=300+60 cø8/20	HEB 280 (300 cm) S275	Cota -3,00. Cimentación -1

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α largo duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones

Forjado 8. Cota 26,86	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Cota 26,86. Forjado 8
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275					HEB 280 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275					HEB 280 (323 cm) S275	
Forjado 7. Cota 23,63																Cota 23,63. Forjado 7
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275					HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275					HEB 280 (323 cm) S275	
Forjado 6. Cota 20,40																Cota 20,40. Forjado 6
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275					HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275					HEB 280 (323 cm) S275	
Forjado 5. Cota 17,17																Cota 17,17. Forjado 5
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	
Forjado 4. Cota 13,94																Cota 13,94. Forjado 4
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	
Forjado 3. Cota 10,71																Cota 10,71. Forjado 3
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	
Cota 7,48																Cota 7,48
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	
Cota 4,25																Cota 4,25
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	
Forjado 0. Cota 0,00																Cota 0,00. Forjado 0
	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275		HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275		HEB 340 (425 cm) S275	
Cimentación -1. Cota -3,00																Cota -3,00. Cimentación -1
	BxH 35x35 12ø20 L=300+60 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø20 L=300+60 cø8/20	HEB 280 (300 cm) S275	BxH 35x35 12ø20 L=300+60 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 12ø20 L=300+60 cø8/20	
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α largo duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones

Forjado 8. Cota 26,86	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Cota 26,86. Forjado 8
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275						HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275						
Forjado 7. Cota 23,63																Cota 23,63. Forjado 7
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275					HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275		HEB 240 (323 cm) S275			
Forjado 6. Cota 20,40																Cota 20,40. Forjado 6
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275					HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275		HEB 240 (323 cm) S275			
Forjado 5. Cota 17,17																Cota 17,17. Forjado 5
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		
Forjado 4. Cota 13,94																Cota 13,94. Forjado 4
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		
Forjado 3. Cota 10,71																Cota 10,71. Forjado 3
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		
Cota 7,48																Cota 7,48
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		
Cota 4,25																Cota 4,25
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 220 (323 cm) S275		
Forjado 0. Cota 0,00																Cota 0,00. Forjado 0
	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275		HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275		
Cimentación -1. Cota -3,00																Cota -3,00. Cimentación -1
	BxH 35x35 4ø20 L=300+60 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	HEB 280 (300 cm) S275	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 12ø20 L=300+60 cø8/20	BxH 35x35 4ø20 L=300+60 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	HEB 280 (300 cm) S275	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	HEB 280 (300 cm) S275	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm ²)	α largo duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	fy (N/mm ²)	fu (N/mm ²)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones

Forjado 8. Cota 26,86	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota 26,86. Forjado 8
Forjado 7. Cota 23,63																Cota 23,63. Forjado 7
Forjado 6. Cota 20,40																Cota 20,40. Forjado 6
Forjado 5. Cota 17,17																Cota 17,17. Forjado 5
Forjado 4. Cota 13,94																Cota 13,94. Forjado 4
Forjado 3. Cota 10,71																Cota 10,71. Forjado 3
Cota 7,48																Cota 7,48
Cota 4,25																Cota 4,25
Forjado 0. Cota 0,00																Cota 0,00. Forjado 0
Cimentación -1. Cota -3,00	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Cota -3,00. Cimentación -1

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm ²)	α largo duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	fy (N/mm ²)	fu (N/mm ²)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones

Forjado 8. Cota 26,86	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	Cota 26,86. Forjado 8
	HEB 280 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275				HEB 280 (323 cm) S275	
Forjado 7. Cota 23,63				HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 280 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	Cota 23,63. Forjado 7
Forjado 6. Cota 20,40	HEB 280 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	Cota 20,40. Forjado 6
Forjado 5. Cota 17,17	HEB 280 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	Cota 17,17. Forjado 5
Forjado 4. Cota 13,94	HEB 280 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	Cota 13,94. Forjado 4
Forjado 3. Cota 10,71	HEB 280 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	Cota 10,71. Forjado 3
Cota 7,48	HEB 280 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	Cota 7,48
Cota 4,25	HEB 280 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275			HEB 280 (323 cm) S275	Cota 4,25
Forjado 0. Cota 0,00	HEB 340 (425 cm) S275			HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275		HEB 340 (425 cm) S275			HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275			HEB 340 (425 cm) S275	Cota 0,00. Forjado 0
Cimentación -1. Cota -3,00	BxH 35x35 12ø20 L=300+60 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+60 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	HEB 280 (300 cm) S275	BxH 35x35 12ø20 L=300+60 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+60 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	HEB 280 (300 cm) S275	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 8ø20 L=300+60 cø8/20	Cota -3,00. Cimentación -1
	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm ²)	α largo duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	fy (N/mm ²)	fu (N/mm ²)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones

Forjado 8. Cota 26,86	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	Cota 26,86. Forjado 8
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275		HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275											
Forjado 7. Cota 23,63																Cota 23,63. Forjado 7
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275											
Forjado 6. Cota 20,40																Cota 20,40. Forjado 6
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275											
Forjado 5. Cota 17,17																Cota 17,17. Forjado 5
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275				HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275						
Forjado 4. Cota 13,94																Cota 13,94. Forjado 4
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275				HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	
Forjado 3. Cota 10,71																Cota 10,71. Forjado 3
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275				HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	
Cota 7,48																Cota 7,48
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275				HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	
Cota 4,25																Cota 4,25
	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 280 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275				HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	HEB 240 (323 cm) S275	
Forjado 0. Cota 0,00																Cota 0,00. Forjado 0
	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275	HEB 340 (425 cm) S275				HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	HEB 300 (425 cm) S275	
Cimentación -1. Cota -3,00																Cota -3,00. Cimentación -1
	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	HEB 280 (300 cm) S275	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20	BxH 35x35 4ø16 L=300+40 cø8/20							
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm ²)	α largo duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	fy (N/mm ²)	fu (N/mm ²)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

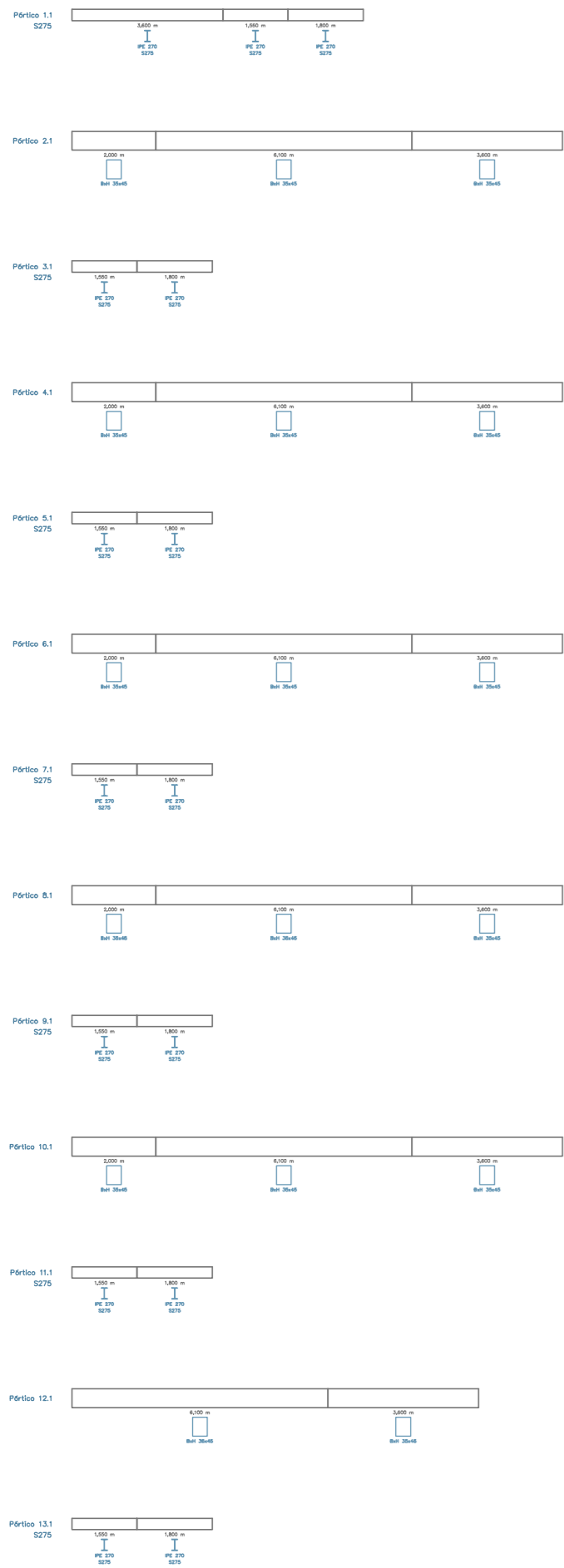
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones

Forjado 8. Cota 26,86	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	Cota 26,86. Forjado 8
				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275						
Forjado 7. Cota 23,63				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275						Cota 23,63. Forjado 7
				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275					I HEB 240 (323 cm) S275	
Forjado 6. Cota 20,40				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275						Cota 20,40. Forjado 6
				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275					I HEB 240 (323 cm) S275	
Forjado 5. Cota 17,17				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275						Cota 17,17. Forjado 5
				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275				I HEB 220 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	
Forjado 4. Cota 13,94				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275						Cota 13,94. Forjado 4
	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 220 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	
Forjado 3. Cota 10,71				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275						Cota 10,71. Forjado 3
	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 220 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	
Cota 7,48				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275						Cota 7,48
	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 220 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	
Cota 4,25				□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275						Cota 4,25
	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	□ PHC 170x170x8 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	I HEB 220 (323 cm) S275	I HEB 240 (323 cm) S275	
Forjado 0. Cota 0,00				I HEB 340 (425 cm) S275	I HEB 340 (425 cm) S275	I HEB 340 (425 cm) S275						Cota 0,00. Forjado 0
	I HEB 300 (425 cm) S275	I HEB 300 (425 cm) S275	I HEB 300 (425 cm) S275	I HEB 340 (425 cm) S275	I HEB 340 (425 cm) S275	I HEB 340 (425 cm) S275	I HEB 300 (425 cm) S275	I HEB 300 (425 cm) S275	I HEB 300 (425 cm) S275	I HEB 300 (425 cm) S275	I HEB 340 (425 cm) S275	
	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm ²)	α largo duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	fy (N/mm ²)	fu (N/mm ²)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

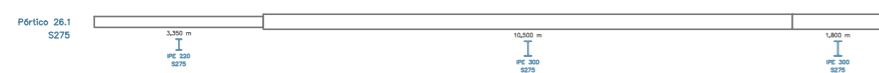
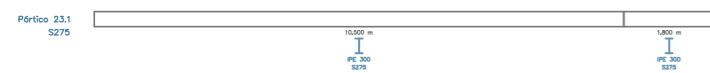
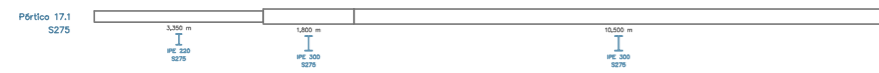
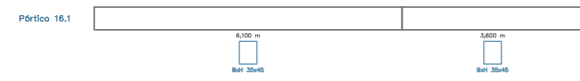
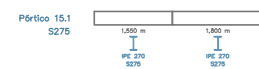
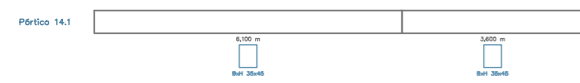
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

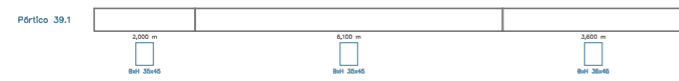
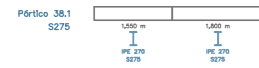
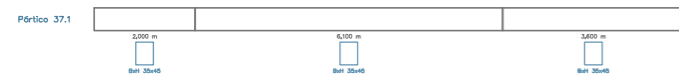
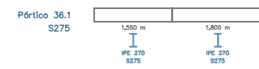
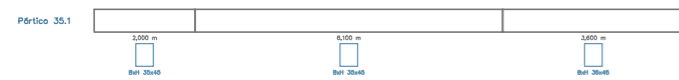
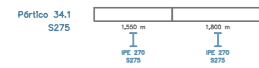
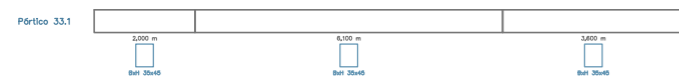
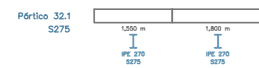
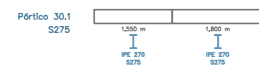
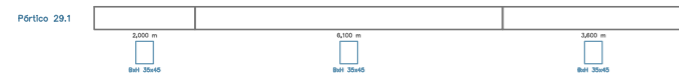
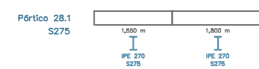
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

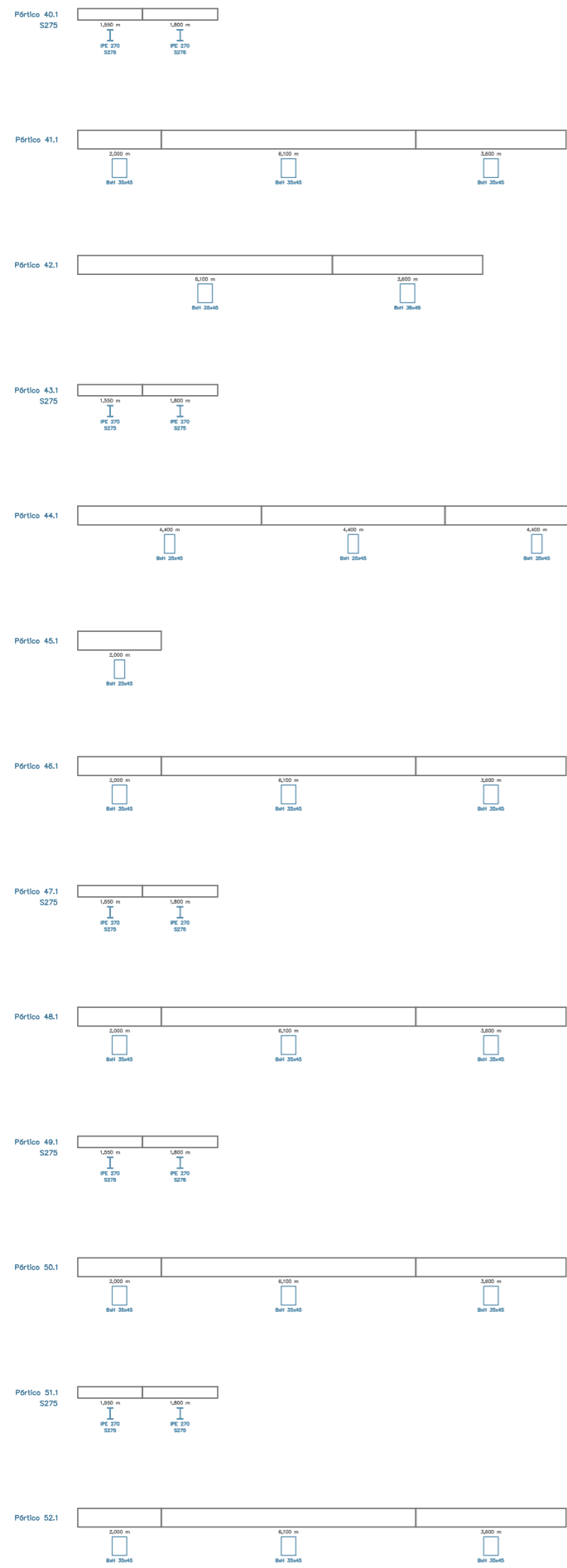
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

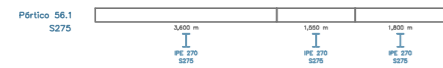
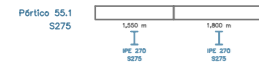
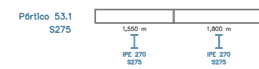
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

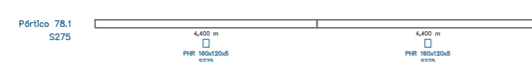
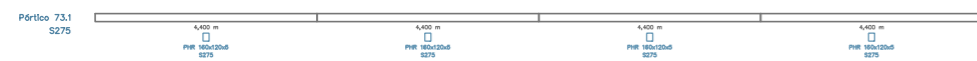
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

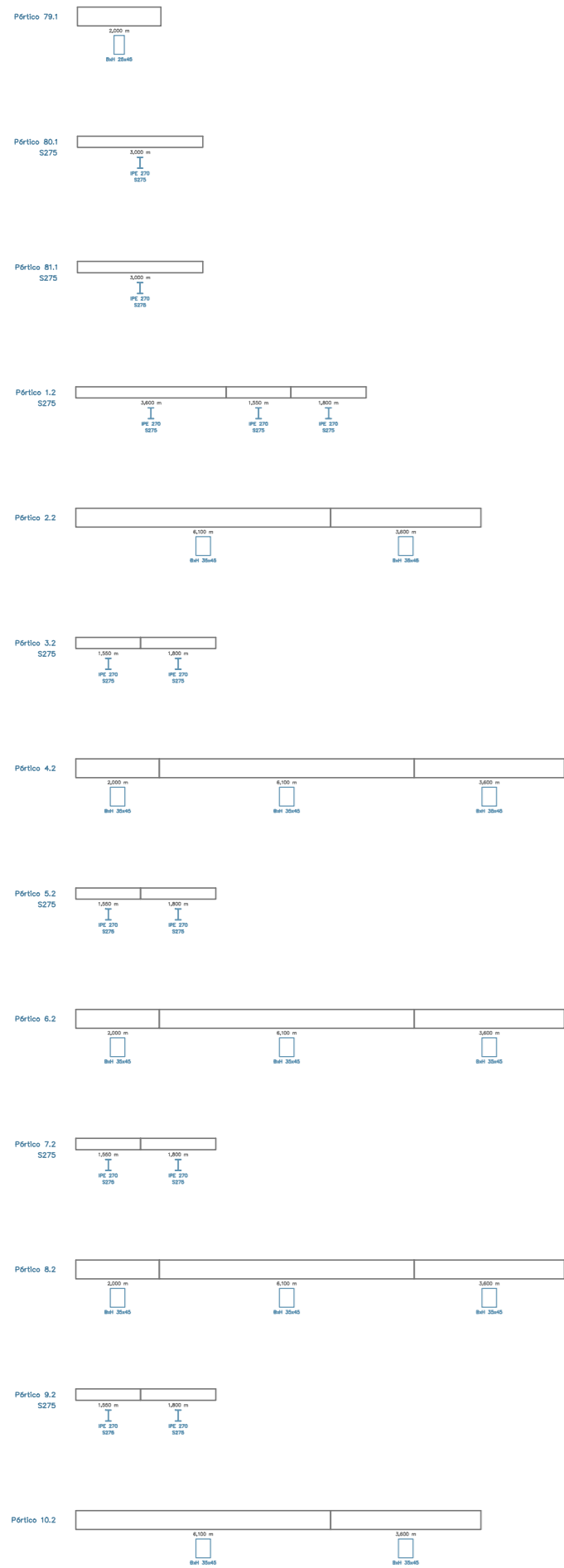
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

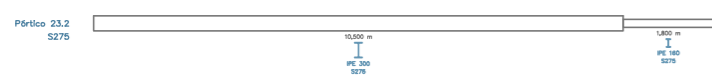
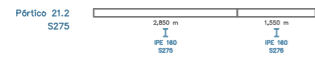
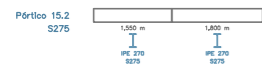
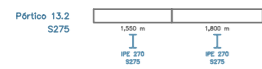
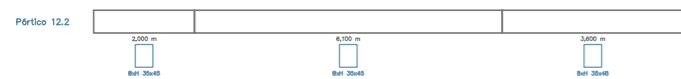
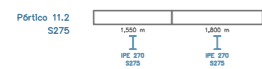
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

