

**CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS**

**NIVEL GEOTECNICO I**

Horizonte orgánico: tierra vegetal y materiales de relleno, excavable mediante medios mecánicos convencionales. No apto para el apoyo de estructuras. Se retirará completamente durante la ejecución de la excavación

<b>Potencia</b>	Hasta 1,50 m.
<b>Permeabilidad</b>	$10^{-2} < k_v < 10^{-1} \text{ m/s}$

**NIVEL GEOTECNICO II**

A partir de potencia 1,50 m.

Constituye matriz rocosa y final de la exploración. Roca granítica ligera a moderadamente meteorizada en grados II-III, por lo que puede considerarse prácticamente sana. Se puede presentar con textura terrosa y colores marrones grisáceos.

Nivel no excavable mediante medios mecánicos convencionales, siendo necesario prever medidas adicionales como martillo picador u otras que se consideren adecuadas. Se detectan afloramientos rocosos de modo superficial.

No se consideran asentamientos de importancia para las cargas a transmitir. No se considera de aplicación el cumplimiento de normativas sismosismísticas. Se detecta agua a partir de 1,10 metros desde el inicio del sondeo. Este nivel no es continuo en toda la parcela, se indica que depende de muchos factores, por lo que será comprobado in situ.

<b>Potencia</b>	A partir de 1,50 m.
<b>Densidad Aparente</b>	$\gamma = 2,65 \text{ t/m}^3$ [aprox. 26,5 kN/m <sup>3</sup> ]
<b>Angulo rozamiento</b>	$\phi = 35^\circ$
<b>Cohesión</b>	$c = 0 \text{ N/mm}^2$
<b>Permeabilidad</b>	$10^{-1} < k_v < 10^{-2} \text{ m/s}$
<b>Tensión Admisible</b> (a cota de ciment.)	$\sigma_{adm} = 4,00 \text{ kg/cm}^2$ [aprox. 39,2 kN/m <sup>2</sup> ]

**Agresividad**  
(Tipo de Ambiente) IIa

Estudio geotécnico realizado por "Geotécnicos PFC, S.L." con Ref. Laboratorio: 9/2014 de febrero de 2014.

Se realizaron dos ensayos de penetración dinámica, el primero con una profundidad de 0,9 m (P1) y de 1,1 m el segundo (P2). Estos son complementados con un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo, con una profundidad alcanzada de 5,20m (S1).

A mayores se han realizado dos ensayos de laboratorio: el primero de roturas a compresión simple y el segundo de agresividad del agua para una correcta caracterización del terreno. Para más datos consulte memoria adjunta.

**IMPORTANTE**  
Se prescriben 4 sondeos adicionales en puntos especialmente cargados de la parcela o para comprobar efectivamente la altura del nivel freático.

**LONGITUDES DE SOLAPE Y ANLAJE**

<b>ARMADURA</b>	<b>BARRAS POSICIÓN I</b>	<b>BARRAS POSICIÓN I</b>
Ø10	35 cm	50 cm
Ø12	45 cm	60 cm
Ø16	60 cm	80 cm
Ø20	85 cm	120 cm
Ø25	135 cm	185 cm

**LONGITUDES DE SOLAPE SEGÚN POSICIÓN**

<b>ARMADURA</b>	<b>BARRAS POSICIÓN I</b>	<b>BARRAS POSICIÓN I</b>
Ø10	25 cm	35 cm
Ø12	30 cm	45 cm
Ø16	40 cm	60 cm
Ø20	60 cm	85 cm
Ø25	95 cm	135 cm

**LONGITUDES DE ANLAJE SEGÚN POSICIÓN**

<b>ARMADURA</b>	<b>BARRAS POSICIÓN I</b>	<b>BARRAS POSICIÓN I</b>
Ø10	25 cm	35 cm
Ø12	30 cm	45 cm
Ø16	40 cm	60 cm
Ø20	60 cm	85 cm
Ø25	95 cm	135 cm

- Las limitaciones de empalme y solape cumplirán las limitaciones especificadas en el articulado 69.5 de la Norma EHE (Instrucción de Hormigón Estructural)
- Las dimensiones señaladas serán válidas para el caso de hormigones  $f_{td} > 25 \text{ N/mm}^2$
- Para hormigones de  $f_{td} > 30 \text{ N/mm}^2$ , será posible reducir estas dimensiones de acuerdo a lo especificado en el Articulo 69.5 de la EHE

**CONDICIONES DE EJECUCIÓN**

- De adherencia buena, como pueden ser:
  - Barraz que durante el hormigonado forman un ángulo comprendido entre 45 y 90 con la horizontal.
  - Están situadas en la mitad inferior de la sección a una distancia >30 cm de la cara superior
- De adherencia Deficiente, como pueden ser:
  - Todas las barras no incluidas en el apartado anteriormente citado.

**NOTAS**

- De acuerdo a los resultados que se han obtenido de los trabajos de exploración y de los correspondientes ensayos de evaluación, se constata la presencia de 2 Niveles Geotécnicos básicos, de acuerdo a la descripción detallada realizada. El conjunto de la cimentación se considera apoyado sobre el denominado Nivel Geotécnico 2, constituido por el horizonte de la matriz rocosa inmediatamente inferior, una vez que el Nivel Geotécnico 1 sea completamente retirado tras los trabajos de excavación y vaciado dada sus condiciones inapropiadas como apoyo para elementos estructurales.
- Se prestará atención a la posible aparición del nivel freático con anterioridad o posterioridad a la cota prevista (1,10 m), enviando a la dirección facultativa en cualquiera de los dos casos.
- Se vigilará especialmente la presencia de escorrentías en el borde de los taludes de excavación, pudiendo provocar deslizamientos incontrolados de la cuts superior.
- No se realizará la excavación con ángulos superiores a los indicados en los planos por peligros de deslizamiento debidos a la posible presencia de agua en la parcela.
- Resulta especialmente indicado la colocación de un hormigón de limpieza inmediatamente después de alcanzar la cota de vaciado.
- Muro ejecutado con mismo hormigón que zapata para evitar problemas por capilaridad.
- De acuerdo al Apartado 3.4 del DB-SE-C, será el Director de Obra, una vez iniciada la misma y a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación el que aprecie la validez y suficiencia de los datos existentes, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.
- La excavación en ningún caso comenzará en época de lluvias (Noviembre-Enero).
- Las grúas tendrán diferente altura y estarán equipadas con todos los dispositivos necesarios para evitar colisiones.

**CUADRO DE ZAPATAS Y MUROS**

Ref.	Zapata	Armado Zapata (inferior)	Armado Muro			
	b x h	Tran. Patilla	Esp. Vertical Horiz.			
ME1-6	80x40	2Ø12	Ø12c/20	16 30	Ø8 c/20	Ø8 c/20
ME1-7	130x60	4Ø12	Ø12c/30	20 50	Ø12c/25	Ø12c/25
ME1-8	80x40	2Ø12	Ø12c/30	16 30	Ø8 c/20	Ø8 c/20
MF-6	80x40	2Ø12	Ø12c/30	16 30	Ø8 c/20	Ø8 c/20
MF-7	130x60	4Ø12	Ø12c/30	20 50	Ø12c/25	Ø12c/25
MF-8	80x40	2Ø12	Ø12c/30	16 30	Ø8 c/20	Ø8 c/20
MB-1	130x60	4Ø12	Ø12c/30	20 50	Ø12c/25	Ø12c/25
M10-1	130x60	4Ø12	Ø12c/30	20 50	Ø12c/25	Ø12c/25
M10-2	80x40	2Ø12	Ø12c/30	16 30	Ø8 c/20	Ø8 c/20

**NOTAS**

- Cotas en metros
- Todos los niveles y medidas serán revisados en obra.
- Todos los planos de estructura serán coordinados con los de arquitectura e instalaciones, y especialmente con los referentes a Toma de Tierra y Red de Sanitación.
- Para una mejor comprensión del Plano se representan únicamente las cotas generales que permiten ubicar los elementos principales, existiendo otros planos específicos de replanteo en el que se acotan todos y cada uno de los elementos.
- Para todos aquellos extremos no definidos explícitamente en el presente proyecto se seguirán las indicaciones de las normativas vigentes de obligado cumplimiento.
- No medir en los indicados, utilizar las medidas acotadas.
- Cualquier cota indicada está sujeta a confirmación en obra. En caso de incongruencia entre dibujos prevalecerá aquel con la escala más ampliada. En caso de contradicción entre documentación gráfica y escrita del proyecto, prevalecerá siempre la información de la documentación gráfica, consultando por escrito a la dirección de obra en caso de duda.