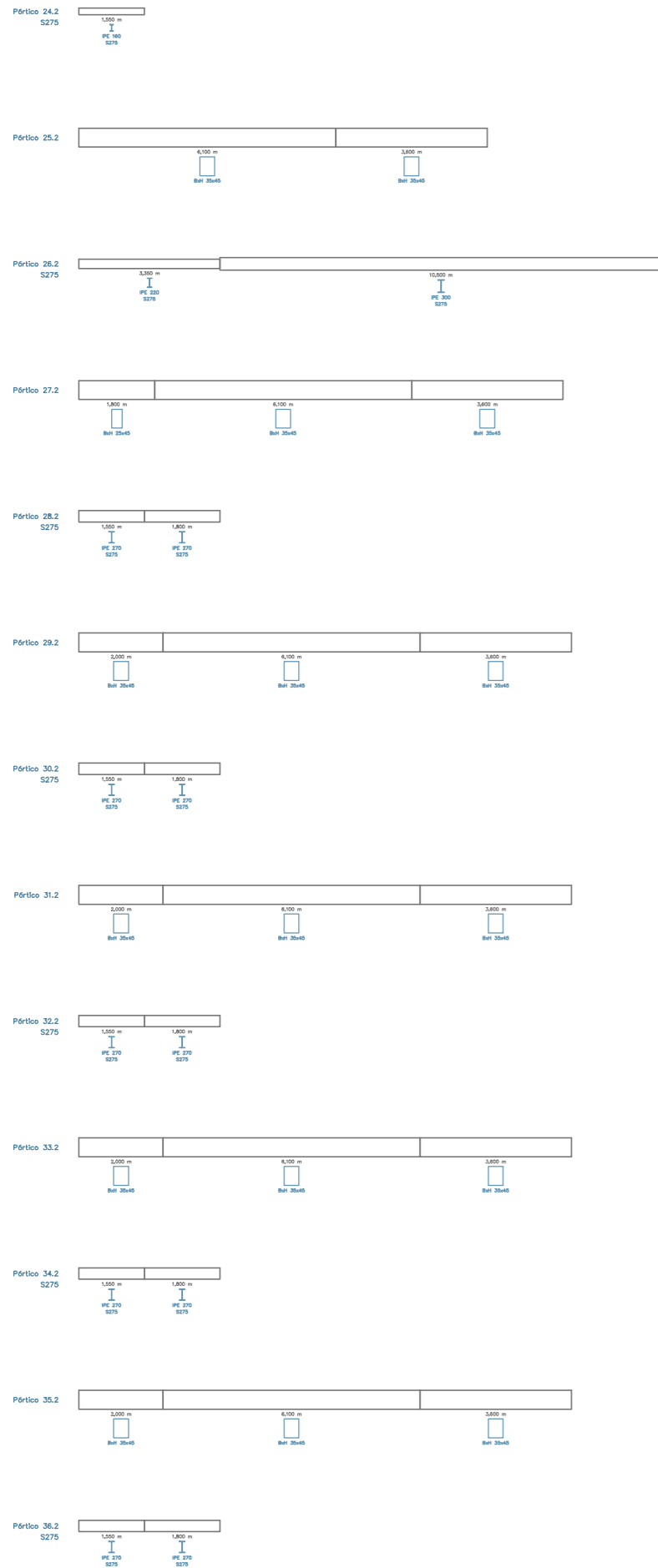
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

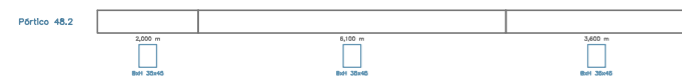
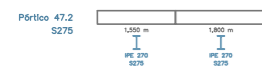
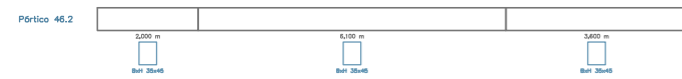
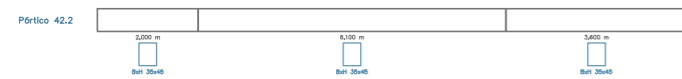
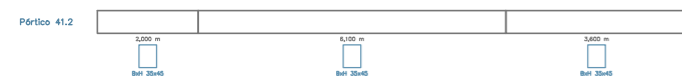
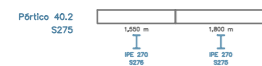
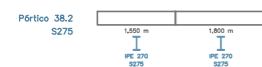
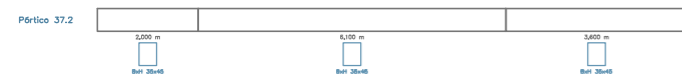
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

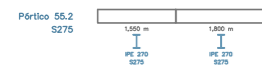
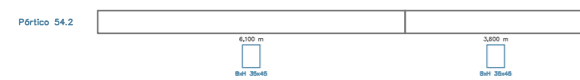
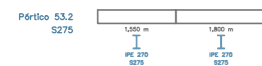
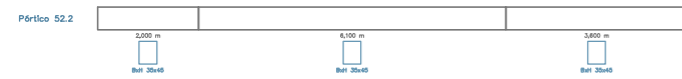
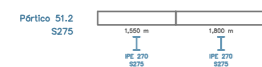
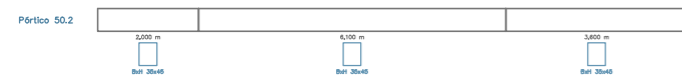
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

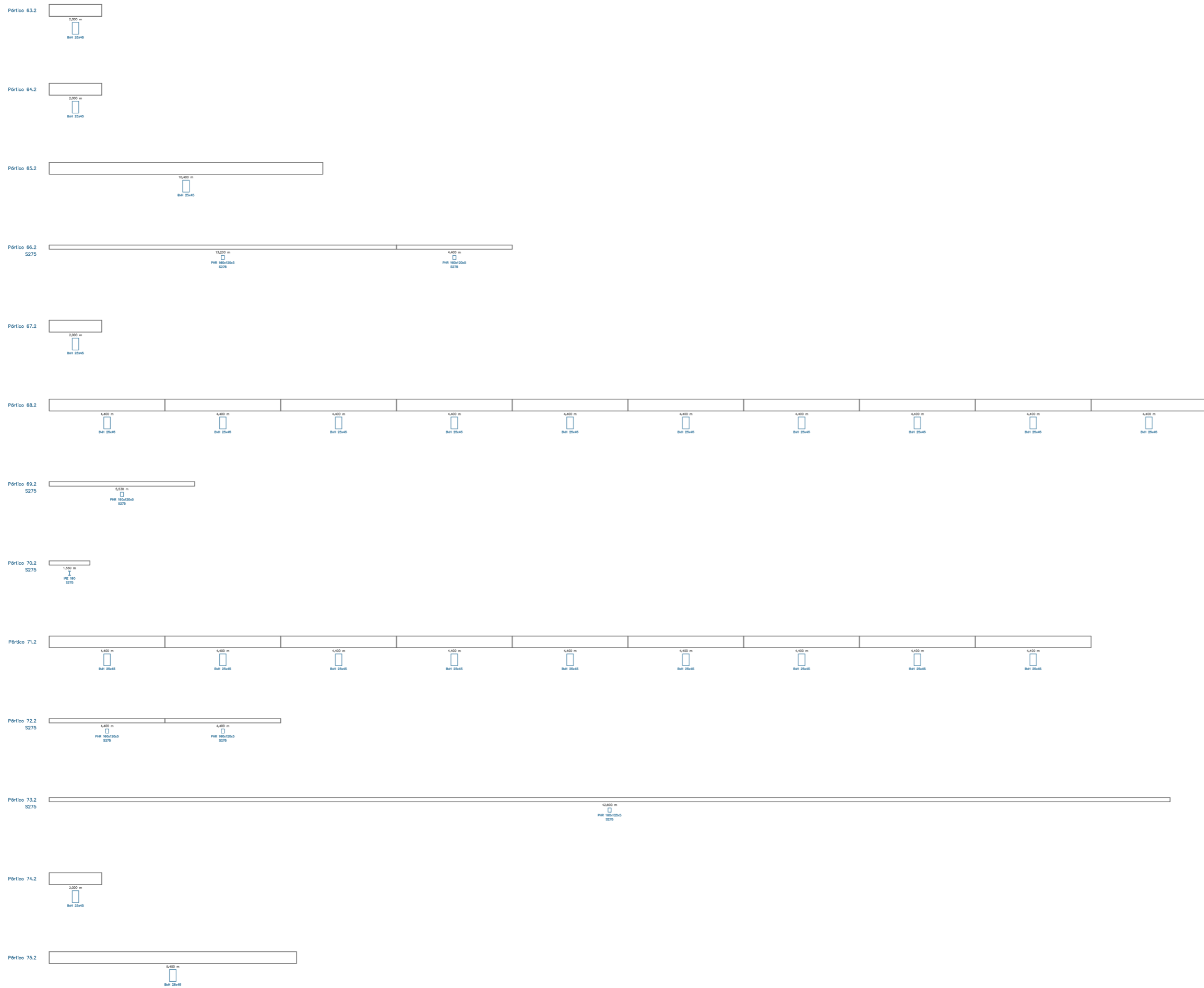
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

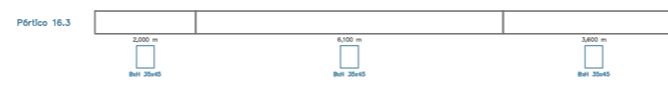
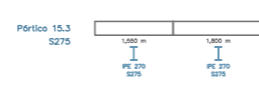
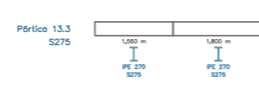
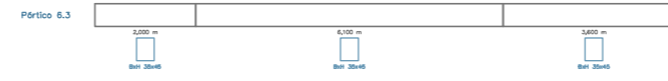
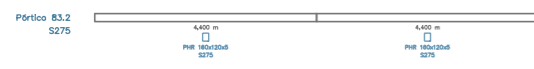
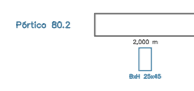
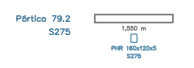
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

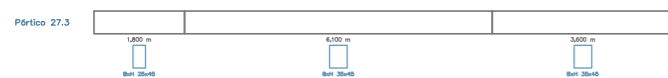
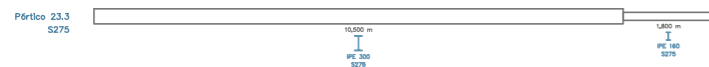
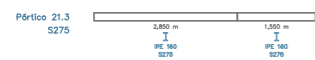
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

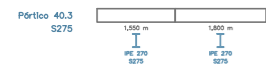
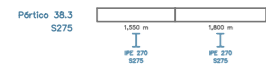
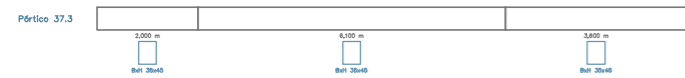
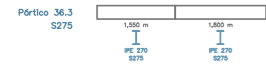
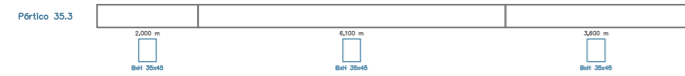
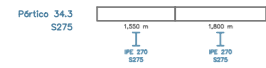
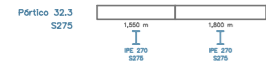
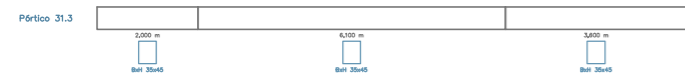
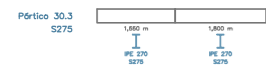
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

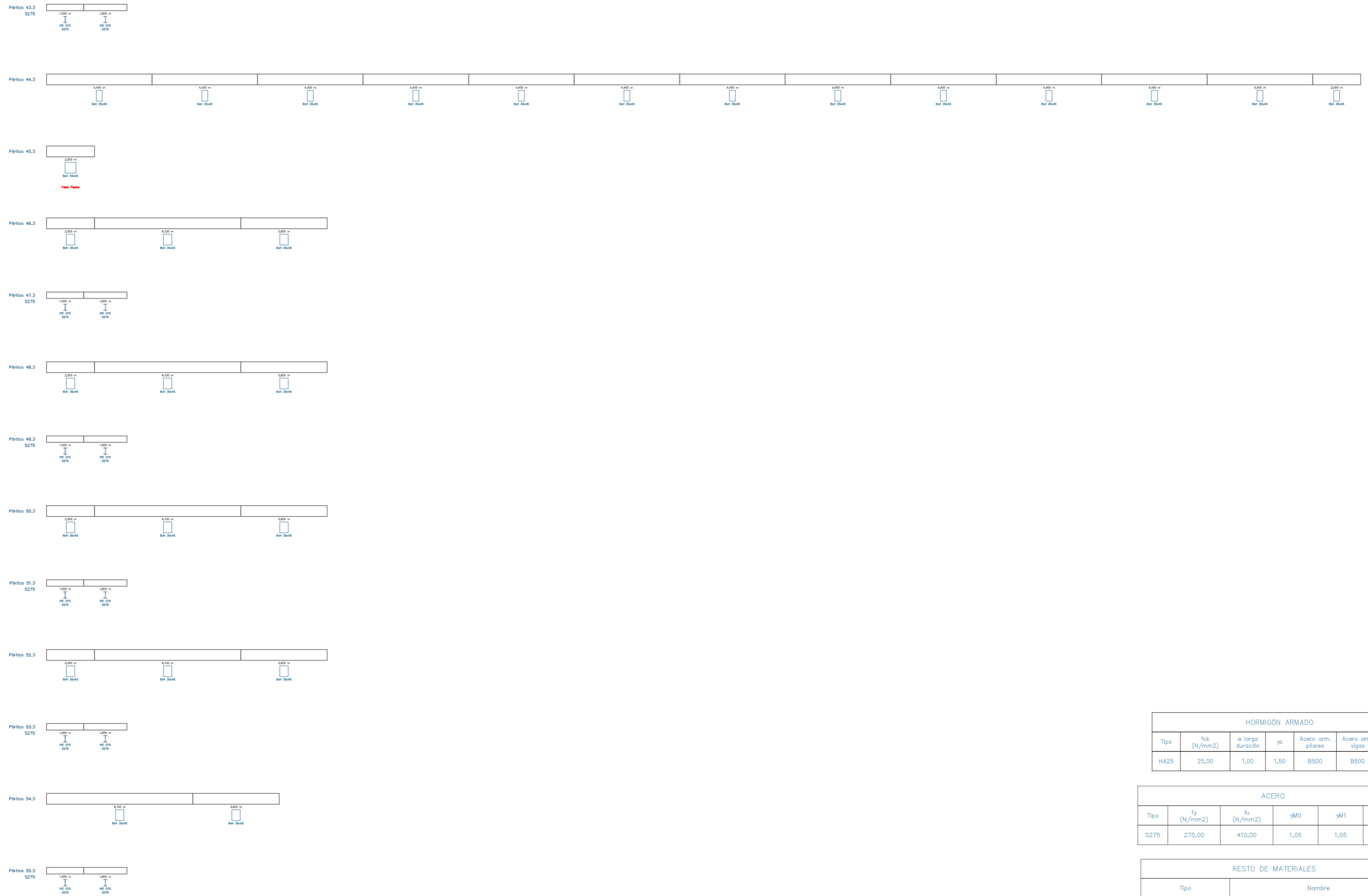
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

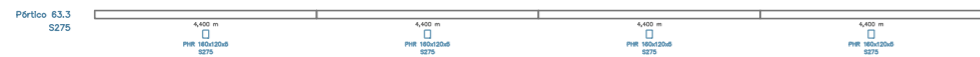
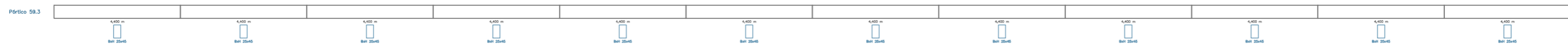
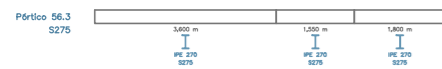
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm ²)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	fy (N/mm ²)	fu (N/mm ²)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

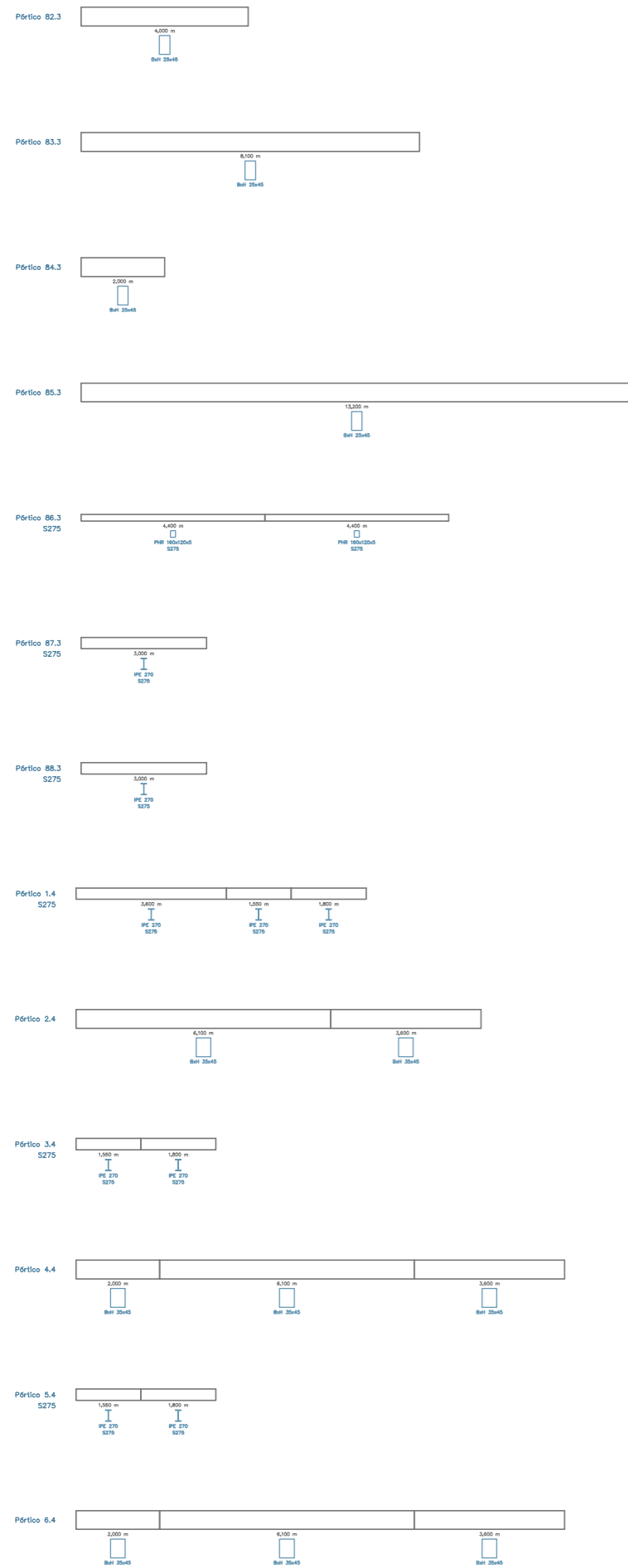
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

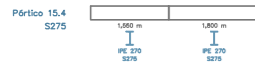
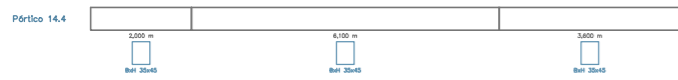
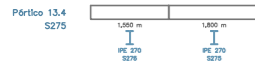
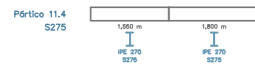
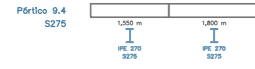
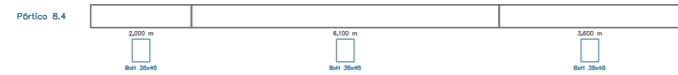
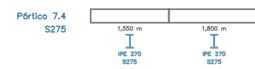
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