**Áitor Almaraz**

**PARLAMENTO DE LA REGION NORTE DE PORTUGAL**

Município de Braga - Freguesia de Dume

Projeto Fim de Carreira - Junio 2016  
Tutores: M. Abelleira, A. Casares, A. Fernández-Albalat, C. Mantihán y A. Raya  
Codirectores: M. Fernández y F. Suárez

**ESPECIFICACIONES HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

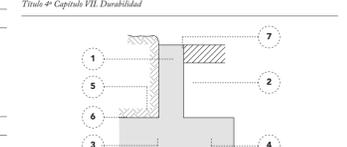
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN		MURO SÓTANO	
	TIPO DE HORMIGÓN	HA-30/P/40/IIa	HA-30/P/40/IIa	HA-30/P/40/IIa
ÁRIDOS	Clase	Machaqueo	Machaqueo	Machaqueo
	Tamaño max.	30/40 mm	30/40 mm	30/40 mm
CEMENTOS	CEM I/II/V 42,5	CEM I/II/V 42,5	CEM I/II/V 42,5	CEM I/II/V 42,5
	Relación A/C	0,60	0,60	0,60
DOSIFICAC.	Conten. mínimo	275 kg/m <sup>3</sup>	275 kg/m <sup>3</sup>	275 kg/m <sup>3</sup>
	Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
DOCLIDAD	Asiento cono	3-5 cm	3-5 cm	3-5 cm
	Vibrado	Vibrado	Vibrado	Vibrado
RESISTENCIA	A 7 días	16,25 N/mm <sup>2</sup>	16,25 N/mm <sup>2</sup>	16,25 N/mm <sup>2</sup>
	A 28 días	25 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>
CONTROL	Nivel de contr.	Estadístico	Estadístico	Estadístico
	Coef. Ponder.	$\gamma = 1,50$	$\gamma = 1,50$	$\gamma = 1,50$
<b>ACERO</b>				
TIPO DE ACERO	B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S
	MALLAS ELECTROSOLDADAS	B 500 T	B 500 T	B 500 T
CONTROL	Niv. del Control	Estadístico	Estadístico	Estadístico
	Coef. Ponder.	$\gamma_s = 1,15$	$\gamma_s = 1,15$	$\gamma_s = 1,15$
<b>AMBIENTE</b>				
Clase	Normal	Normal	Normal	Normal
Subclase	Humedad Alta	Humedad Alta	Humedad Alta	Humedad Alta
Designación	IIa	IIa	IIa	IIa
Tipo de proceso	Dif. de cloruros	Dif. de cloruros	Dif. de cloruros	Dif. de cloruros
<b>RECURRIMIENTO NOMINAL</b>				
	50 mm	35 mm		
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>				
Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables a la evaluación de los E.L.U.				
COEF. DE SEGURIDAD	Permanente	$\gamma_{p,1.35}$	Permanente	$\gamma_{p,1.35}$
	Variable	$\gamma_{v,1.50}$	Variable	$\gamma_{v,1.50}$
HORMIGÓN (resistencia)	Clase de prob.	Cilindr. Ø15x30	Cilindr. Ø15x30	Cilindr. Ø15x30
	Edad de rotura	28 días (+90 d)	28 días (+90 d)	28 días (+90 d)
ACERO	2 probetas/fote	2 probetas/fote	2 probetas/fote	2 probetas/fote

**NOTAS SOBRE EL CÁLCULO**

Cálculos realizados con resistencia de hormigón 25N/mm<sup>2</sup>. Esto redonda en un sobredimensionado del lado de la seguridad.

**RECURRIMIENTOS**

Título 4º Capítulo VII. Durabilidad



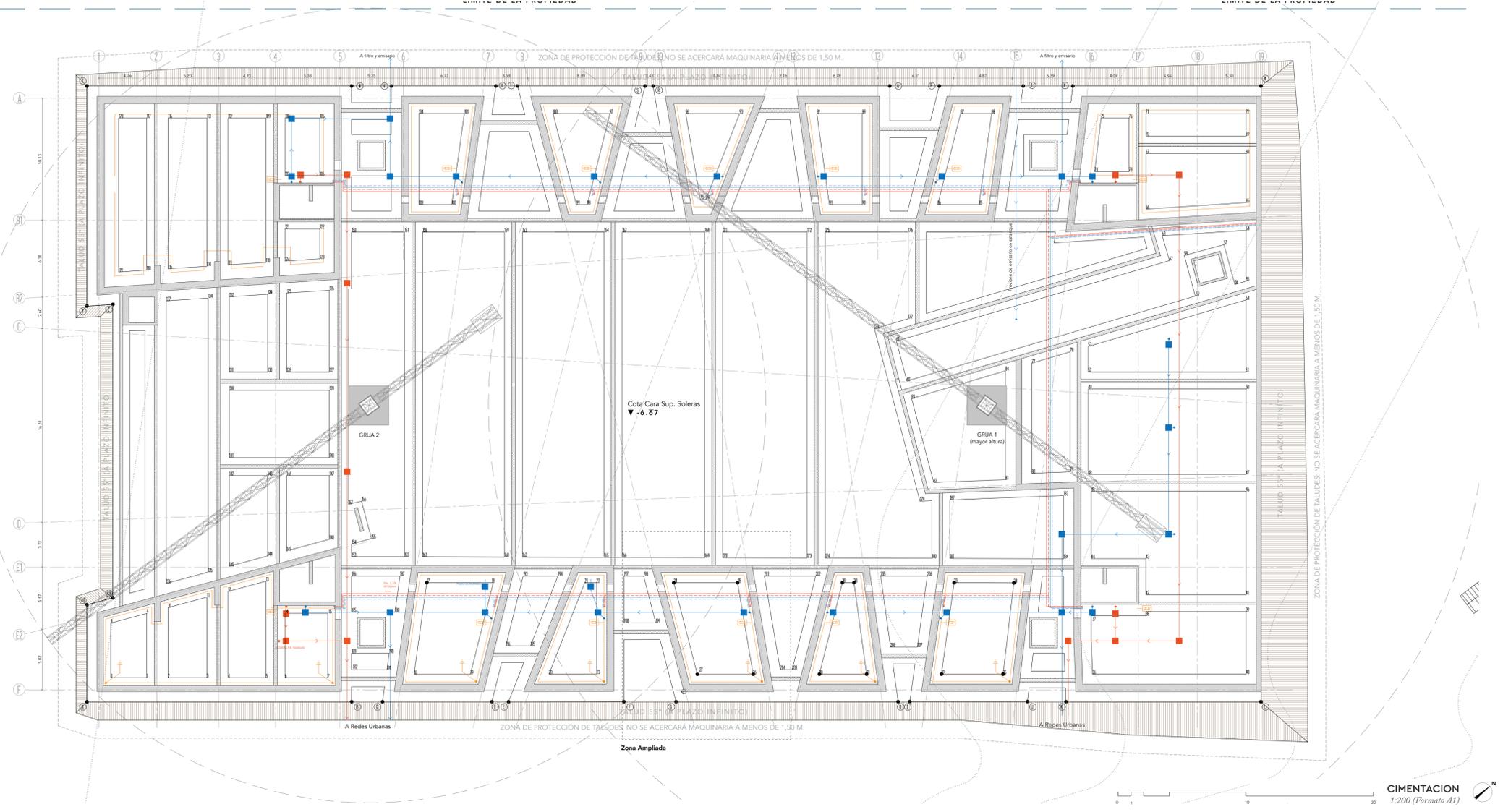
- Recubrimiento muro, lateral contacto terreno: >5 cm
- Recubrimiento muro, lateral libre interior: >3,5 cm
- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno: >8 cm
- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza: 5 cm
- Recubrimiento zapata, superior libre: 4 o 5 cm
- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno: >5 cm
- Recubrimiento superior en coronación: 3,5 cm

**CONDICIONES DE EJECUCIÓN**

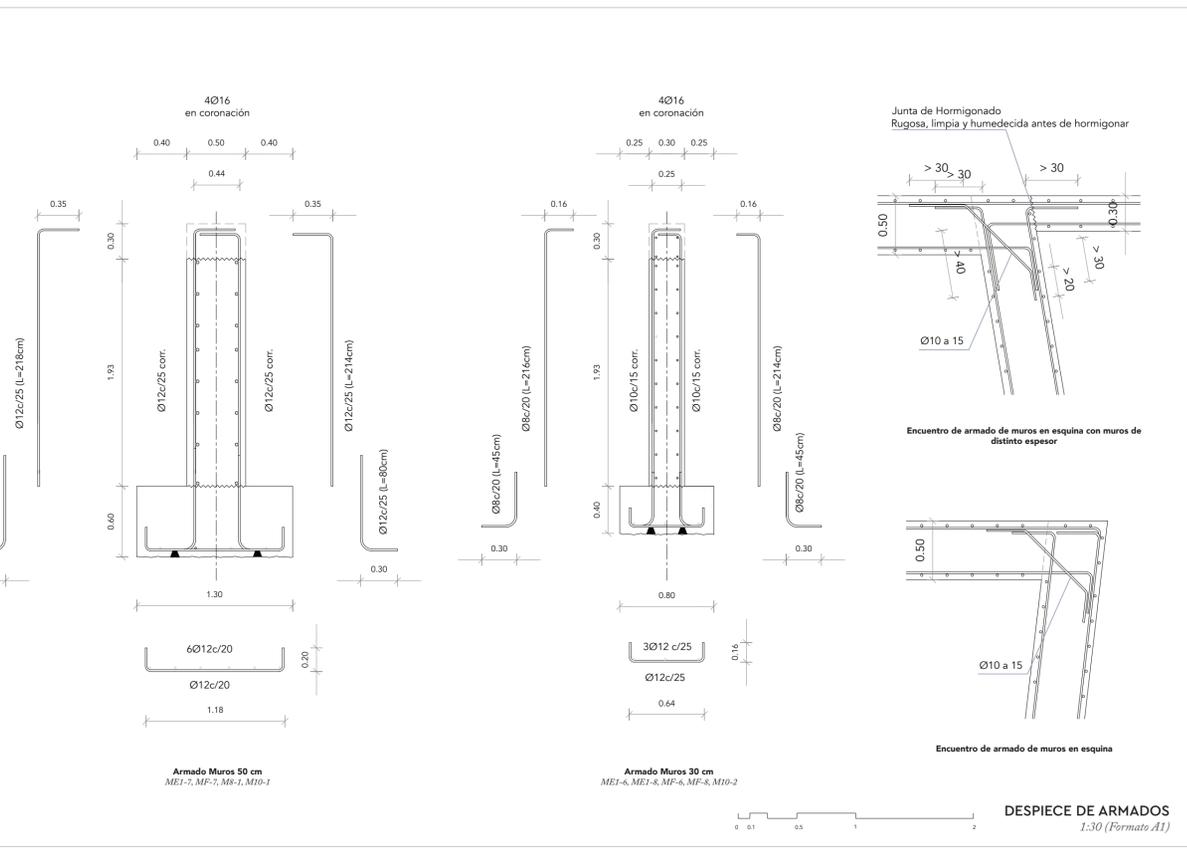
- De adherencia buena, como pueden ser:
  - Barraz que durante el hormigonado forman un ángulo comprendido entre 45 y 90 con la horizontal.
  - Están situadas en la mitad inferior de la sección a una distancia >30 cm de la cara superior
- De adherencia Deficiente, como pueden ser:
  - Todas las barras no incluidas en el apartado anteriormente citado.

**NOTAS**

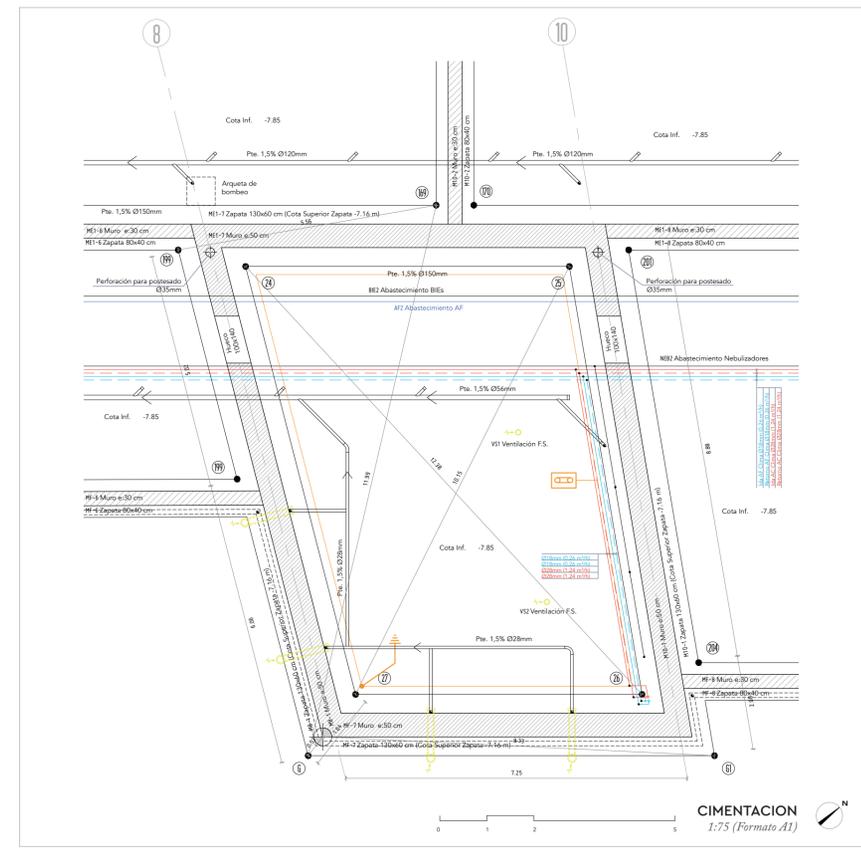
- De acuerdo a los resultados que se han obtenido de los trabajos de exploración y de los correspondientes ensayos de evaluación, se constata la presencia de 2 Niveles Geotécnicos básicos, de acuerdo a la descripción detallada realizada. El conjunto de la cimentación se considera apoyado sobre el denominado Nivel Geotécnico 2, constituido por el horizonte de la matriz rocosa inmediatamente inferior, una vez que el Nivel Geotécnico 1 sea completamente retirado tras los trabajos de excavación y vaciado dada sus condiciones inapropiadas como apoyo para elementos estructurales.
- Se prestará atención a la posible aparición del nivel freático con anterioridad o posterioridad a la cota prevista (1,10 m), enviando a la dirección facultativa en cualquiera de los dos casos.
- Se vigilará especialmente la presencia de escorrentías en el borde de los taludes de excavación, pudiendo provocar deslizamientos incontrolados de la cuts superior.
- No se realizará la excavación con ángulos superiores a los indicados en los planos por peligros de deslizamiento debidos a la posible presencia de agua en la parcela.
- Resulta especialmente indicado la colocación de un hormigón de limpieza inmediatamente después de alcanzar la cota de vaciado.
- Muro ejecutado con mismo hormigón que zapata para evitar problemas por capilaridad.
- De acuerdo al Apartado 3.4 del DB-SE-C, será el Director de Obra, una vez iniciada la misma y a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación el que aprecie la validez y suficiencia de los datos existentes, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.
- La excavación en ningún caso comenzará en época de lluvias (Noviembre-Enero).
- Las grúas tendrán diferente altura y estarán equipadas con todos los dispositivos necesarios para evitar colisiones.



**CIMENTACION**  
1:200 (Formato A1)



**DESPIECE DE ARMADOS**  
1:30 (Formato A1)



**CIMENTACION**  
1:75 (Formato A1)

## ESPECIFICACIONES HORMIGÓN ESTRUCTURAL

EHE-08

	PILARES/MUROS		FORJADOS/VIGAS	
	HORMIGÓN			
TIPO DE HORMIGÓN	HA-25/B/30/1	HA-25/B/20/1		
ARIDOS	Clase	Machaqueo	Machaqueo	
	Tamaño máx.	20/30 mm	15/20 mm	
CEMENTOS	CEM I/A-V 42,5	CEM I/A-V 42,5		
	Relación A/C	0,65	0,65	
DOSIFIC.	Conten. mínimo	250 kg/m <sup>3</sup>	250 kg/m <sup>3</sup>	
	Consistencia	Blanda	Blanda	
DOCILIDAD	Asiento cono	6-9 cm	6-9 cm	
	COMPACTACIÓN	Vibrado	Vibrado	
RESIST.	A 7 días	16,25 N/mm <sup>2</sup>	16,25 N/mm <sup>2</sup>	
	A 28 días	25 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>	
	Nivel de contr.	Estadístico	Estadístico	
CONTROL	Coef. Ponder.	γ=1,50	γ=1,50	
	<b>ACERO</b>			
TIPO DE ACERO	B 500 SD	B 500 SD		
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B 500 T	B 500 T		
CONTROL	Niv. del Control	Estadístico	Estadístico	
	Coef. Ponder.	γ <sub>s</sub> =1,15	γ <sub>s</sub> =1,15	
<b>AMBIENTE</b>				
Clase	No Agresiva	No Agresiva		
Subclase	-	-		
Designación	I	I		
Tipo de proceso	-	-		
<b>RECUBRIMIENTO NOMINAL</b>				
	30 mm	30 mm		
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>				
COEF. DE SEGURIDAD				
HORMIGÓN (resistencia)	Clase de prob.	Cilindr. Ø15x30	Cilindr. Ø15x30	
	Edad de rotura	28 días (+90 d)	28 días (+90 d)	
ACERO	2 probetas/fote	2 probetas/fote		

## CORDONES DE SOLDADURA

CTE-DB-SE-A

EJECUCIÓN	ELECTRODOS	
ARCO ELÉCTRICO MANUAL	Tensión de Rotura $f_t$	420 N/mm <sup>2</sup>
	Alargamiento de Rotura	22 (mínimo/%)
	Resistencia	4,00 kJm (mínimo)

## NOTAS SOBRE LA EJECUCIÓN:

- Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base.
- Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la Norma UNE-EN ISO 14555:1999 se considerarán aceptables.
- En cualquier caso, los valores del espesor de garganta cumplirán las limitaciones genéricas establecidas en el Apartado 5.6 del DB-SE-A y las especificaciones de control señaladas por el Apartado 10.7 del DB-SE-A.
- Los cordones deberán prolongarse rodeando las esquinas con el mismo espesor de garganta y longitud dos veces dicho espesor siempre que sea posible.
- No se considerarán cordones aquellos cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.
- En las soldaduras a tope será obligatorio controlar mediante ensayo la penetración total, asegurando la fusión entre el material base y el de aportación en todo el espesor de la unión.
- Se evitarán en lo posible las configuraciones que introduzcan en el desgarro laminar, adoptando las medidas necesarias para minimizar la posibilidad de que se produzca desgarro en las chapas.
- Se prohíbe expresamente soldar en obra piezas estructurales sin la indicación en los planos o autorización expresa de la dirección facultativa.

## TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS

CTE-DB-SE-A

CLASE	Tensión de Límite Elástico $f_t$	Tensión de Rotura $f_r$
4.6	240 N/mm <sup>2</sup>	400 N/mm <sup>2</sup>
5.6	300 N/mm <sup>2</sup>	500 N/mm <sup>2</sup>
6.8	480 N/mm <sup>2</sup>	600 N/mm <sup>2</sup>
8.8	640 N/mm <sup>2</sup>	800 N/mm <sup>2</sup>
10.9	900 N/mm <sup>2</sup>	1000 N/mm <sup>2</sup>

## NOTAS SOBRE LA EJECUCIÓN:

- Las características y tipología de los tornillos, tuercas y arandelas se determinarán para cada nodo de unión en los detalles parciales correspondientes. La designación de los tornillos especificará claramente si se trata de tornillos ordinarios (T), tornillos calibrados (TC) o tornillos de alta resistencia (TR). Seguidamente se especificará el diámetro  $d$  de la caña, el signo  $X$ , la longitud del vástago y el tipo de acero.
- De forma genérica se entenderá por tornillo al conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).
- En los tornillos de alta resistencia (TR) utilizados como pretensados se controlará el apriete.

## PROTECCION DE ELEMENTOS METALICOS

CTE-DB-SE-M

### PROTECCIÓN MÍNIMA FRENTE A LA CORROSIÓN

Elemento de Fijación	Clase de Servicio 1	Clase de Servicio 2
Clavos y Tirafondos con d < 4 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c
Pernos, pasadores y clavos con d < 4 mm	Ninguna	Ninguna
Chapas de acero con 3 mm < e < 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c
Chapas de acero con e > 5 mm	Ninguna	Ninguna

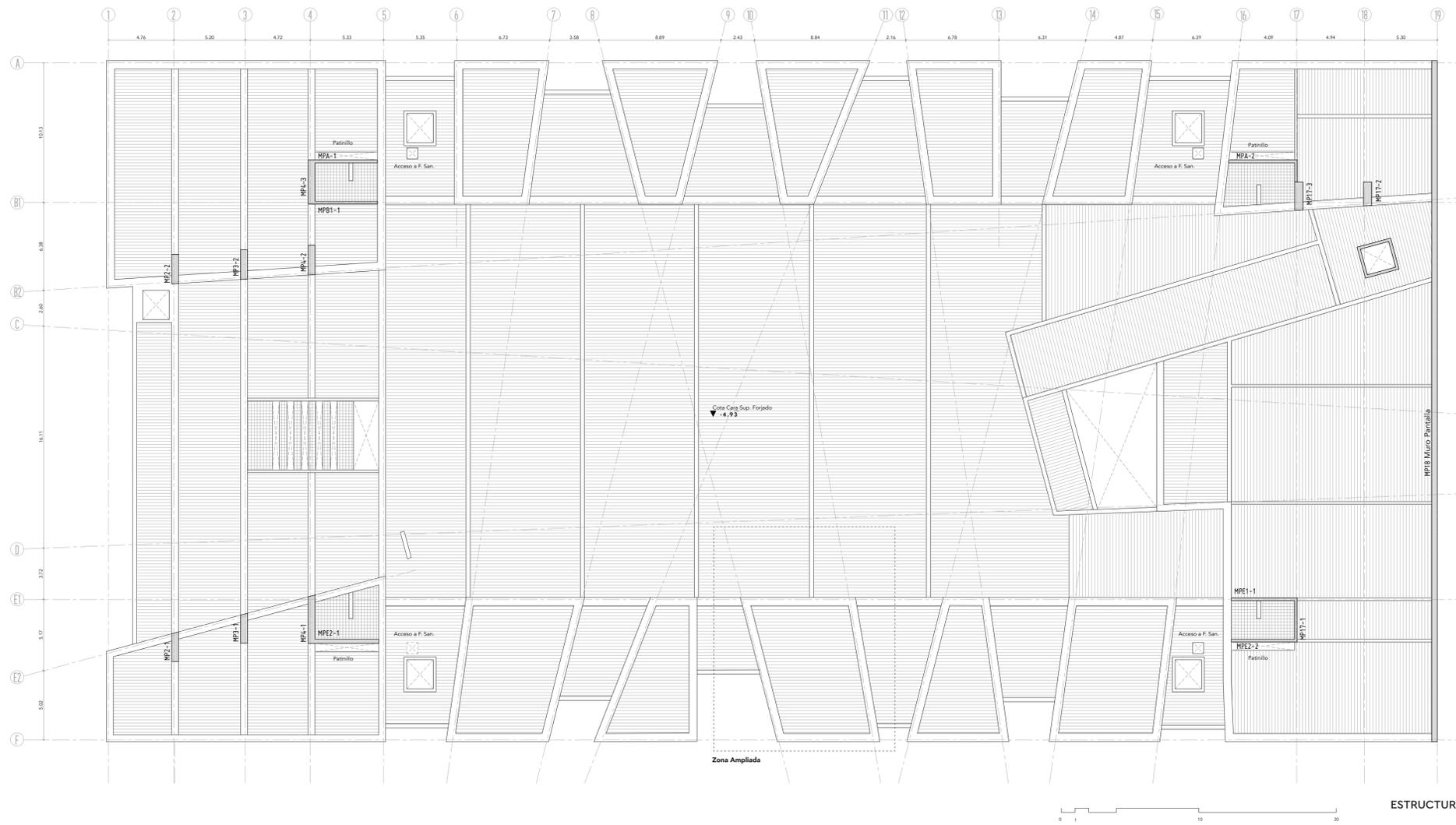
Aitor Almaraz

PARLAMENTO DE LA REGIÓN NORTE DE PORTUGAL  
Municipio de Braga - Freguesia de Dume

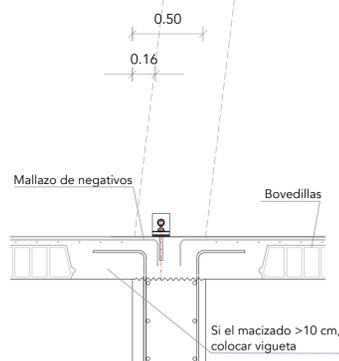
Proyecto Fin de Carrera - Junio 2016  
Tutores: M. Abellera, A. Casares, A. Fernández-Albalat, C. Mantihán y A. Raya  
Codirectores: M. Fernández y F. Suárez

ESTRUCTURA FORJADO  
SANITARIO

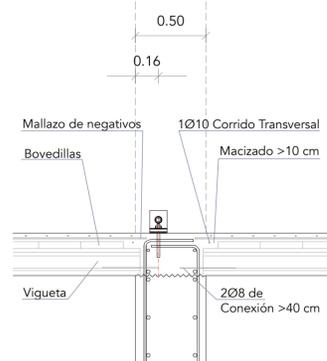
Escalas 1:200 y 1:75



ESTRUCTURA FORJADO DA  
1:200 (Formato A1)



Encuentro transversal de forjados y acople de pieza de replanteo



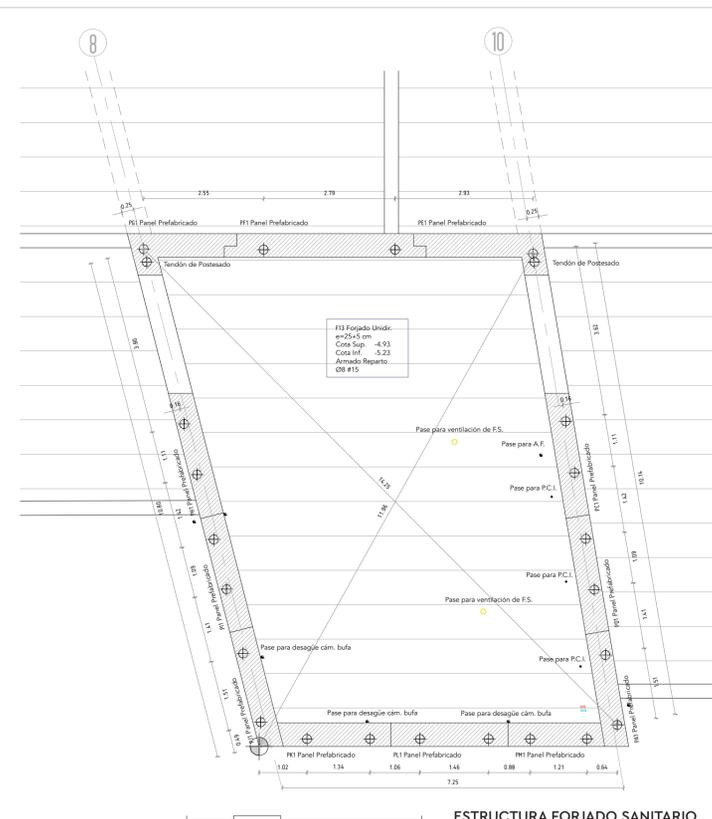
Encuentro longitudinal de forjados y acople de pieza de replanteo