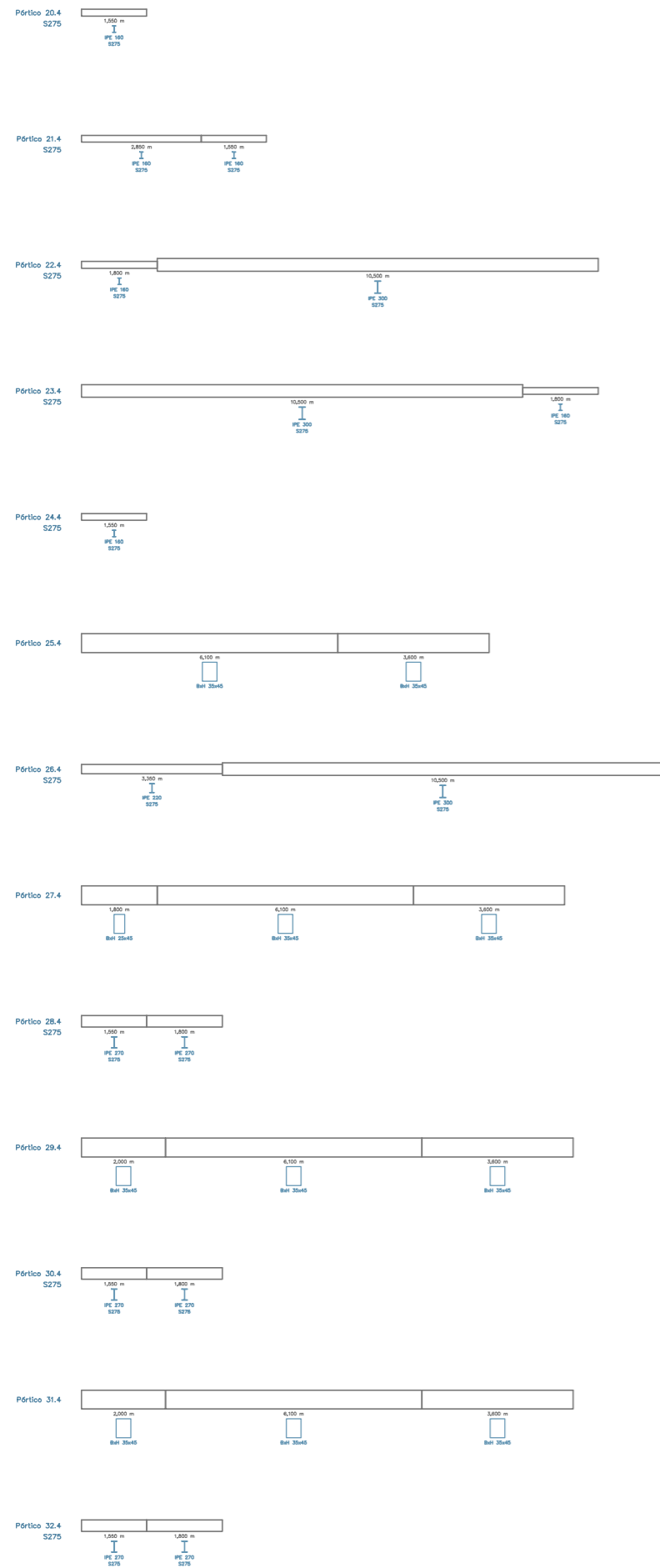
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

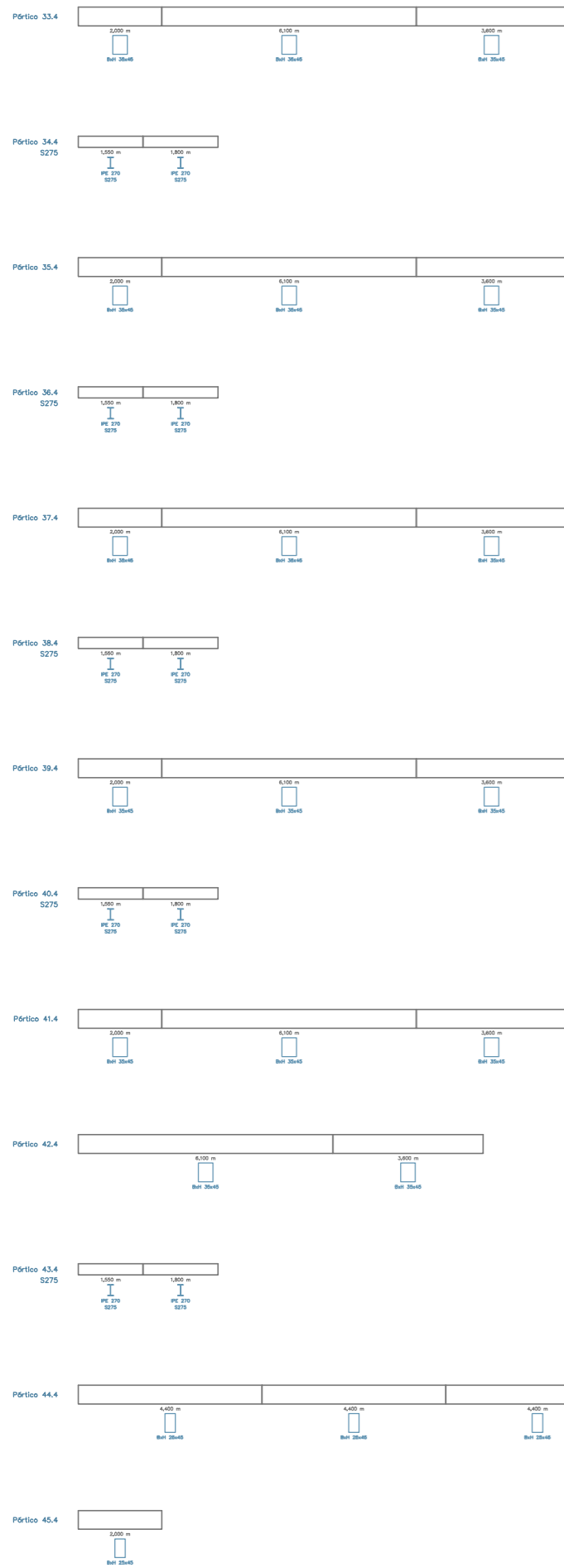
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

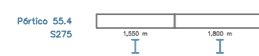
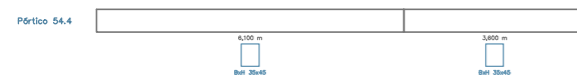
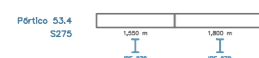
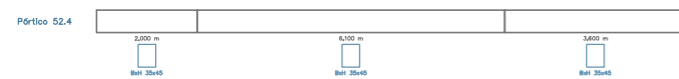
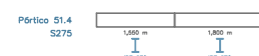
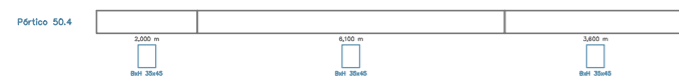
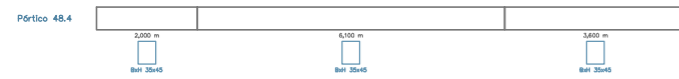
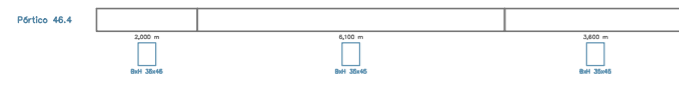
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

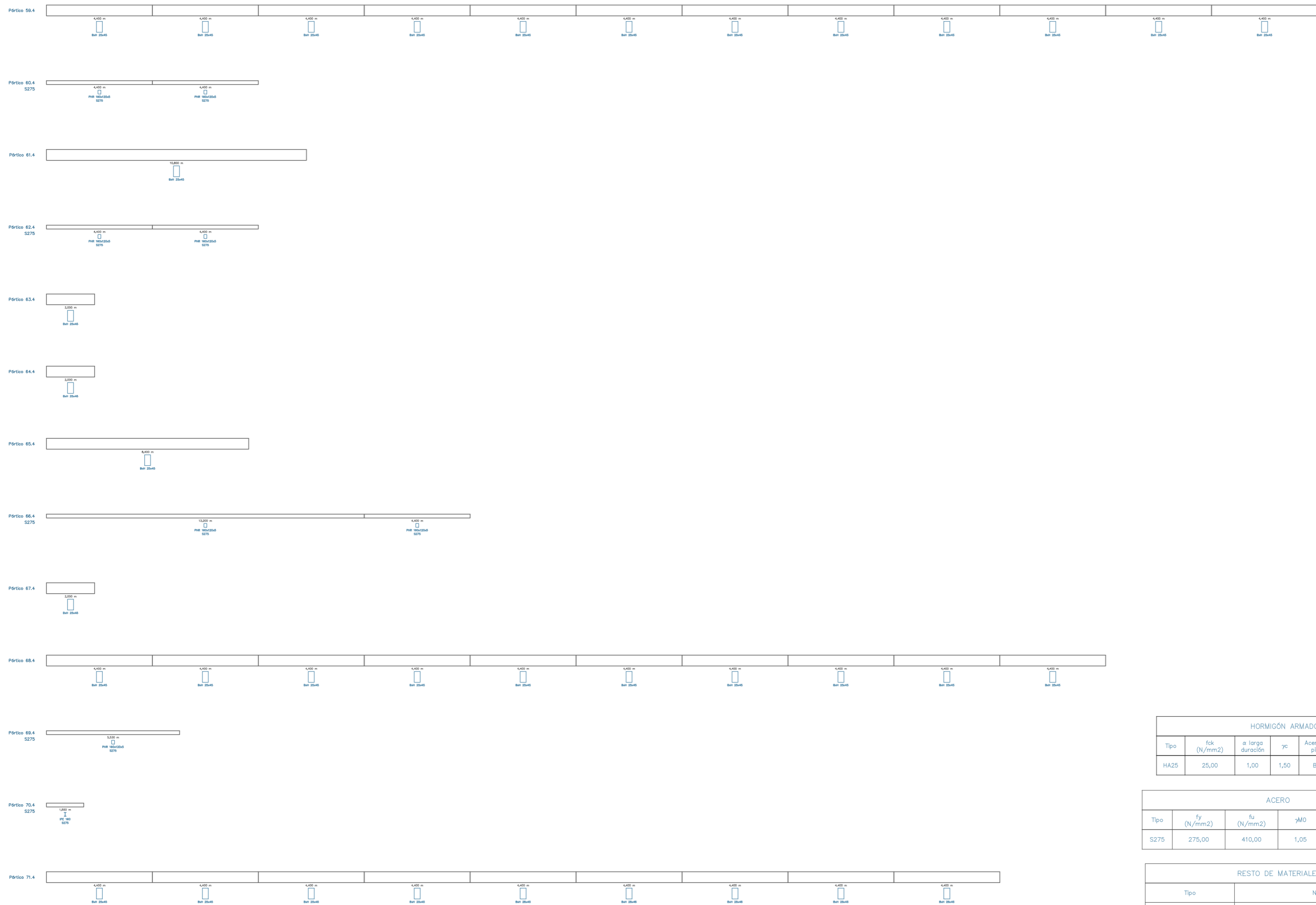
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fc _k (N/mm ²)	α larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

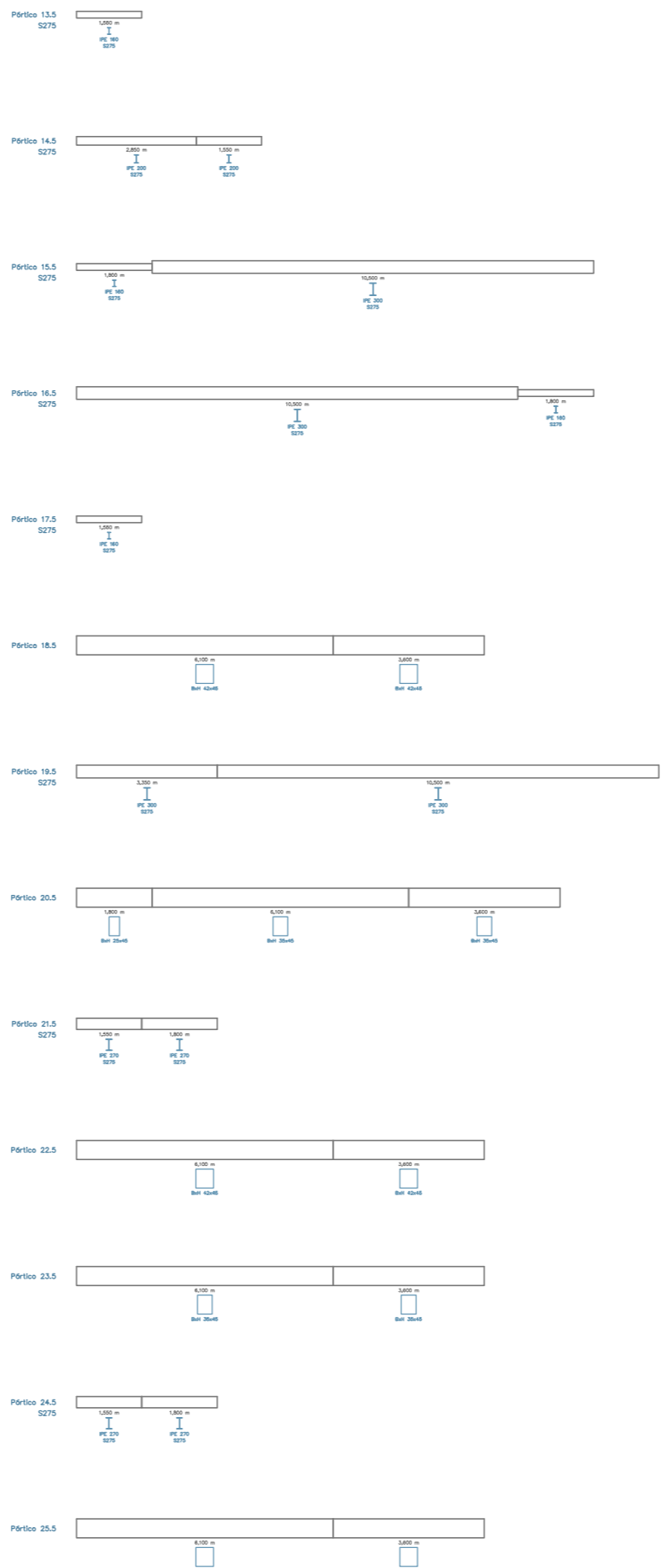
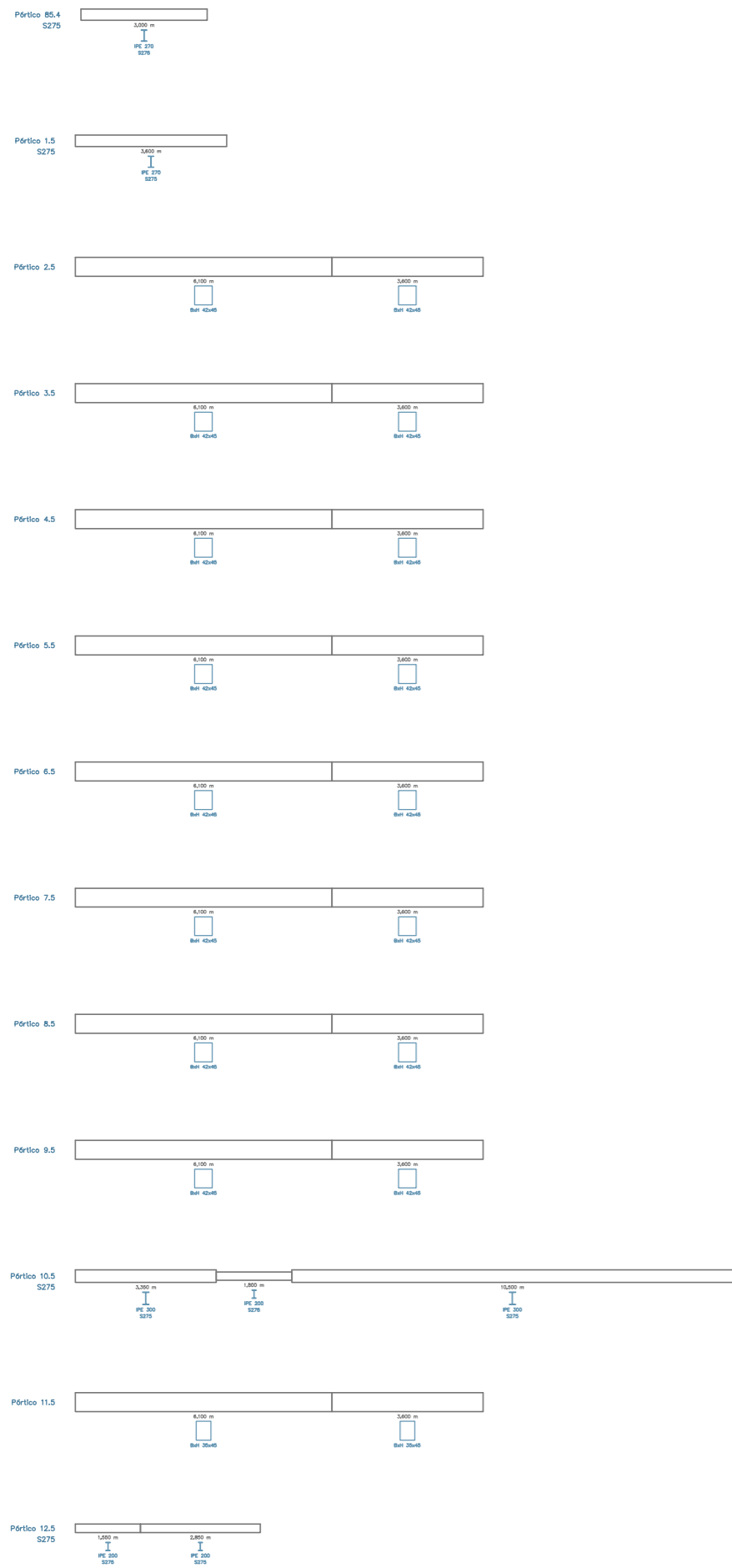
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm ²)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	fy (N/mm ²)	fu (N/mm ²)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

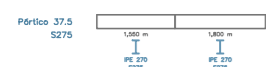
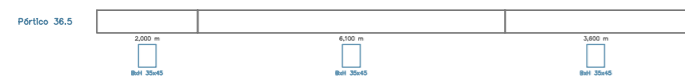
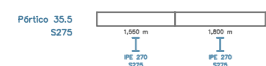
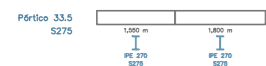
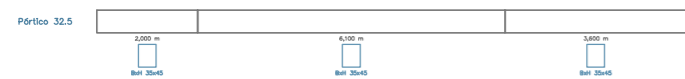
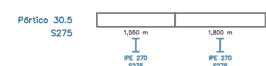
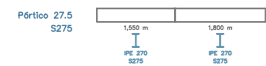
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

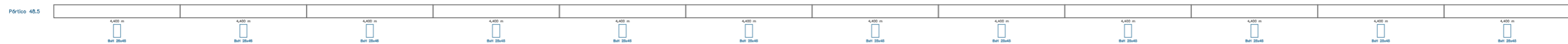
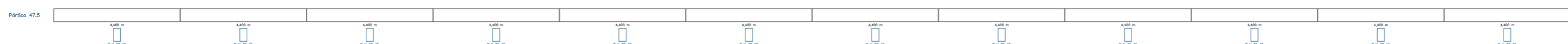
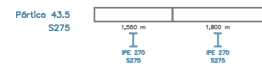
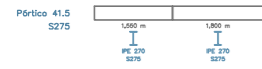
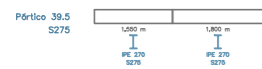
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

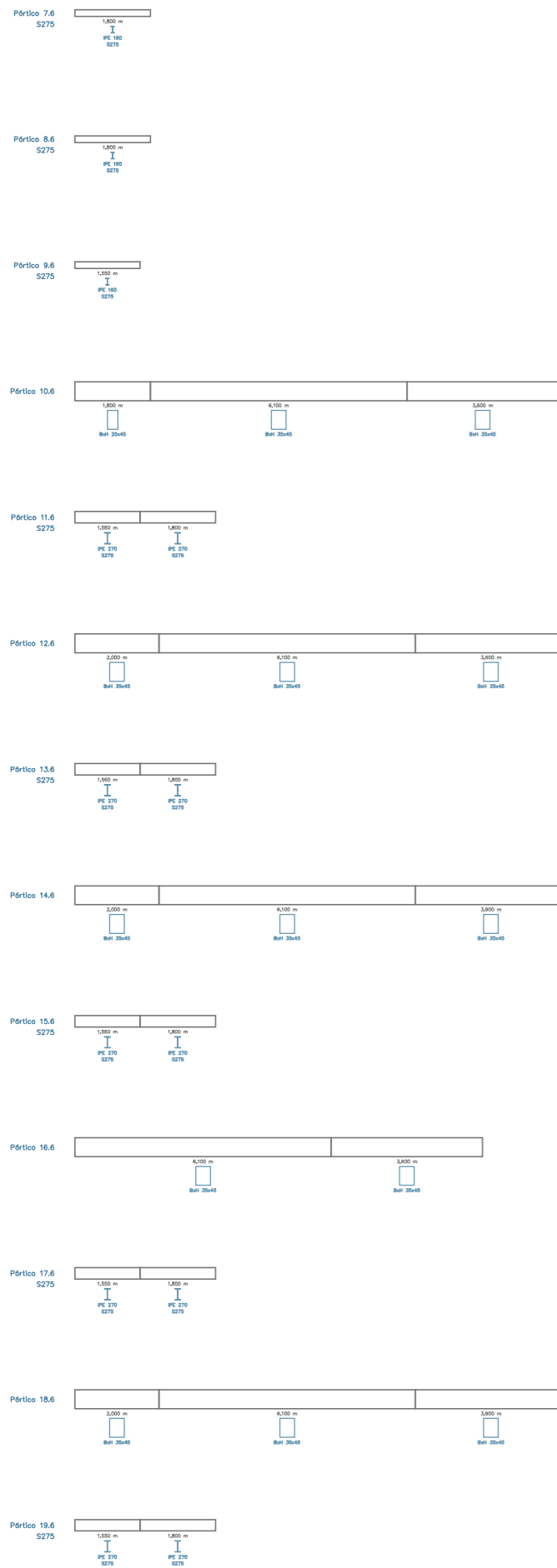
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

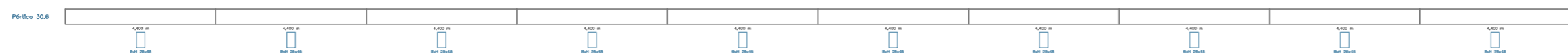
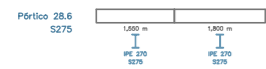
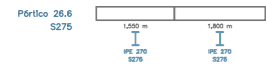
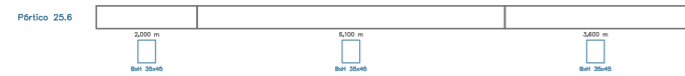
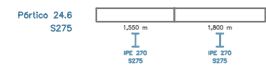
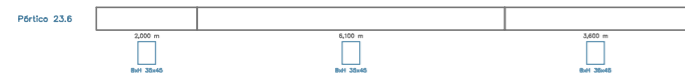
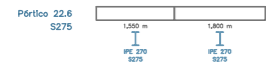
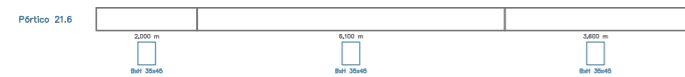
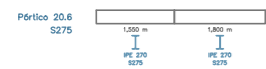
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

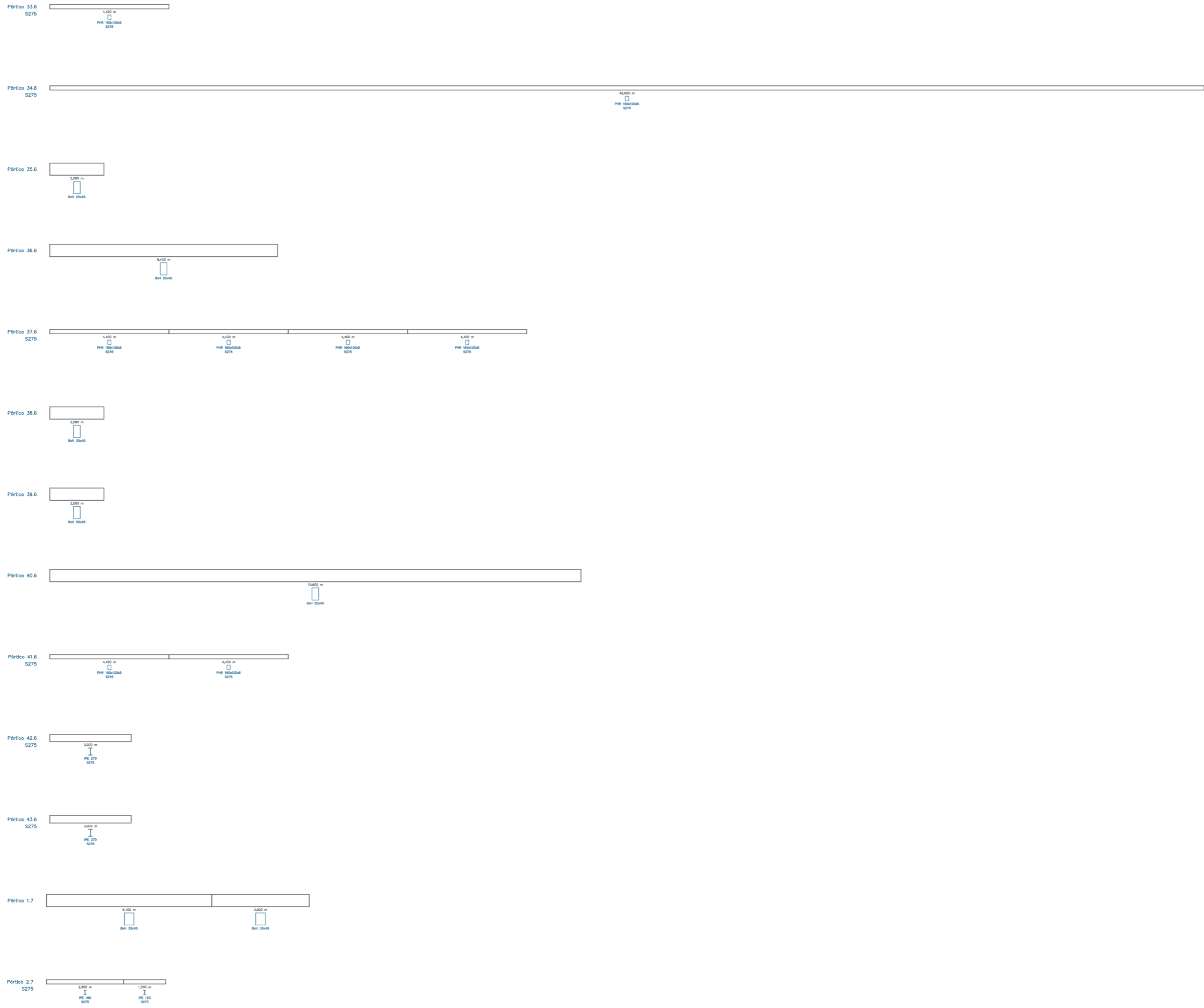
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

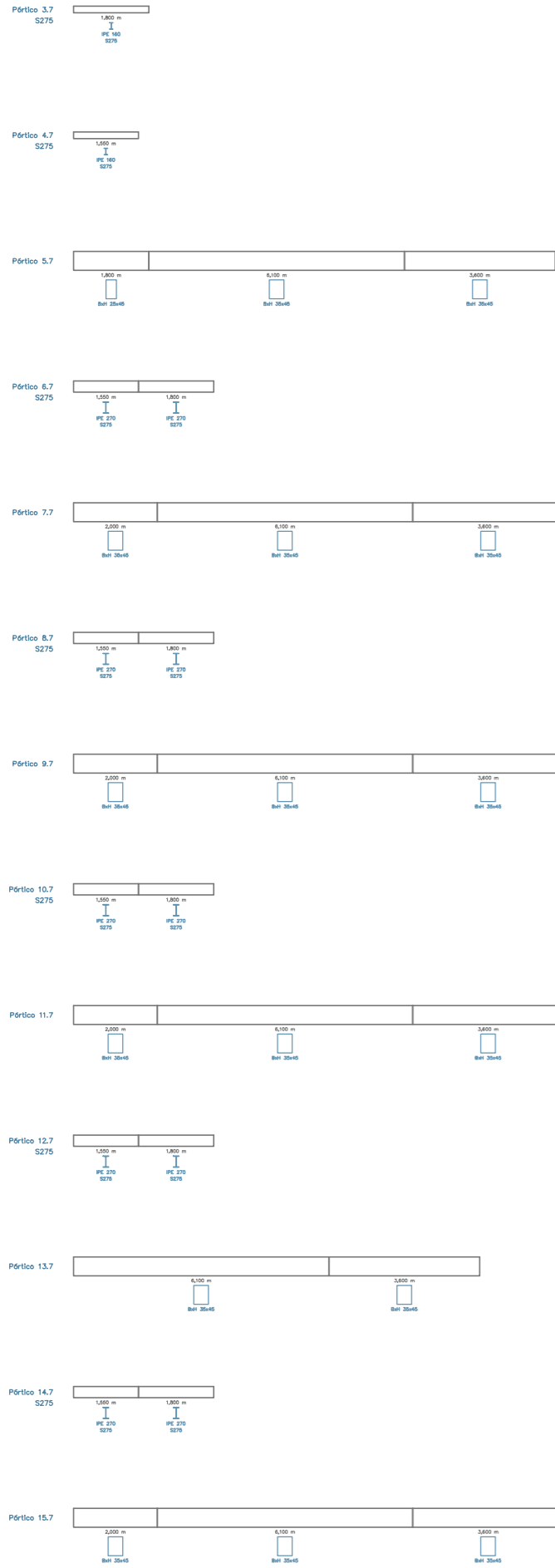
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f _y (N/mm ²)	f _u (N/mm ²)	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

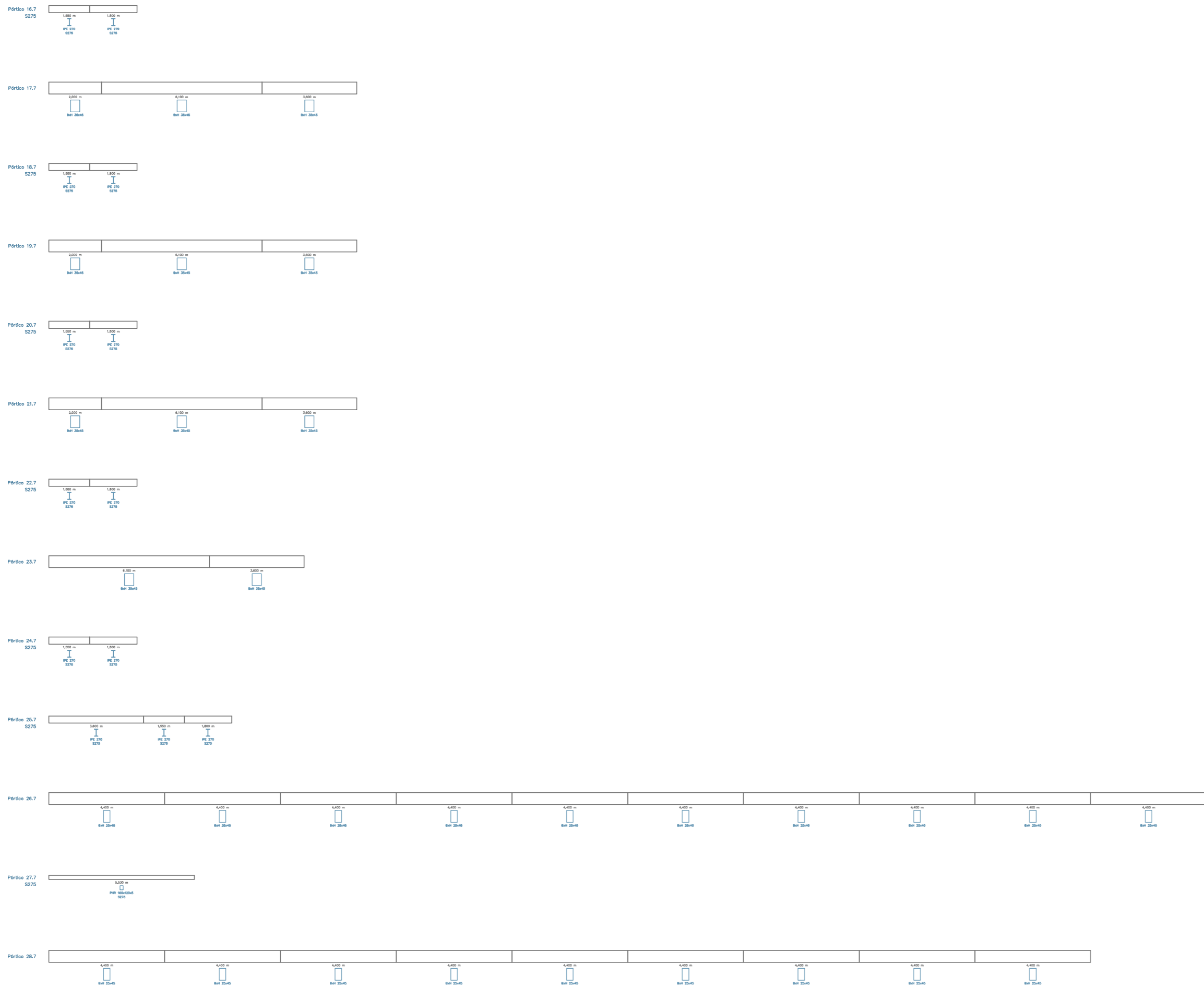
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

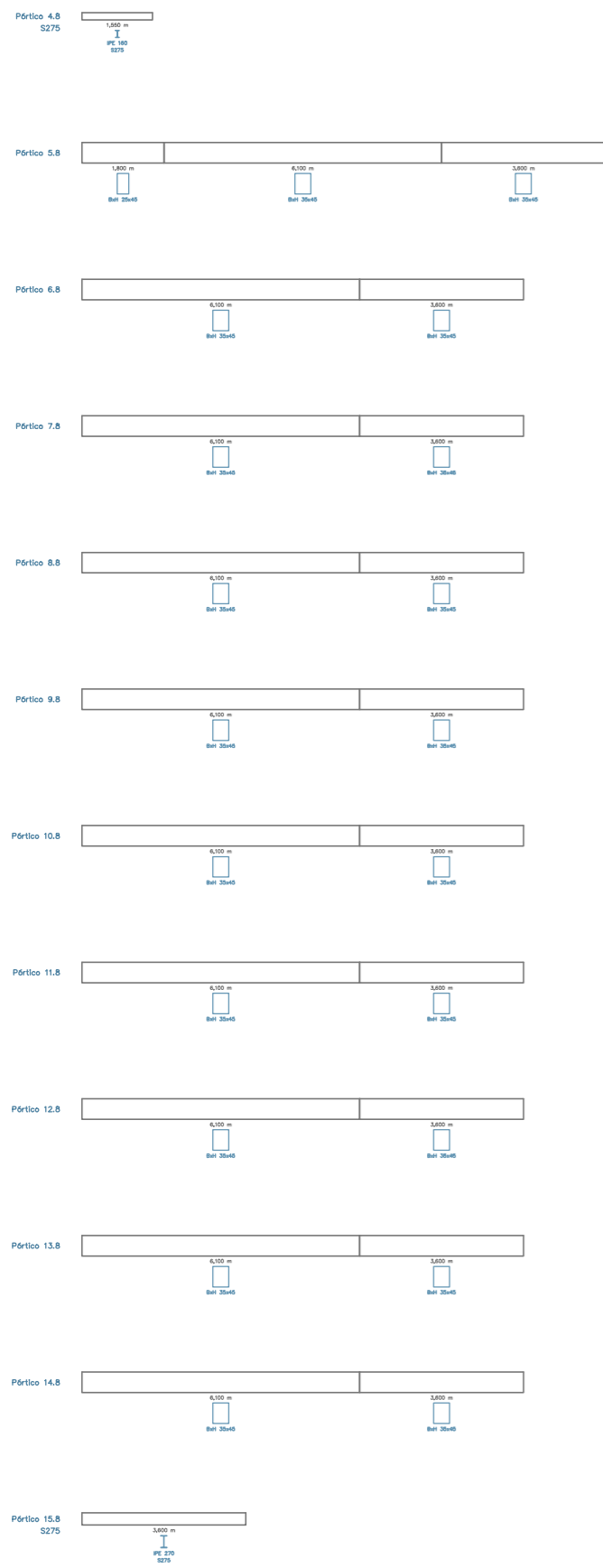
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

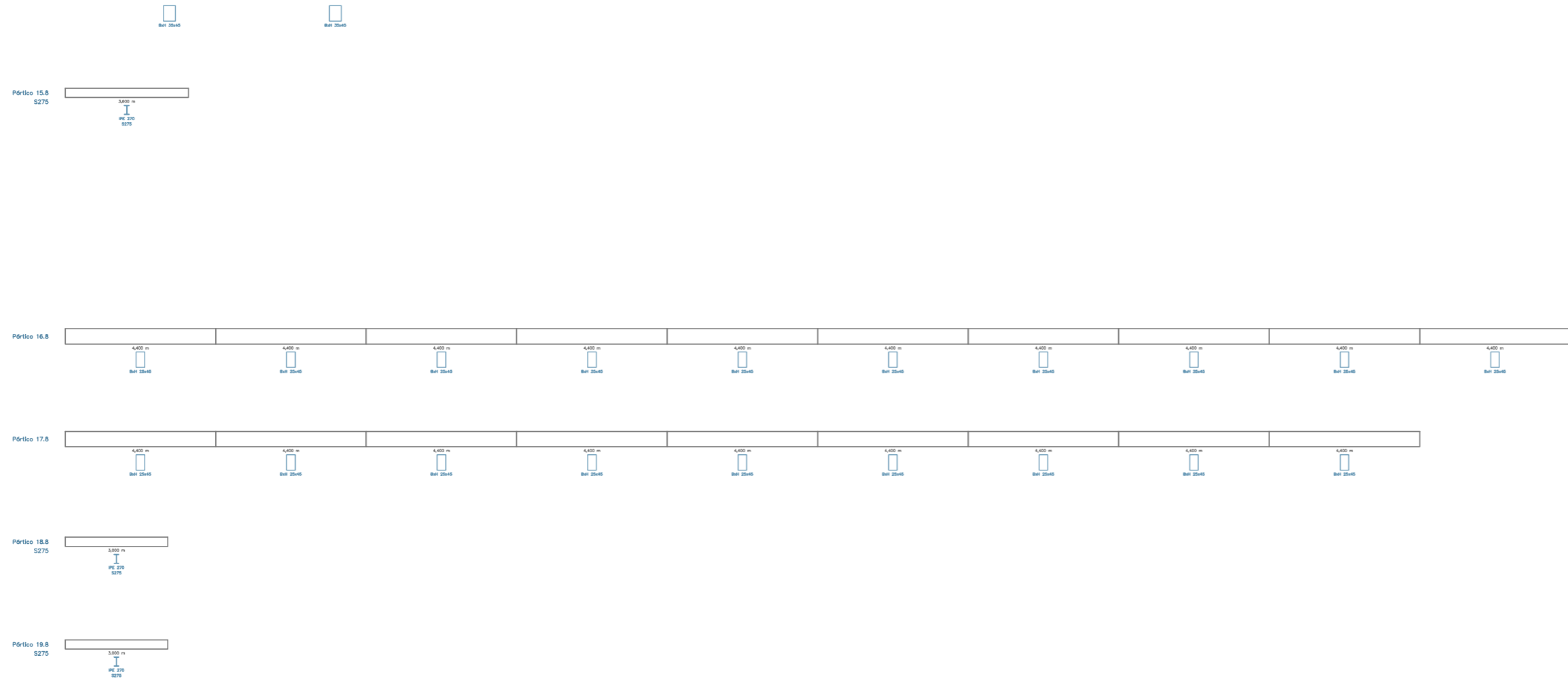
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