Detalle de Platina de Replanteo

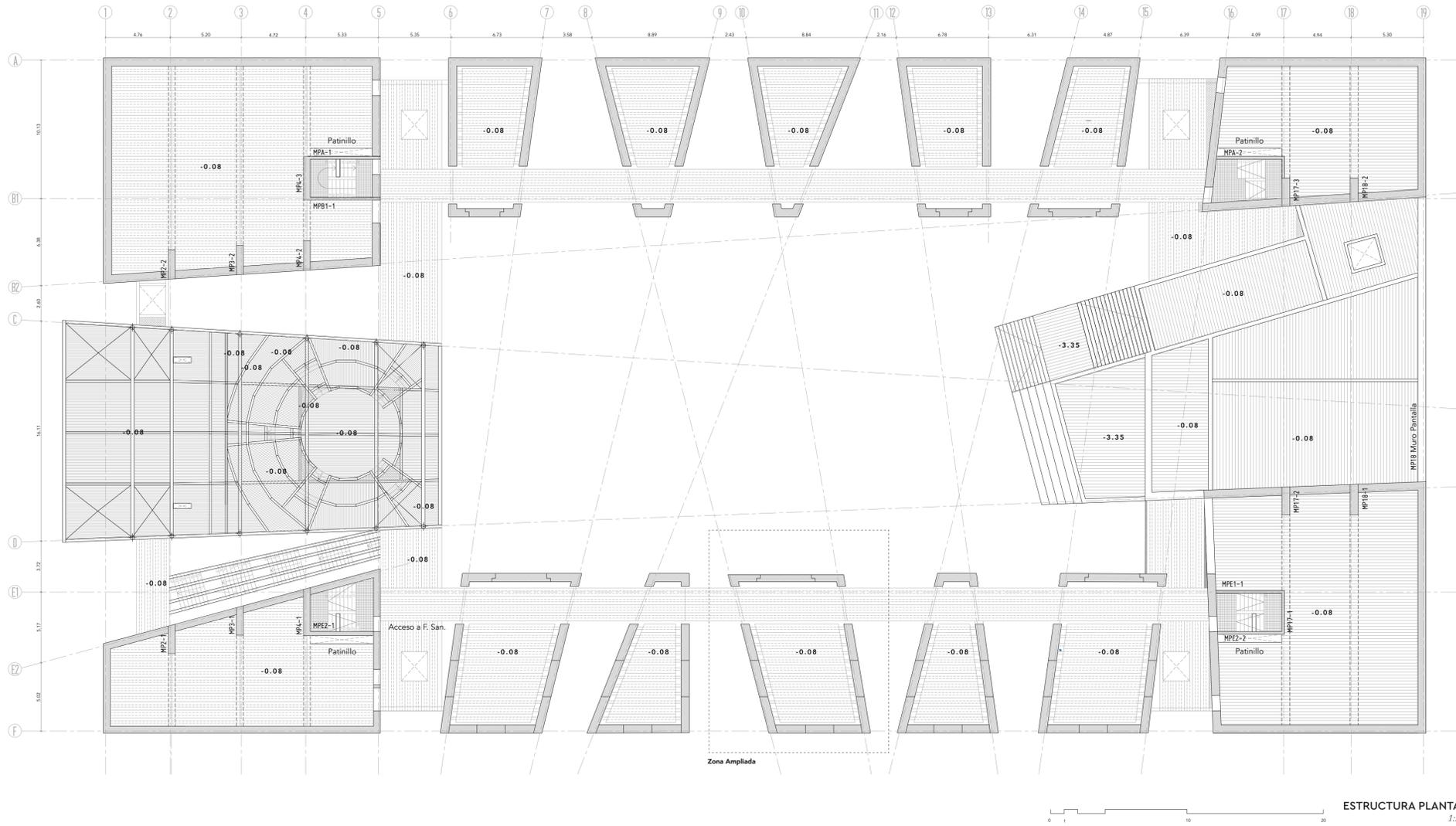
Escala 1:10 (Formato A1)

Tornillo embudido en perforación con resina Epoxídica tipo Sikadur 42  
La longitud de los taladros será 10mm superior a la de los tornillos.  
El diámetro de los taladros será un paso mayor que el de los tornillos.

ENCUENTRO DE FORJADOS  
1:25 (Formato A1)



ESTRUCTURA FORJADO SANITARIO  
1:75 (Formato A1)



## ESPECIFICACIONES HORMIGON ESTRUCTURAL

EHE-08

		PILARES/MUROS	FORJADOS/VIGAS
<b>HORMIGÓN</b>			
TIPO DE HORMIGÓN		HA-25/B/20/1	HA-25/B/20/1
ÁRIDOS	Clase	Machaquito	Machaquito
	Tamaño max.	20/30 mm	15/20 mm
CEMENTOS		CEM I/A-V 42,5	CEM I/A-V 42,5
DOSIFIC.	Relación A/C	0,65	0,65
	Conten. mínimo	250 kg/m <sup>3</sup>	250 kg/m <sup>3</sup>
DOCLIDAD	Consistencia	Blanda	Blanda
	Asiento cono	6-9 cm	6-9 cm
COMPACTACIÓN		Vibrado	Vibrado
RESIST.	A 7 días	16,25 N/mm <sup>2</sup>	16,25 N/mm <sup>2</sup>
	A 28 días	25 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>
CONTROL	Nivel de contr.	Estadístico	Estadístico
	Coef. Ponder.	$\gamma=1,50$	$\gamma=1,50$
<b>ACERO</b>			
TIPO DE ACERO		B 500 SD	B 500 SD
MALLAS ELECTROSOLDADAS		B 500 T	B 500 T
CONTROL	Niv. del Control	Estadístico	Estadístico
	Coef. Ponder.	$\gamma_s=1,15$	$\gamma_s=1,15$
<b>AMBIENTE</b>			
Clase		No Agresiva	No Agresiva
Subclase		-	-
Designación		I	I
Tipo de proceso		-	-
<b>RECUBRIMIENTO NOMINAL</b>			
		30 mm	30 mm
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>			
COEF. DE SEGURIDAD			
	Clase de prob.	Cilindr. Ø15x30	Cilindr. Ø15x30
HORMIGÓN (resistencia)	Edad de rotura	28 días (+90 d)	28 días (+90 d)
ACERO		2 probetas/lote	2 probetas/lote

## LA ESTRUCTURA DEL PARLAMENTO

Los diferentes espacios perimetrales del parlamento están concebidos como cajas, o espacios de madera dentro de los pesados pero permeables muros de hormigón blanco.

La ligera estructura de madera contrasta radicalmente con la estructura de hormigón de los elementos exteriores. Constituida por elementos prefabricados de madera laminada con secciones tipo 'T', la estructura es al mismo tiempo acalado de los techos. Los huecos entre elementos son utilizados para el paso de instalaciones.

## CONDICIONES DE EJECUCION

El hormigón empleado será suministrado de central, figurando en el albarán de entrega las especificaciones de dosificaciones consignadas. Especialmente las que se refieren a contenido mínimo y tipo de cemento.

En el caso de que se añadan aditivos a la mezcla, el tipo y cantidad empleada figurarán expresamente en el albarán de suministro, reservándose la Dirección el derecho de rechazo en el caso de que no se cumplan las especificaciones de proyecto.

Todos los aceros empleados en la obra estarán garantizados por el sello CIETSID o cualquier otro homologable.

Todos los aceros utilizables en la obra serán soldables, indicando el fabricante los procedimientos y condiciones recomendadas para realizarlos cuando sean necesarias. Se prohíbe, salvo autorización expresa, los trabajos de soldadura en la propia obra.

Las longitudes de anclaje y solapes de barras conmutadas coincidirán con los expuestos en los Art. 69.5.1ª y 69.5.2ª de la EHE-08, toda vez que las características de adherencia de los aceros están aseguradas (Método General del Anexo C de la UNE-EN 10080).

En el amarrado de todos los encofrados se colocarán tablas o correas sobre la sección inferior hormigonada, asegurando su perfecta nivelación.

Se dispondrá el encofrado perfectamente aplomado, limpio y tratado con desmoldante, prohibiéndose expresamente el empleo de gasóleo o grasa normal.

El proceso de ferrallado se realizará teniendo en cuenta los recubrimientos indicados en Proyecto (ver tablas correspondientes) cuidando especialmente los recubrimientos de los elementos que han de quedar a la intemperie.

Se cuidará el atado de las armaduras con el objeto de obtener la rigidez necesaria para que no se produzcan movimientos o desplazamientos durante el hormigonado. Resultará necesaria la disposición de separadores plásticos y rigidizadores entre parrillas para lograr el recubrimiento previsto por el exterior.

El vertido de hormigón se efectuará procurando caídas libres inferiores a 1,5 metros, tratando de que no aparezcan disgregaciones. El vertido se realizará de forma continua o en capas, de tal modo que los encofrados y armaduras no sufran desplazamientos y evitando la formación de coqueas, juntas y planos de debilidad. El hormigón se compactará en tongadas no mayores a 60 cm, mediante el empleo de vibradores de forma que penetrarán en la capa inferior entre 10 y 15 cm.

No se procederá con los trabajos de desencofrado antes de las 24 horas posteriores al hormigonado, recomendando expresamente el curado de toda la superficie expuesta a la intemperie mediante riego de agua por un periodo no inferior a 4 días, intentando minimizar la formación de fisuras de retracción plástica debida a la pérdida de humedad.

Se cuidará la ejecución de juntas de acuerdo a las condiciones y notas presentes en los detalles adjuntos, procurando que la colocación de las juntas de estanqueidad asegure que no se produzcan movimientos durante los trabajos.

La cantidad de cemento no superará los 400 kg/m<sup>3</sup> sin la autorización expresa de la dirección facultativa.

## ESPECIFICACIONES MADERA ESTRUCTURAL

CTE-DB-SE-M

ELEMENTO	VIGAS	PIES DER.	PANELES CLT
TIPO DE MADERA	Laminada	Maciza	Laminada
ESPECIE DE MADERA	Conífera	Conífera	Conífera
ESPECIE ARBÓREA	Abeto Rojo	Pino Pinaster	Abeto Rojo
CLASE RESISTENTE	GL-24c	C-24	GL-24
CLASE DE SERVICIO	Clase 1	Clase 1	Clase 1
RESISTENCIA (N/mm <sup>2</sup> )			
FLEXIÓN	24	24	24
TRACCIÓN =	16,5	14	16,5
TRACCIÓN ⊥	0,4	0,4	0,4
COMPRESIÓN =	24	22	24
COMPRESIÓN ⊥	2,7	2,5	2,7
CORTANTE	2,7	4	2,7

## PROTECCION Y DURABILIDAD DE LA MADERA

CTE-DB-SE-M

ELEMENTO ESTRUCT.	VIGAS	PIES DER.	PANELES CLT
Riesgo Biológico	Clase de Uso 2	Clase de Uso 1	Clase de Uso 1
Protección frente a Agentes Bióticos / Métodos de impregnación	Protección Superficial	Ninguno	Ninguno

Producto	Cantidad de aplicación	Tratamiento	
Prot. Superficial (3 mm.)	Sales Hidrosolubles	50 gr/m <sup>2</sup>	Pulverización

## CONSIDERACION DE CARGAS

CTE-DB-SE-AE

	Planta Baja	Planta Primera	Cubierta
<b>PESO PROPIO</b>			
Forjado Unidir. 25+5	3,71 kN/m <sup>2</sup>	3,71 kN/m <sup>2</sup>	3,71 kN/m <sup>2</sup>
Estructura Horiz. Madera	-	p=480 kg/m <sup>3</sup>	-
Elem. Pref. de Hormigón	-	p=2350 kg/m <sup>3</sup>	-
<b>CARGAS PERMANENTES (G)</b>			
Acabados	1,8 kN/m <sup>2</sup>	1 kN/m <sup>2</sup>	1,8 kN/m <sup>2</sup>
Tabiquería	0,5 kN/m <sup>2</sup>	0,5 kN/m <sup>2</sup>	-
Fachadas	3,5 kN/m <sup>2</sup>	3,5 kN/m <sup>2</sup>	-
<b>CARGAS VARIABLES (V)</b>			
Espacios Administrativos	2 kN/m <sup>2</sup>	2 kN/m <sup>2</sup>	-
Espacios de Reunión	4 kN/m <sup>2</sup>	4 kN/m <sup>2</sup>	-
Pasillos y zonas de paso	-	2 kN/m <sup>2</sup>	-
Espacio Central	5 kN/m <sup>2</sup>	-	-
Nieve	-	-	1 kN/m <sup>2</sup>
Mantenimiento	-	-	1 kN/m <sup>2</sup>
<b>OTRAS CARGAS</b>			
Instalaciones en cubierta	-	-	3,5 kN

• CARGA TOTAL Según combinación de acciones Art. 4 DB-SE

## OBSERVACIONES

Ver dimensiones específicas de cada viga en archivo .Rvt por corte. En este plano se marcan las dimensiones necesarias para su replanteo en obra.

Se prohíbe expresamente la adición de agua al hormigón en obra.

En elementos hormigonados contra el terreno recubrimiento nominal 70mm.

Todos los niveles y medidas serán revisados en obra.

Todos los planos de estructura serán coordinados con los de arquitectura e instalaciones.

Cualquier discrepancia será comunicada a la dirección facultativa.

Para todos aquellos extremos no definidos explícitamente en el presente proyecto se seguirán las indicaciones de las normativas vigentes de obligado cumplimiento.

## CONSIDERACION - HORMIGÓN ESTRUCTURAL EXTERIOR

Todo elemento de hormigón estructural directamente expuesto al ambiente exterior, se encofrará y pintará para considerarlo ambiente IIa, en caso contrario se considerará IIIa.

## RECUBR. PARA GARANTIZAR RESISTENCIA AL FUEGO

Se garantizará cuando sea preciso, unos recubrimientos mecánicos de las armaduras iguales o superiores a los indicados en el anejo 7, apartado 5 de EHE en vigas.

## RESISTENCIA AL FUEGO DE LA MADERA

La madera empleada tendrá una resistencia al fuego R60 y una reacción tipo D-s2,d0 sin ningún tipo de protección a mayores.

## NOTAS

Cotas en metros

Todos los niveles y medidas serán revisados en obra.

Todos los planos de estructura serán coordinados con los de arquitectura e instalaciones.

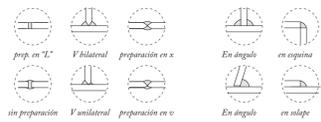
Para todos aquellos extremos no definidos explícitamente en el presente proyecto se seguirán las indicaciones de las normativas vigentes de obligado cumplimiento.

No medir en los dibujos, utilizar las medidas acotadas. Cualquier cota indicada está sujeta a confirmación en obra. En caso de incoherencia entre dibujos prevalecerá aquel con la escala más ampliada. En caso de contradicción entre documentación gráfica y escrita del proyecto, prevalecerá siempre la información de la documentación gráfica, consultando por escrito a la dirección de obra en caso de duda.

## CORDONES DE SOLDADURA

CTE-DB-SE-A

EJECUCIÓN	ELECTRODOS	
ARCO ELÉCTRICO MANUAL	Tensión de Rotura $f_t$	420 N/mm <sup>2</sup>
	Alargamiento de Rotura	22 (mínimo%)
	Resistencia	4,00 kpm (mínimo)



## NOTAS SOBRE LA EJECUCIÓN:

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base.

Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la Norma UNE-EN ISO 14555:1999 se considerarán aceptables.

En cualquier caso, los valores del espesor de garganta cumplirán las limitaciones genéricas establecidas en el Apartado 8.6 del DB-SE-A y las especificaciones de control señaladas por el Apartado 10.7 del DB-SE-A.

Los cordones deberán prolongarse rodeando las esquinas con el mismo espesor de garganta y longitud dos veces dicho espesor siempre que sea posible.

No se considerarán cordones aquellos cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.

En las soldaduras a tope será obligatorio controlar mediante ensayo la penetración total, asegurando la fusión entre el material base y el de aportación en todo el espesor de la unión.

Se evitarán en lo posible las configuraciones que introduzcan en el desgarro laminar, adoptando las medidas necesarias para minimizar la posibilidad de que se produzca desgarro en las chapas.

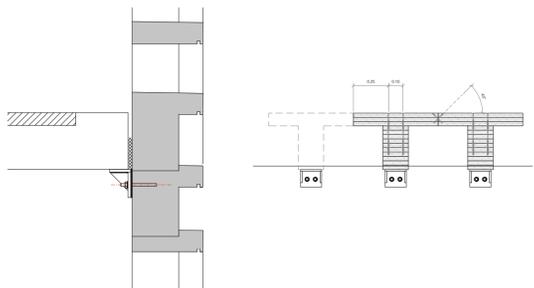
Se prohíbe expresamente soldar en obra piezas estructurales sin la indicación en los planos o autorización expresa de la dirección facultativa.