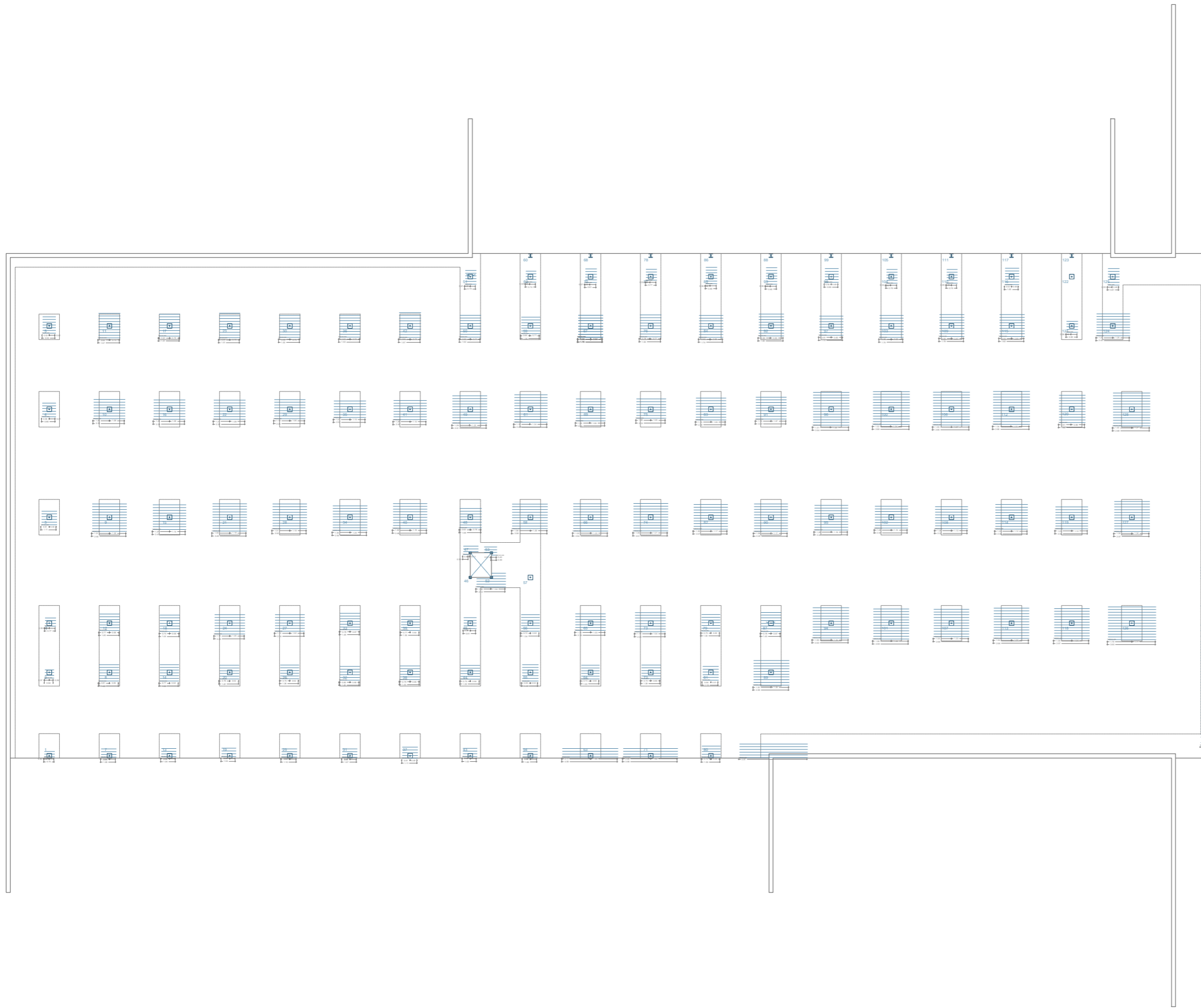
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



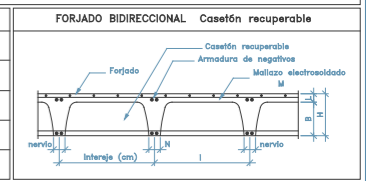
HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f_{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ_c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ_s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

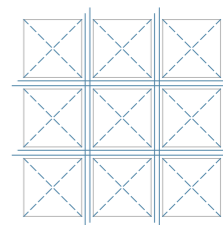
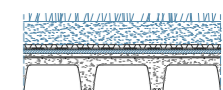
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL36h
Forjado de casetones	UUCasetones



TE AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES	
Resistencia característica armadura pasiva	500 N/mm ²
Resistencia característica del hormigón in situ	25 N/mm ²
Canto Forjado/Losa	35 cm
Cargas permanentes	8.49 kN/m ²
Sobrecarga de Uso	5 kN/m ²

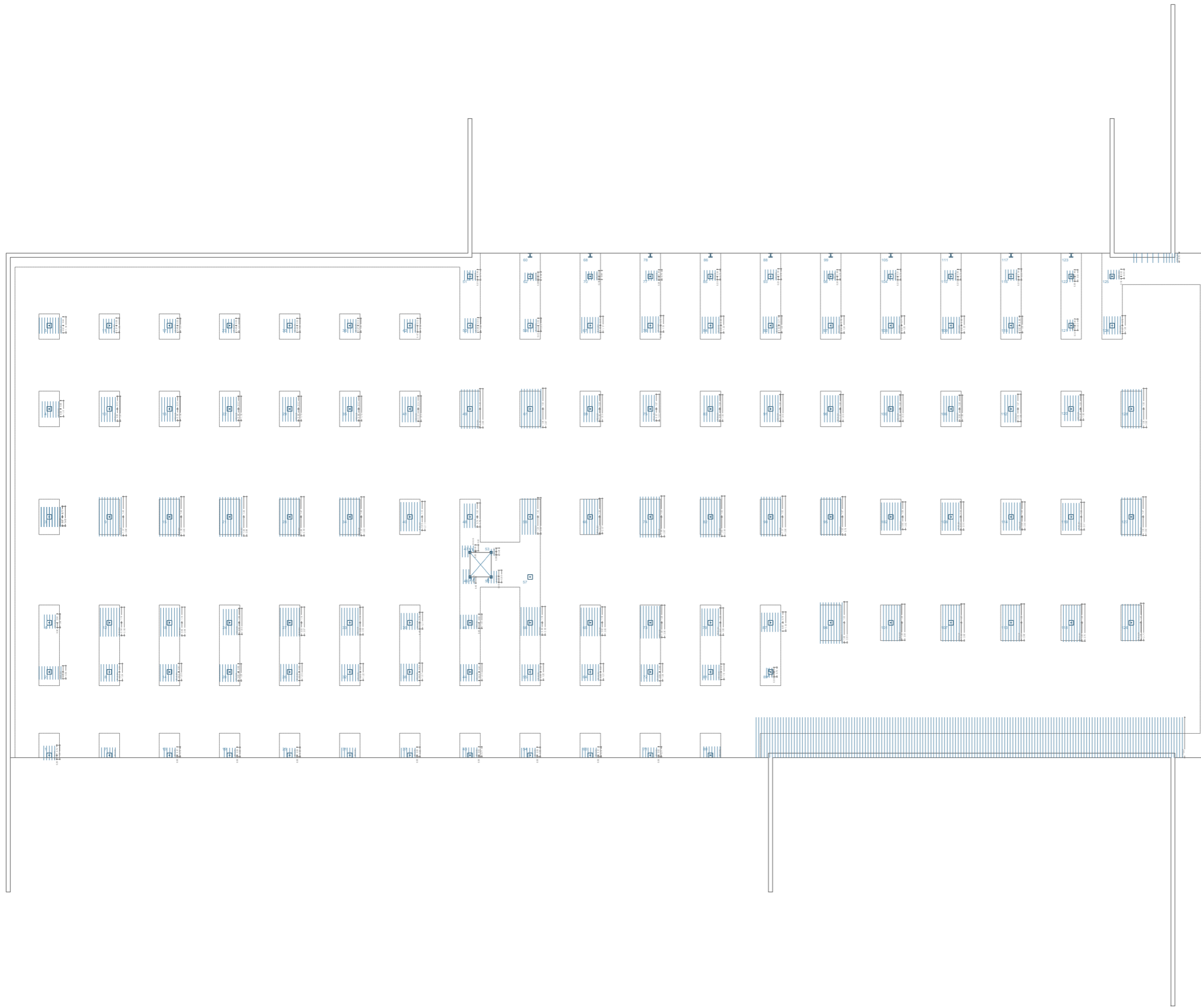


HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



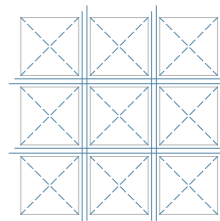
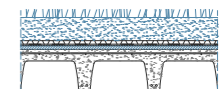
ARMADURA BASE INFERIOR
Ø16/20x20 cm

Canto de la losa 350 mm
Recubrimiento 35 mm
Hormigón HA-25
Coef. minoración hormigón 1.50
Coef. alfa 0.85
Acero B500
Coef. minoración acero 1.15



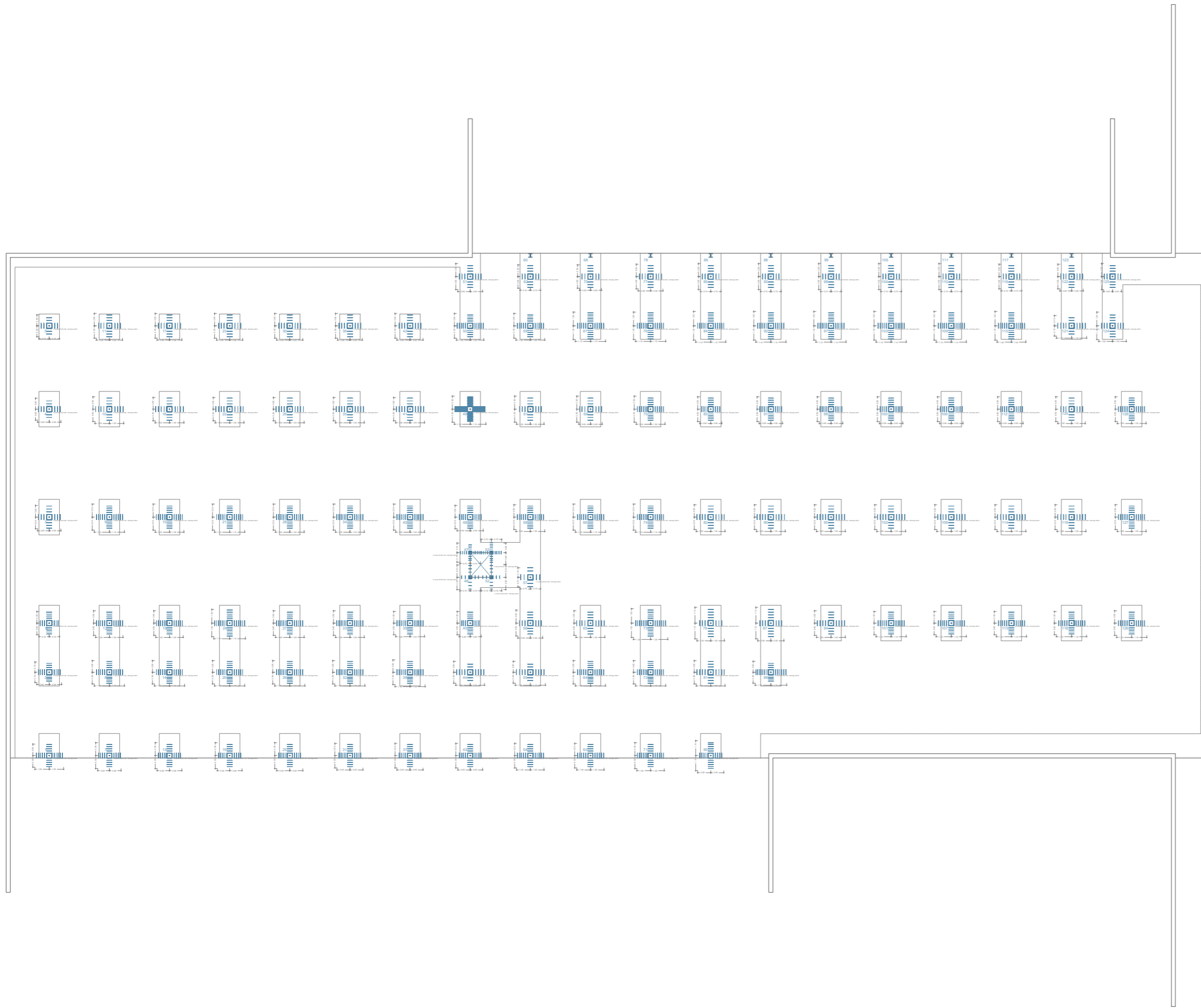
TE AC		FORJADO BIDIRECCIONAL Casetón recuperable	
Resistencia característica armadura pasiva	500 N/mm ²		
Resistencia característica del hormigón in situ	25 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	35 cm		
Cargas permanentes	8.49 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	5 kN/m ²		

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



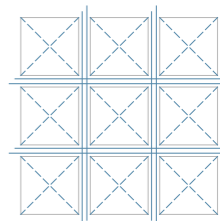
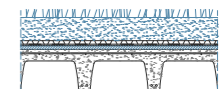
ARMADURA BASE INFERIOR
Ø16/20x20 cm

Canto de la losa 350 mm
Recubrimiento 35 mm
Hormigón HA-25
Coef. minoración hormigón 1.50
Coef. alfa 0.85
Acero B500
Coef. minoración acero 1.15



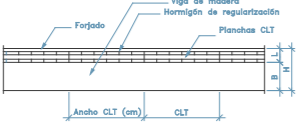
TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO BIDIRECCIONAL. Casetón recuperable	
Resistencia característica armadura pasiva	500 N/mm ²		
Resistencia característica del hormigón in situ	25 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	35 cm		
Cargas permanentes	8.49 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	5 kN/m ²		

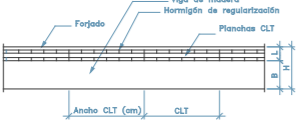
HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

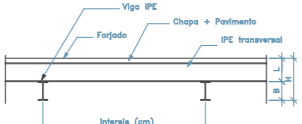


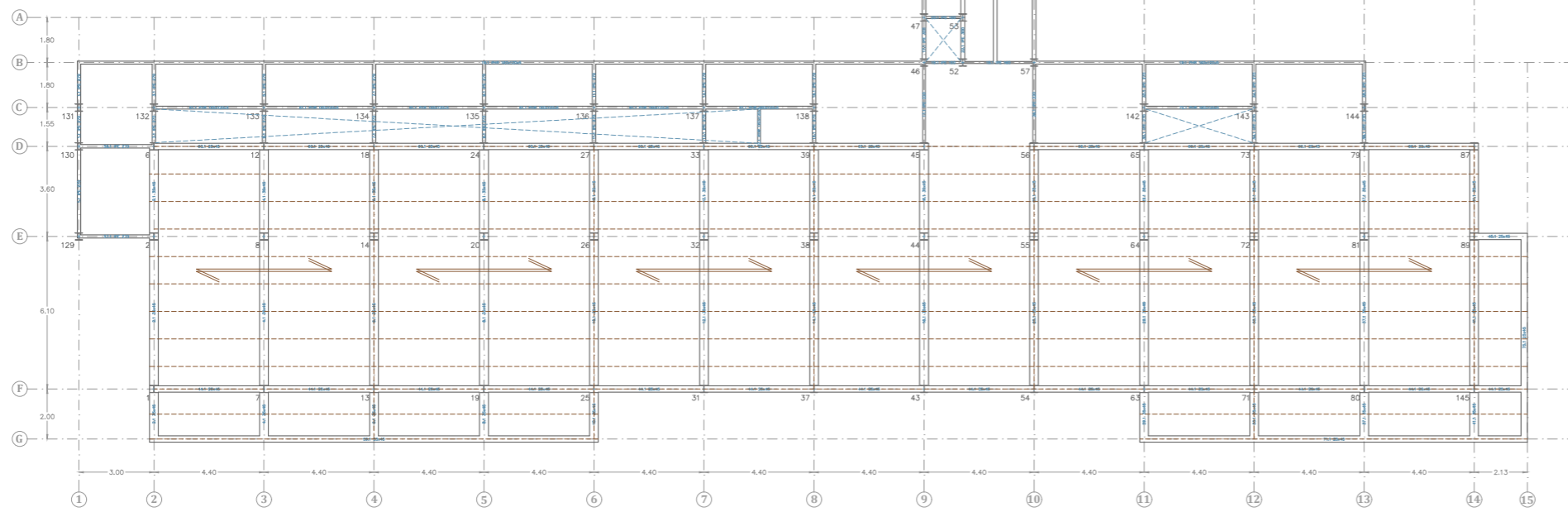
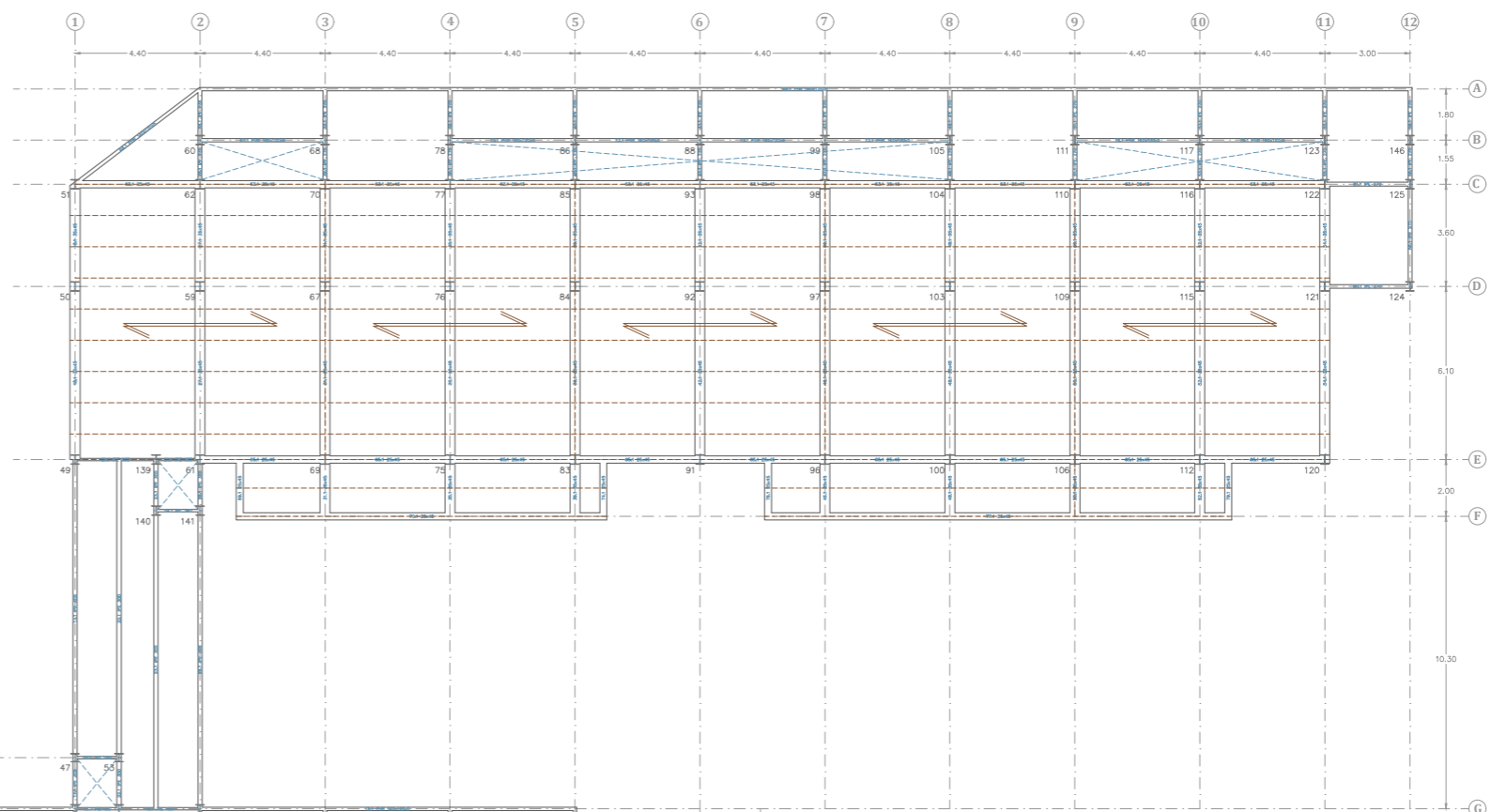
ARMADURA BASE INFERIOR
Ø16/20x20 cm

Canto de la losa 350 mm
Recubrimiento 35 mm
Hormigón HA-25
Coef. minoración hormigón 1.50
Coef. alfa 0.85
Acero B500
Coef. minoración acero 1.15

TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES			
Tipo de madera	GL36	FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	2 kN/m ²		

TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES			
Tipo de madera	GL36	FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		

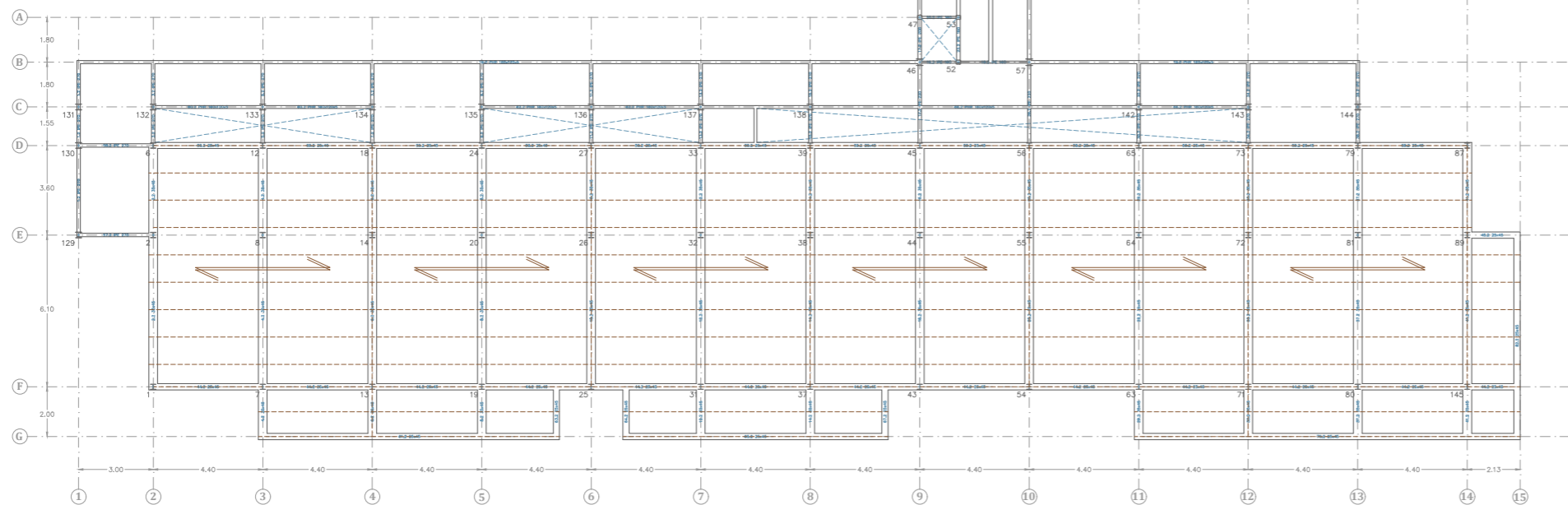
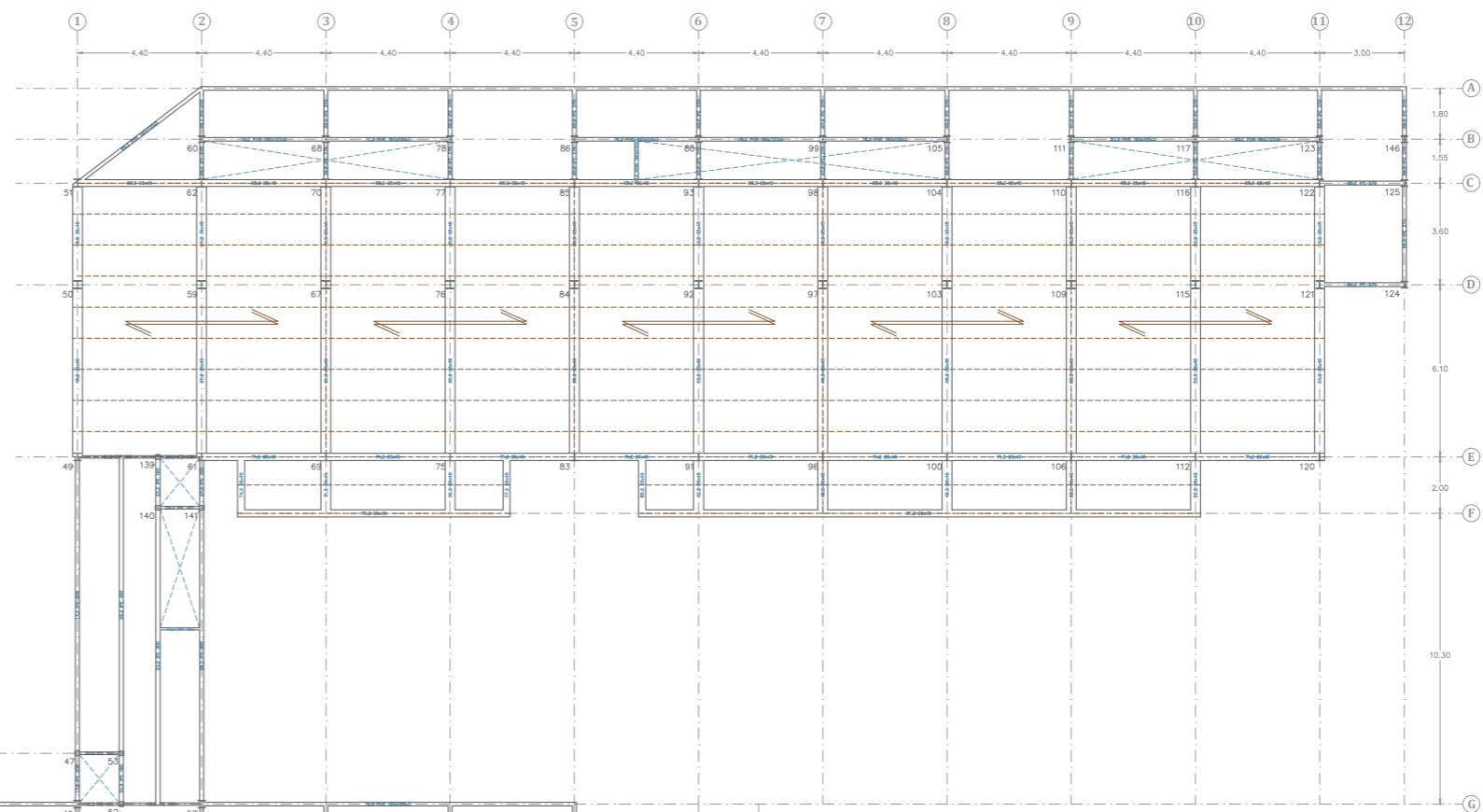
TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES			
Tipo de perfil	IPE	FORJADO METÁLICO (IPE)	
Canto Forjado/Losa	25 cm		
Cargas permanentes	0 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		



TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Tipo de madera	GL36		
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	2 kN/m ²		

TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Tipo de madera	GL36		
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		

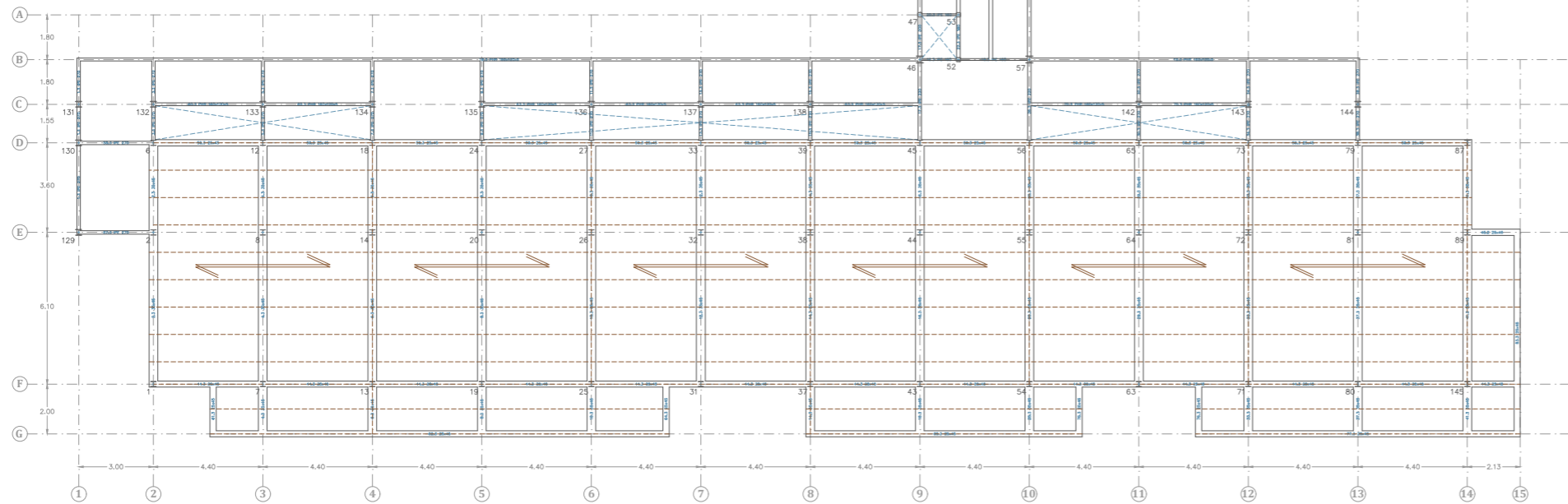
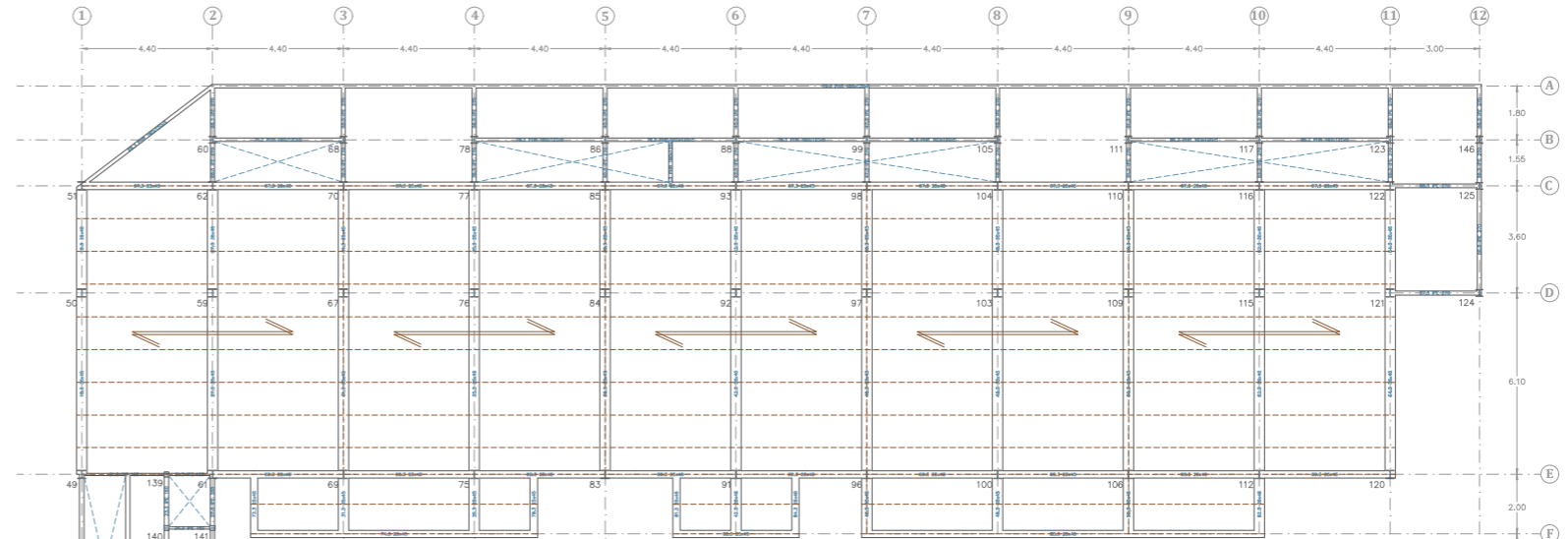
TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO METÁLICO (IPE)	
Tipo de perfil	IPE		
Canto Forjado/Losa	25 cm		
Cargas permanentes	0 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		



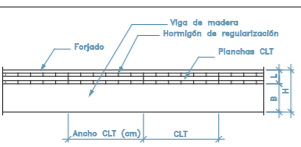
TE		
AC		
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		
Tipo de madera	GL36	
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²	
Canto Forjado/Losa	17 cm	
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²	
Sobrecarga de Uso	2 kN/m ²	

TE		
AC		
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		
Tipo de madera	GL36	
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²	
Canto Forjado/Losa	17 cm	
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²	
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²	

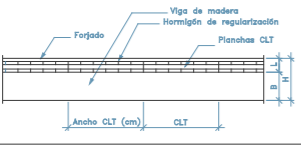
TE		
AC		
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		
Tipo de perfil	IPE	
Canto Forjado/Losa	25 cm	
Cargas permanentes	0 kN/m ²	
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²	



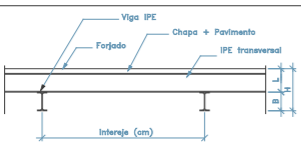
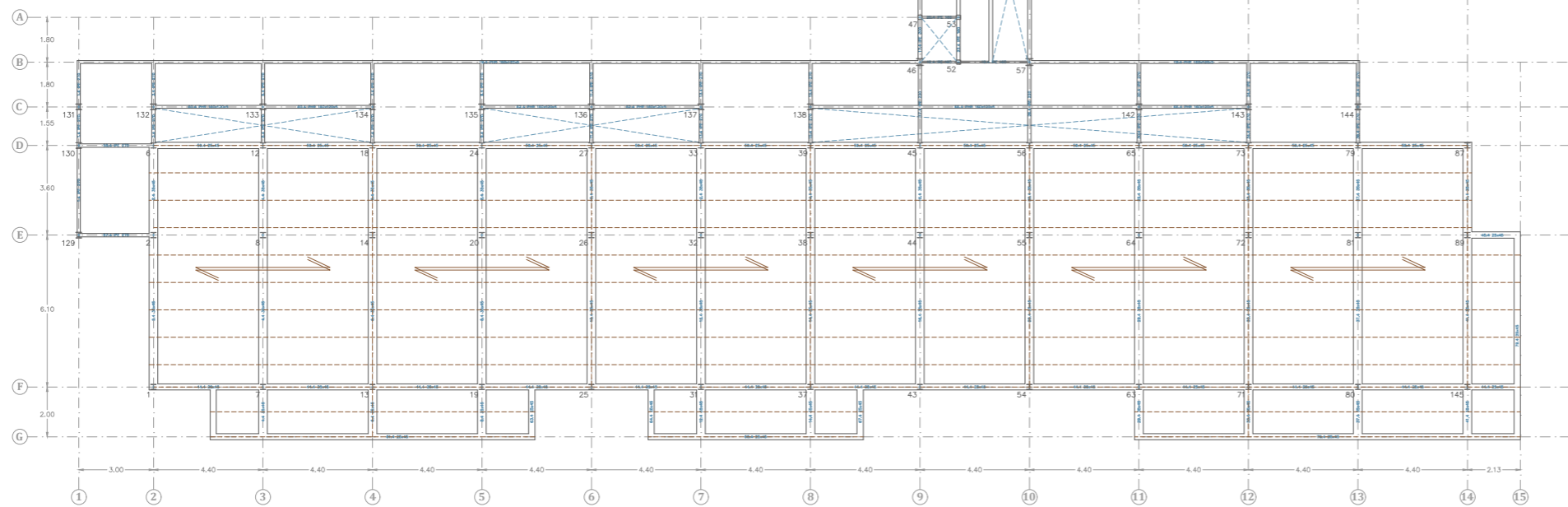
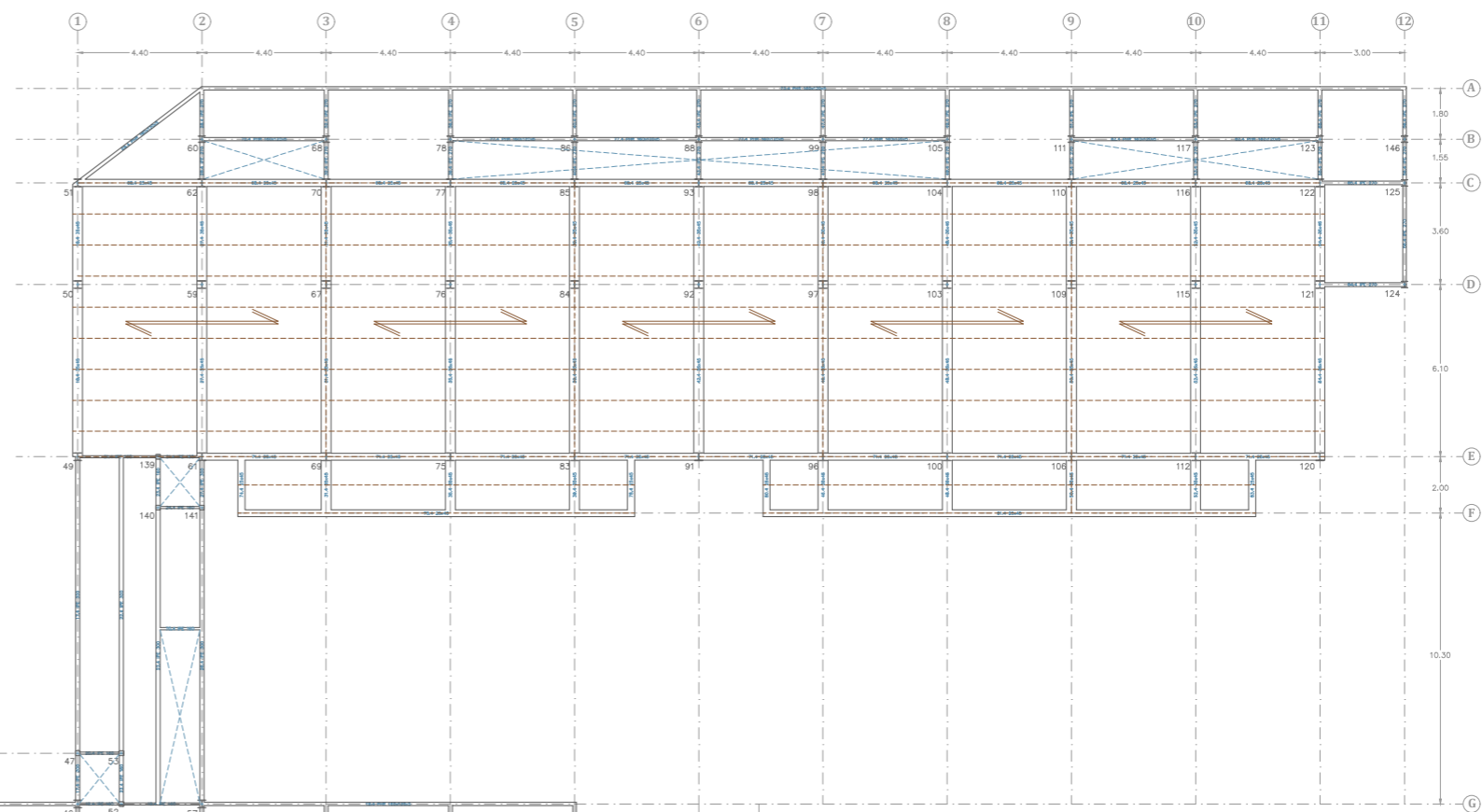
TE	
AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES	
Tipo de madera	GL36
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²
Canto Forjado/Losa	17 cm
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²
Sobrecarga de Uso	2 kN/m ²