## PROTECCION DE ELEMENTOS METALICOS

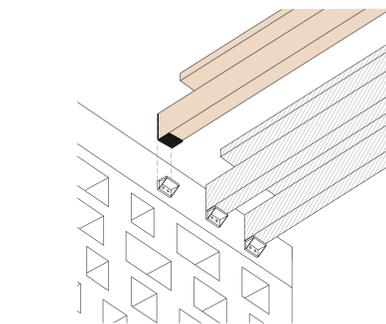
CTE-DB-SE-M

## PROTECCIÓN MÍNIMA FRENTE A LA CORROSIÓN

Elemento de Fijación	Clase de Servicio 1	Clase de Servicio 2
Clavos y Tirafondos con d<4 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c
Pernos, pasadores y clavos con d<4mm	Ninguna	Ninguna
Chapas de acero con 3 mm < e < 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c
Chapas de acero con e > 5 mm	Ninguna	Ninguna



Detalle Apoyo de Vigas de Madera



Esquema de Montaje de Vigas

Detalle de Platina de Apoyo

Tornillo embudo en perforación con resina Epoxídica tipo Sikahar 42

TR - L 160,  $\alpha = 35^\circ$

## TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS

CTE-DB-SE-A

CLASE	Tensión de Límite Elástico $f_t$	Tensión de Rotura $f_u$
4.6	240 N/mm <sup>2</sup>	400 N/mm <sup>2</sup>
5.6	300 N/mm <sup>2</sup>	500 N/mm <sup>2</sup>
6.8	480 N/mm <sup>2</sup>	600 N/mm <sup>2</sup>
8.8	640 N/mm <sup>2</sup>	800 N/mm <sup>2</sup>
10.9	900 N/mm <sup>2</sup>	1000 N/mm <sup>2</sup>

## NOTAS SOBRE LA EJECUCIÓN:

Las características y tipología de los tornillos, tuercas y arandelas se determinarán para cada modo de unión en los detalles parciales correspondientes. La designación de los tornillos especificará claramente si se trata de tornillos ordinarios (O), tornillos calibrados (C) o tornillos de alta resistencia (TR). Seguidamente se especificará el diámetro 'd' de la caña, el signo 'X', la longitud del vástago y el tipo de acero.

De forma genérica se entenderá por tornillo al conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

En los tornillos de alta resistencia (TR) utilizados como pretensados se controlará el apriete.

## ESTRUCTURA PLANTA COTA 0.00

1:75 (Formato A1)

## ESTRUCTURA PLANTA 0.00

Escala 1:200 y 1:75

Aitor Almaraz

PARLAMENTO DE LA REGION NORTE DE PORTUGAL  
Municipio de Braga - Freguesia de Dume

Proyecto Fin de Carrera - Junio 2016  
Tutores: M. Abellera, A. Casares, A. Fernández-Albalat, C. Mantihán y A. Raya  
Codirectores: M. Fernández y F. Suárez

## ESPECIFICACIONES HORMIGÓN ESTRUCTURAL

EHE-08

TIPO DE HORMIGÓN	PILARES/MUROS		FORJADOS/VIGAS	
	HA-25/B/20/1	HA-25/B/20/1	HA-25/B/20/1	HA-25/B/20/1
ÁRIDOS	Clase	Machaqueo	Machaqueo	Machaqueo
	Tamaño max.	20/30 mm	15/20 mm	15/20 mm
CEMENTOS	CEM I/A-V 42,5	CEM I/A-V 42,5	CEM I/A-V 42,5	CEM I/A-V 42,5
DOSIFIC.	Relación A/C	0,65	0,65	0,65
	Conten. mínimo	250 kg/m <sup>3</sup>	250 kg/m <sup>3</sup>	250 kg/m <sup>3</sup>
DOCLIDAD	Consistencia	Blanda	Blanda	Blanda
	Asiento cono	6-9 cm	6-9 cm	6-9 cm
COMPACTACIÓN	Vibrado	Vibrado	Vibrado	Vibrado
RESIST.	A 7 días	16,25 N/mm <sup>2</sup>	16,25 N/mm <sup>2</sup>	16,25 N/mm <sup>2</sup>
	A 28 días	25 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>
CONTROL	Nivel de contr.	Estadístico	Estadístico	Estadístico
	Coef. Ponder.	y <sub>v</sub> =1,50	y <sub>v</sub> =1,50	y <sub>v</sub> =1,50
<b>ACERO</b>				
TIPO DE ACERO	B 500 SD	B 500 SD	B 500 SD	B 500 SD
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B 500 T	B 500 T	B 500 T	B 500 T
CONTROL	Niv. del Control	Estadístico	Estadístico	Estadístico
	Coef. Ponder.	y <sub>v</sub> =1,15	y <sub>v</sub> =1,15	y <sub>v</sub> =1,15
<b>AMBIENTE</b>				
Clase	No Agresiva	No Agresiva	No Agresiva	No Agresiva
Subclase	-	-	-	-
Designación	I	I	I	I
Tipo de proceso	-	-	-	-
<b>RECUBRIMIENTO NOMINAL</b>				
	30 mm	30 mm	30 mm	30 mm
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>				
COEF. DE SEGURIDAD	Clase de prob.	Cilindr. Ø15x30	Cilindr. Ø15x30	Cilindr. Ø15x30
HORMIGÓN (resistencia)	Edad de rotura	28 días (+90 d)	28 días (+90 d)	28 días (+90 d)
	ACERO	2 probetas/lote	2 probetas/lote	2 probetas/lote

## LA ESTRUCTURA DEL PARLAMENTO

Los diferentes espacios perimetrales del parlamento están concebidos como caja, o espacio de madera dentro de los pesados pero permeables muros de hormigón blanco.

La ligera estructura de madera contrasta radicalmente con la estructura de hormigón de los elementos exteriores. Constituida por elementos prefabricados de madera laminada con secciones tipo 'T', la estructura es al mismo tiempo acalado de los techos. Los huecos entre elementos son utilizados para el paso de instalaciones.

## CONDICIONES DE EJECUCIÓN

- El hormigón empleado será suministrado de central, figurando en el albarán de entrega las especificaciones de dosificaciones consignadas. Especialmente las que se refieren a contenido mínimo y tipo de cemento.
- En el caso de que se añadan aditivos a la mezcla, el tipo y cantidad empleada figurarán expresamente en el albarán de suministro, reservándose la Dirección el derecho de rechazo en el caso de que no se cumplan las especificaciones de proyecto.
- Todos los aceros empleados en la obra estarán garantizados por el sello CIETSID o cualquier otro homologable.
- Todos los aceros utilizables en la obra serán soldables, indicando el fabricante los procedimientos y condiciones recomendables para realizarlos cuando sean necesarios. Se prohíbe, salvo autorización expresa, los trabajos de soldadura en la propia obra.
- Las longitudes de anclaje y solapes de barras corrugadas coincidirán con los expuestos en los Art. 69.5.1ª y 69.5.2ª de la EHE-08, toda vez que las características de adherencia de los aceros estén aseguradas (Método General del Anexo C de la UNE-EN 10080)
- En el anclaje de todos los encofrados se colocarán tablas o correas sobre la sección inferior hormigonada, asegurando su perfecta nivelación.
- Se dispondrá el encofrado perfectamente aplomado, limpio y tratado con desmoldante, prohibiéndose expresamente el empleo de gasóleo o grasa normal.
- El proceso de ferrallado se realizará teniendo en cuenta los recubrimientos indicados en Proyecto (ver tablas correspondientes) cuidando especialmente los recubrimientos de los elementos que han de quedar a la intemperie.
- Se cuidará el atado de las armaduras con el objeto de obtener la rigidez necesaria para que no se produzcan movimientos o desplazamientos durante el hormigonado. Resultará necesaria la disposición de separadores plásticos y rigidez entre parrillas para lograr el recubrimiento previsto por el exterior.
- El vertido de hormigón se efectuará procurando caídas libres inferiores a 1,5 metros, tratando de que no aparezcan disgregaciones. El vertido se realizará de forma continua o en capas, de tal modo que los encofrados y armaduras no sufran desplazamientos y evitando la formación de croquetas, juntas y planos de debilidad. El hormigón se compactará en tongadas no mayores a 40 cm, mediante el empleo de vibradores de aguja que penetrarán en la capa inferior entre 10 y 15 cm.
- No se procederá con los trabajos de desencofrado antes de las 24 horas posteriores al hormigonado, recomendando expresamente el cuidado de toda la superficie expuesta a la intemperie mediante riego de agua por un período no inferior a 4 días, intentando minimizar la formación de fisuras de retracción plástica debida a la pérdida de humedad.
- Se cuidará la ejecución de juntas de acuerdo a las condiciones y notas presentes en los detalles adjuntos, procurando que la colocación de las juntas de estanqueidad asegure que no se produzcan movimientos durante los trabajos.
- La cantidad de cemento no superará los 400 kg/m<sup>3</sup> sin la autorización escrita de la dirección facultativa.