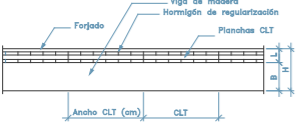


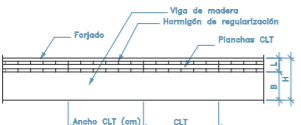
TE	
AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES	
Tipo de madera	GL36
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²
Canto Forjado/Losa	17 cm
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²

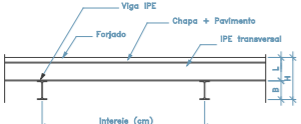


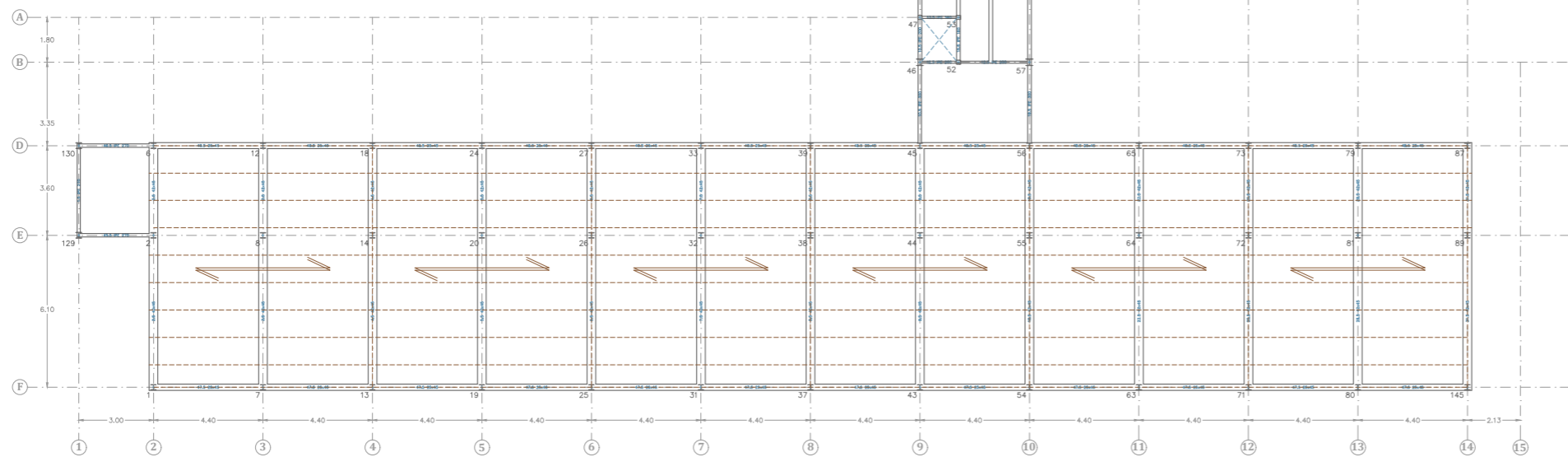
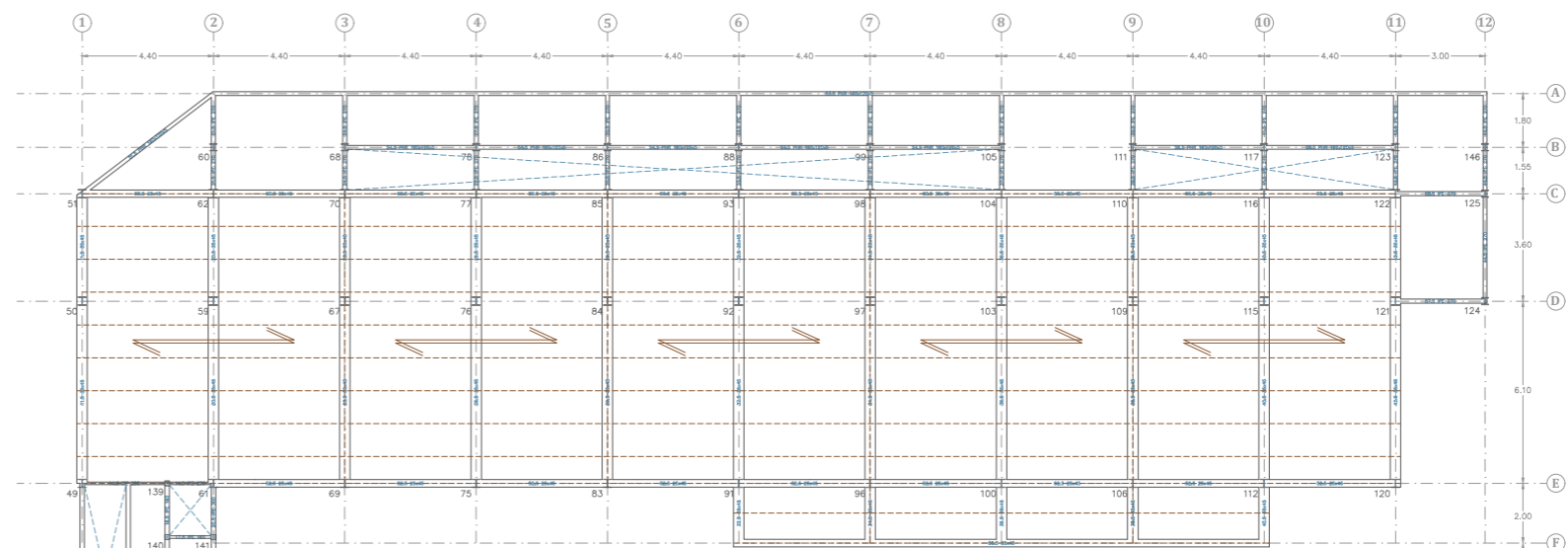
TE	
AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES	
Tipo de perfil	IPE
Canto Forjado/Losa	25 cm
Cargas permanentes	0 kN/m ²
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²

TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Tipo de madera	GL36		
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	2 kN/m ²		

TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Tipo de madera	GL36		
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		

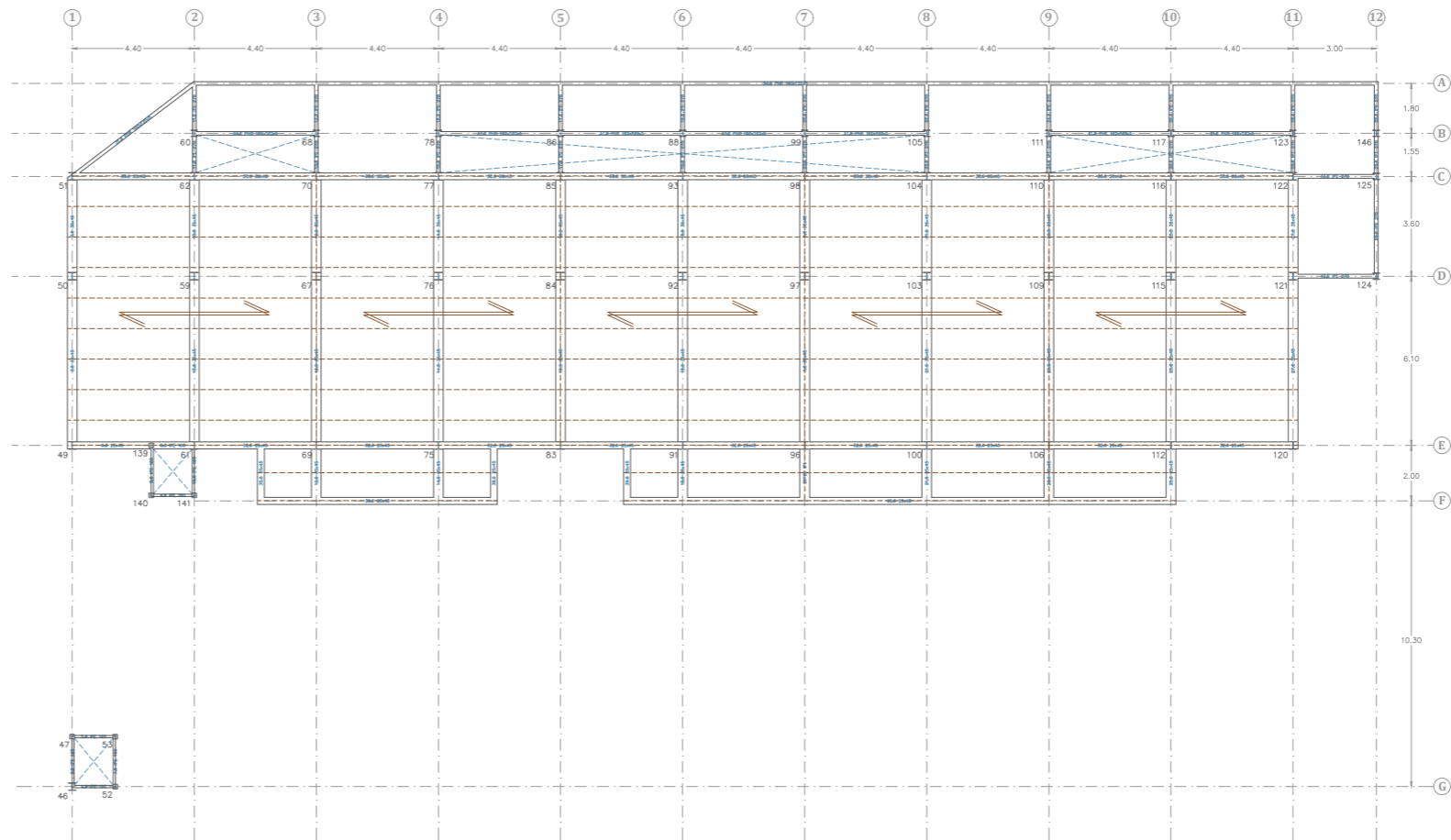
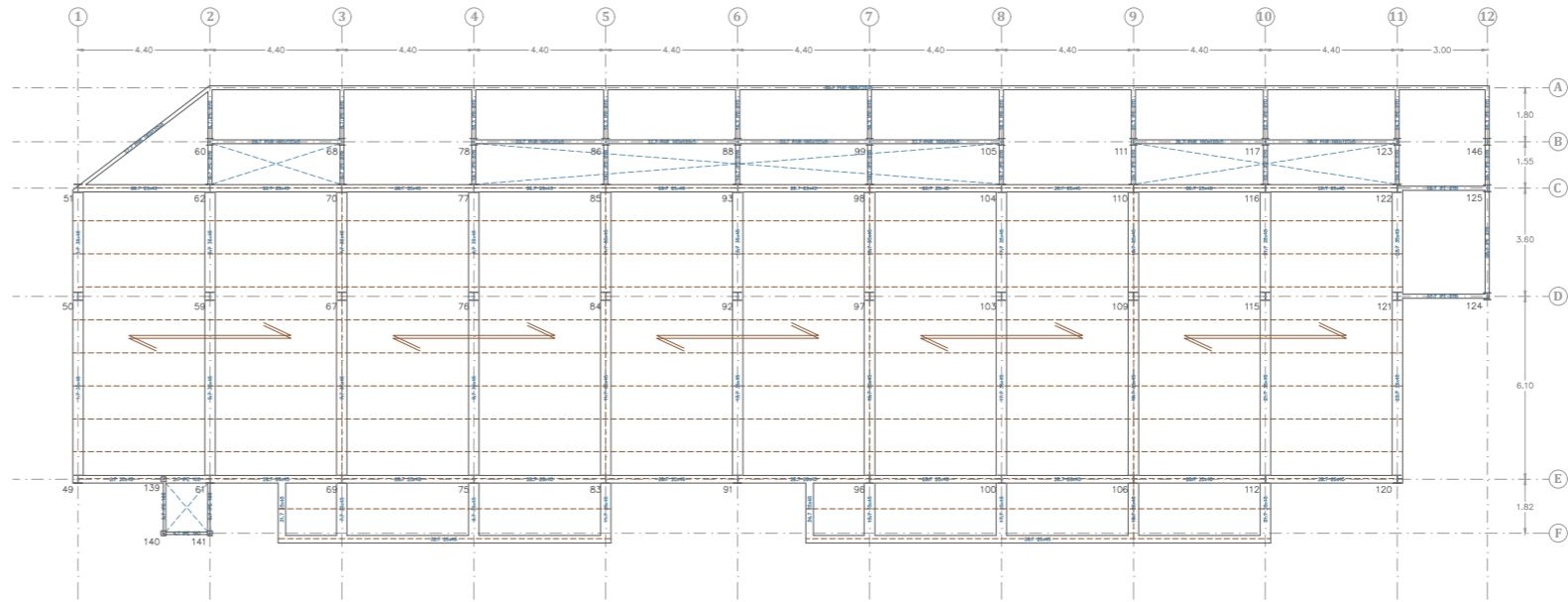
TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO METÁLICO (IPE)	
Tipo de perfil	IPE		
Canto Forjado/Losa	25 cm		
Cargas permanentes	0 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		



TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Tipo de madera	GL36		
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	2 kN/m ²		

TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Tipo de madera	GL36		
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		

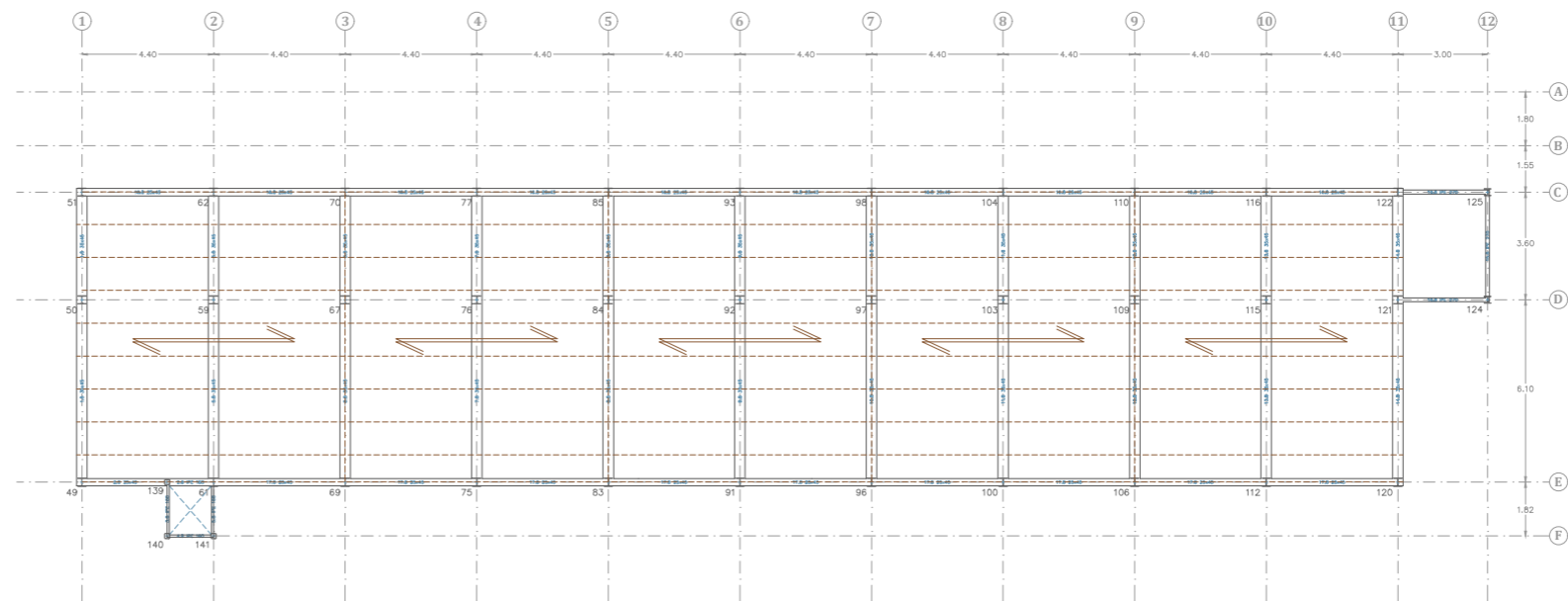
TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO METÁLICO (IPE)	
Tipo de perfil	IPE		
Canto Forjado/Losa	25 cm		
Cargas permanentes	0 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		

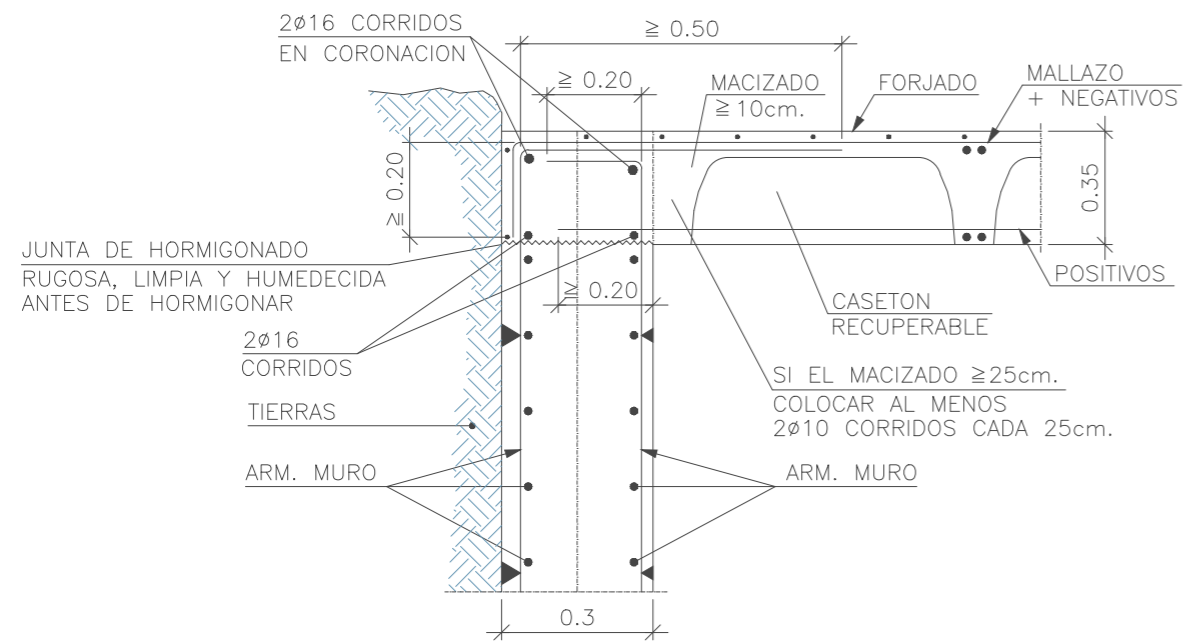


TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Tipo de madera	GL36		
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	2 kN/m ²		

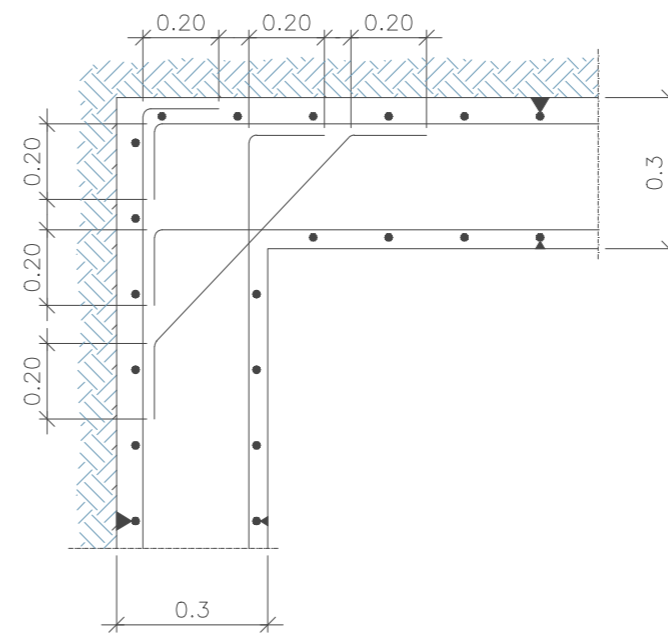
TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO DE VIGA DE MADERA + CLT	
Tipo de madera	GL36		
Resistencia característica de la madera	21.86 N/mm ²		
Canto Forjado/Losa	17 cm		
Cargas permanentes	2.35 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		

TE		AC	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO METÁLICO (IPE)	
Tipo de perfil	IPE		
Canto Forjado/Losa	25 cm		
Cargas permanentes	0 kN/m ²		
Sobrecarga de Uso	3 kN/m ²		

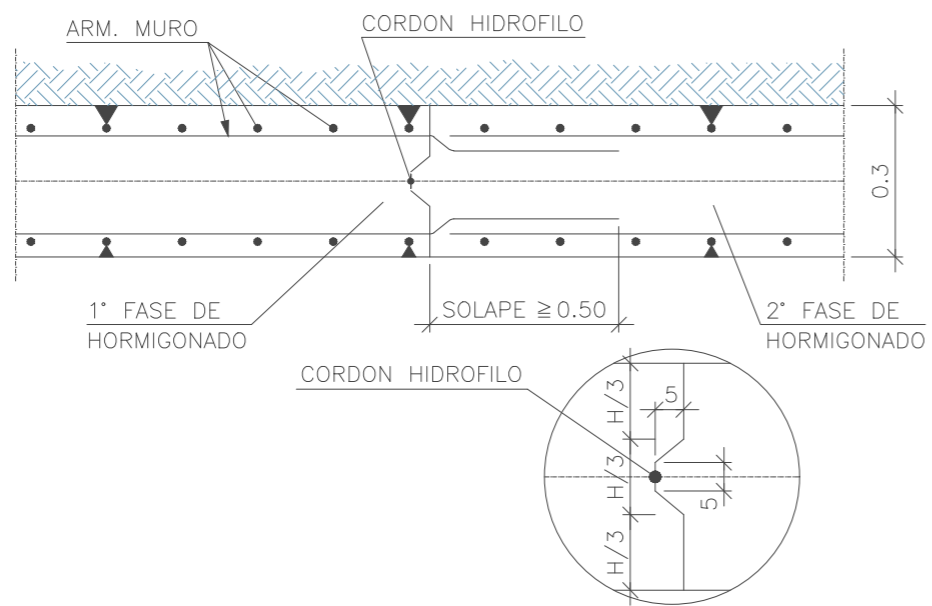




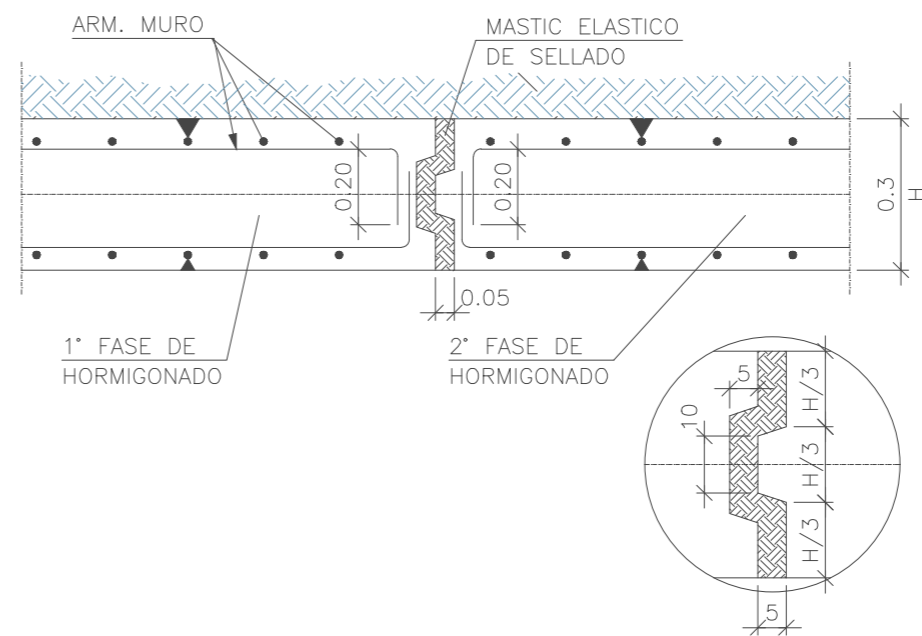
Encuentro muro - forjado



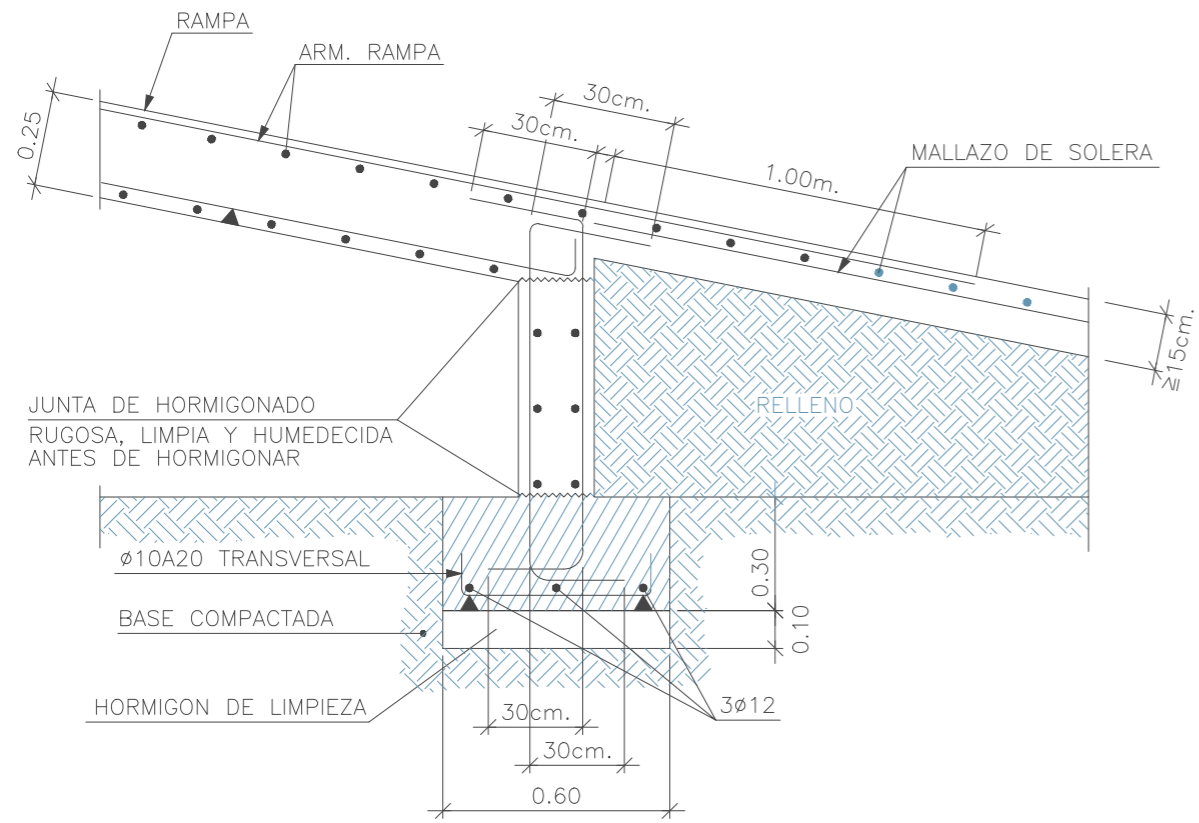
Encuentro en esquina del muro



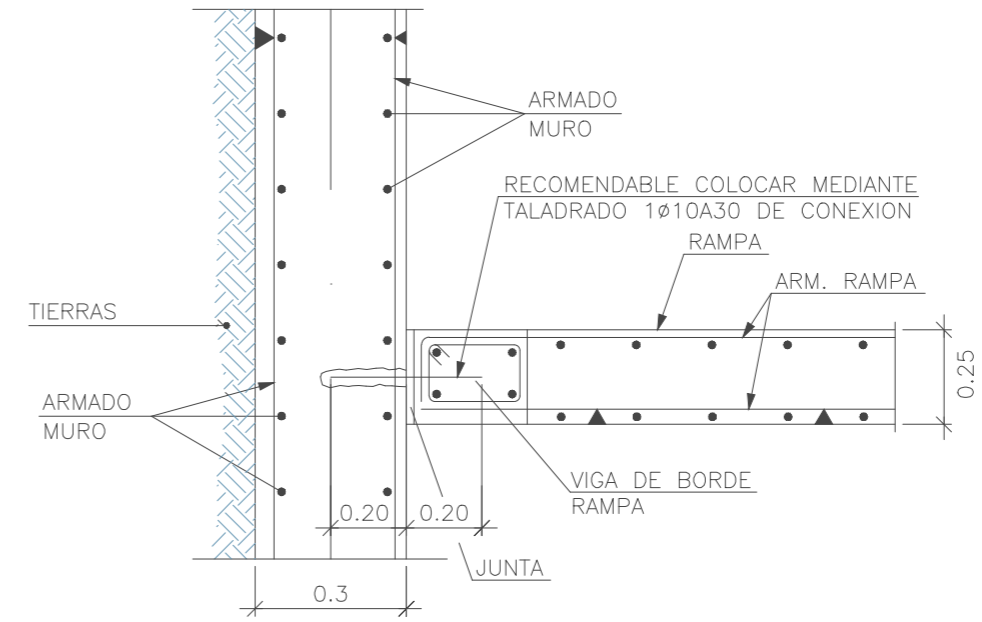
Junta de hormigonado del muro



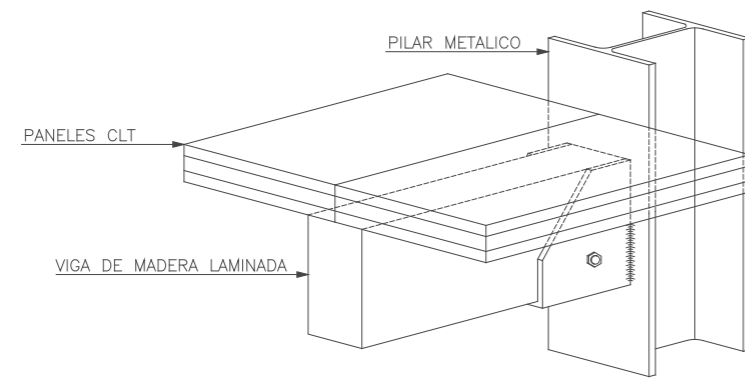
Junta de dilatación del muro



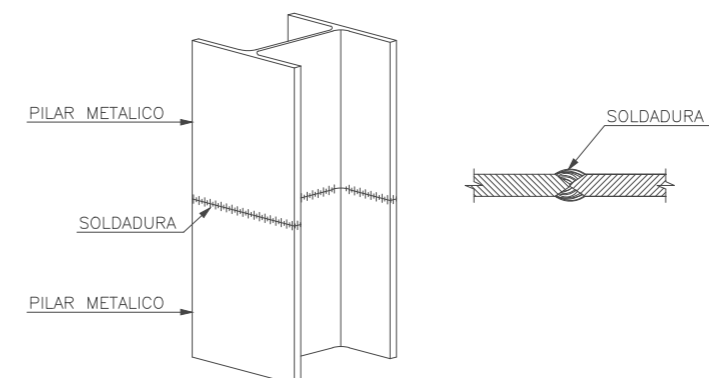
Rampa del garaje



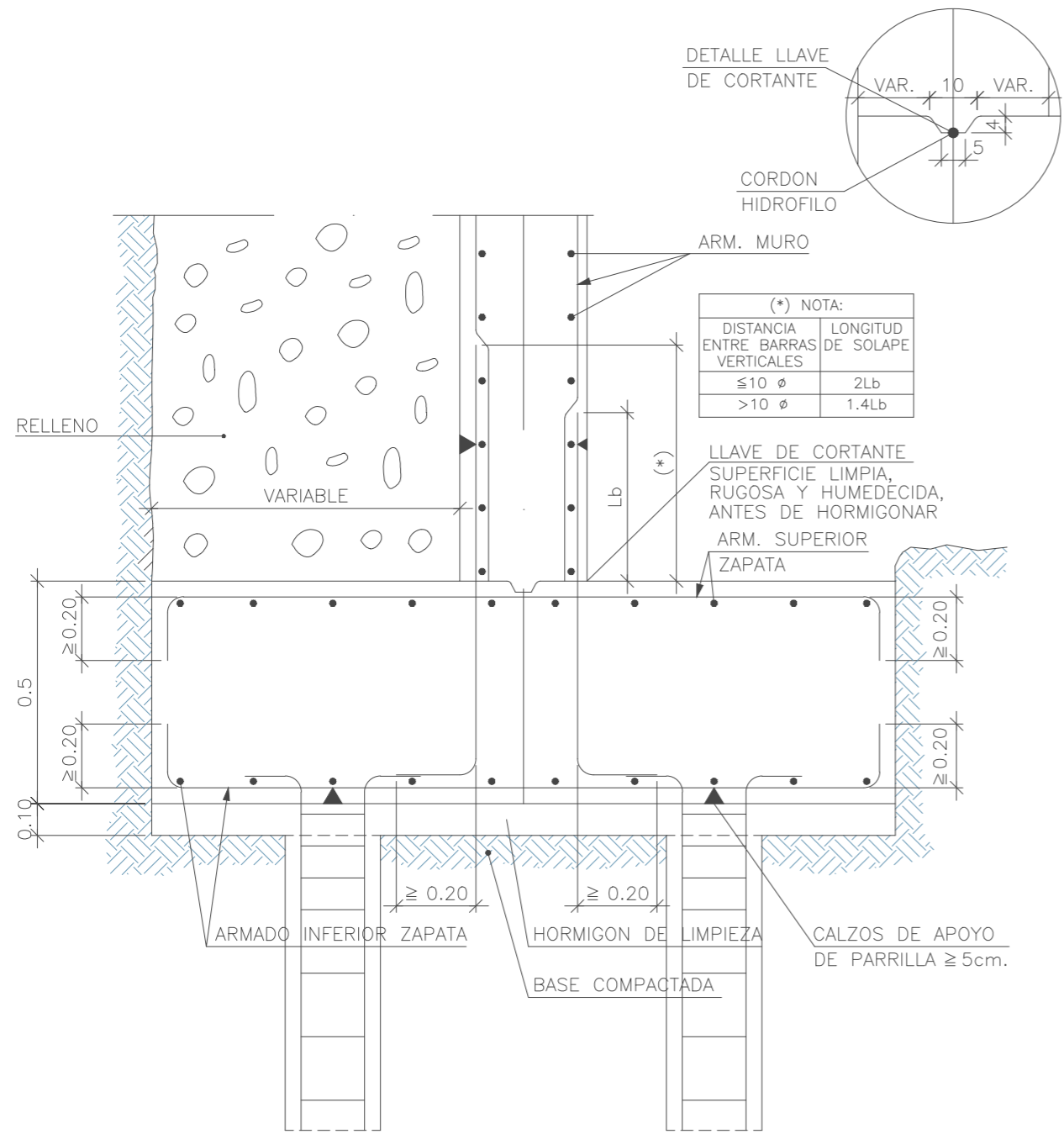
Encuentro muro - rampa



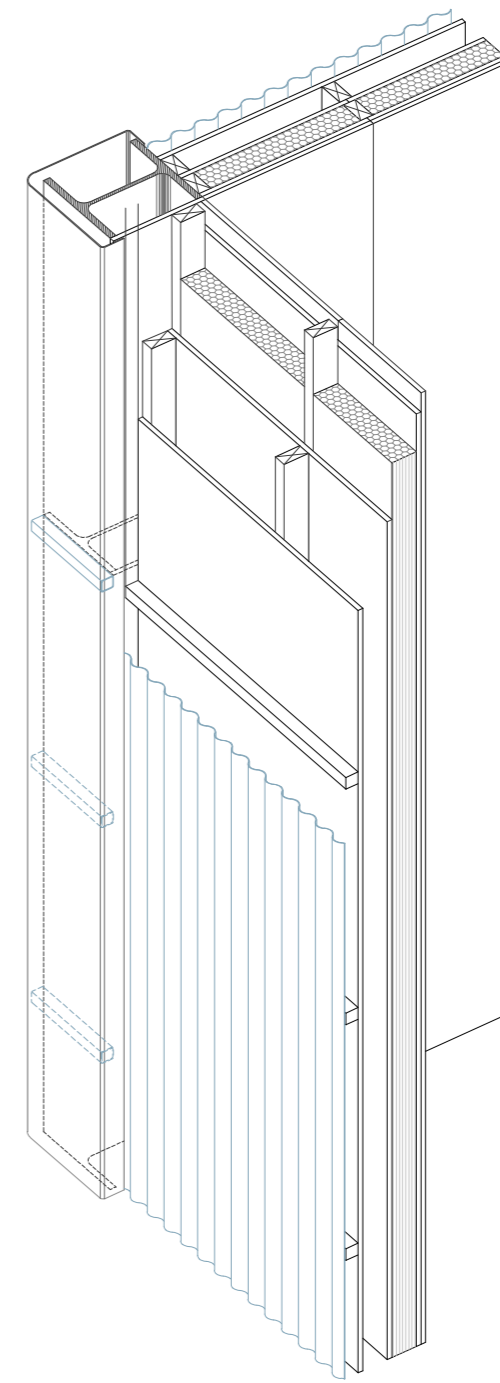
Encuentro pilar metálico - viga de madera - CLT



Encuentro entre pilares



Cimentación por pilotes



Fachada de chapa minionda