## ESPECIFICACIONES MADERA ESTRUCTURAL

CTE-DB-SE-M

ELEMENTO	VIGAS	PIES DER.	PANELES CLT
TIPO DE MADERA	Laminada	Maciza	Laminada
ESPECIE DE MADERA	Conifera	Conifera	Conifera
ESPECIE ARBÓREA	Abeto Rojo	Pino Pinaster	Abeto Rojo
CLASE RESISTENTE	GL-24c	C-24	GL-24
CLASE DE SERVICIO	Clase 1	Clase 1	Clase 1
RESISTENCIA (N/mm <sup>2</sup> )	FLEXIÓN	24	24
	TRACCIÓN =	16,5	14
	TRACCIÓN ⊥	0,4	0,4
	COMPRESIÓN =	24	22
	COMPRESIÓN ⊥	2,7	2,5
	CORTANTE	2,7	4

## PROTECCION Y DURABILIDAD DE LA MADERA

CTE-DB-SE-M

ELEMENTO ESTRUCT.	VIGAS	PIES DER.	PANELES CLT
Riesgo Biológico	Clase de Uso 2	Clase de Uso 1	Clase de Uso 1
Protección frente a Agentes Biológicos / Métodos de Impregnación	Protección Superficial	Ninguno	Ninguno

Producto	Cantidad de aplicación	Tratamiento	
Prot. Superficial (3 mm.)	Sales Hidrosolubles	50 gr/m <sup>2</sup>	Pulverización

## CONSIDERACION DE CARGAS

CTE-DB-SE-AE

	Planta Baja	Planta Primera	Cubierta
<b>PESO PROPIO</b>			
Forjado Unidir. 25+5	3,71 kN/m <sup>2</sup>	3,71 kN/m <sup>2</sup>	3,71 kN/m <sup>2</sup>
Estructura Horiz. Madera	-	p=480 kg/m <sup>3</sup>	-
Elem. Pref. de Hormigón	-	p=2350 kg/m <sup>3</sup>	-
<b>CARGAS PERMANENTES (G)</b>			
Acabados	1,8 kN/m <sup>2</sup>	1 kN/m <sup>2</sup>	1,8 kN/m <sup>2</sup>
Tabiquería	0,5 kN/m <sup>2</sup>	0,5 kN/m <sup>2</sup>	-
Fachadas	3,5 kN/m <sup>2</sup>	3,5 kN/m <sup>2</sup>	-
<b>CARGAS VARIABLES (V)</b>			
Espacios Administrativos	2 kN/m <sup>2</sup>	2 kN/m <sup>2</sup>	-
Espacios de Reunión	4 kN/m <sup>2</sup>	4 kN/m <sup>2</sup>	-
Pasillos y zonas de paso	-	2 kN/m <sup>2</sup>	-
Espacio Central	5 kN/m <sup>2</sup>	-	-
Nieve	-	-	1 kN/m <sup>2</sup>
Mantenimiento	-	-	1 kN/m <sup>2</sup>
<b>OTRAS CARGAS</b>			
Instalaciones en cubierta	-	-	3,5 kN

- CARGA TOTAL** Según combinación de acciones Art. 4 DB-SE

## OBSERVACIONES

- La cara superior de todas las vigas de cubierta representadas en este plano es +7.60
- Se prohíbe expresamente la adición de agua al hormigón en obra.
- En elementos hormigonados contra el terreno recubrimiento nominal 70mm.
- Todos los niveles y medidas serán revisados en obra.
- Todos los planos de estructura serán coordinados con los de arquitectura e instalaciones.
- Cualquier discrepancia será comunicada a la dirección facultativa.
- Para todos aquellos extremos no definidos explícitamente en el presente proyecto se seguirán las indicaciones de las normativas vigentes de obligado cumplimiento.

## CONSIDERACION - HORMIGÓN ESTRUCTURAL EXTERIOR

- Todo elemento de hormigón estructural directamente expuesto al ambiente exterior se encofrará y pintará para considerarlo ambiente Ila, en caso contrario se considerará Ila.

## RECUBR. PARA GARANTIZAR RESISTENCIA AL FUEGO EN VIGAS

- Se garantizará cuando sea preciso, unos recubrimientos mecánicos de las armaduras iguales o superiores a los indicados en el anejo 7, apartado 5 de EHE en vigor.

## RESISTENCIA AL FUEGO DE LA MADERA

- La madera empleada tendrá una resistencia al fuego R60 y una reacción tipo D-s2,d0 sin ningún tipo de protección a rayos.

## NOTAS

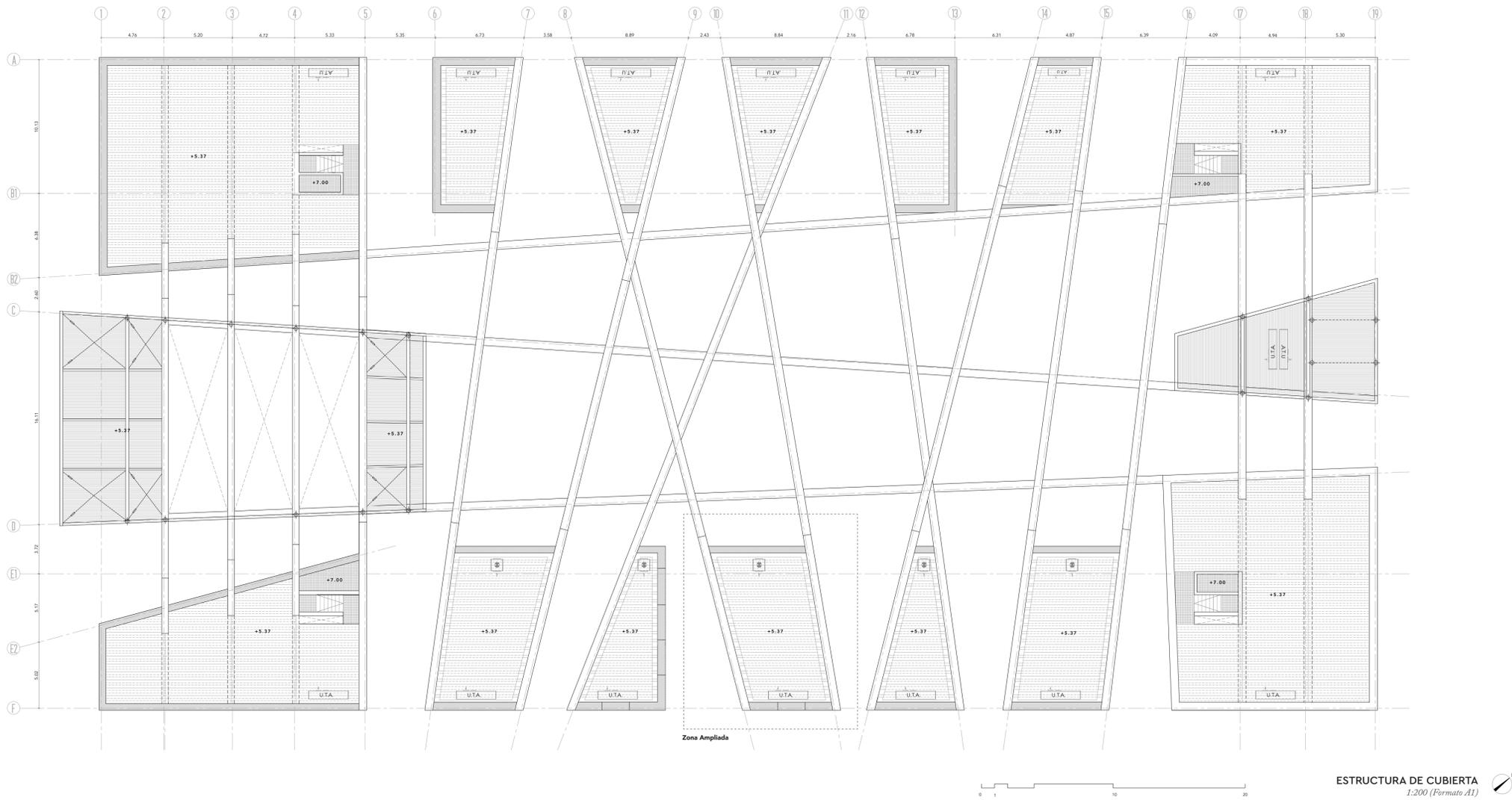
### Cotas en metros

Todos los niveles y medidas serán revisados en obra.

Todos los planos de estructura serán coordinados con los de arquitectura e instalaciones.

Para todos aquellos extremos no definidos explícitamente en el presente proyecto se seguirán las indicaciones de las normativas vigentes de obligado cumplimiento.

No medir en los dibujos, utilizar las medidas acotadas. Cualquier cota indicada está sujeta a confirmación en obra. En caso de incoherencia entre dibujos prevalecerá aquel con la escala más ampliada. En caso de contradicción entre documentación gráfica y escrita del proyecto, prevalecerá siempre la información de la documentación gráfica, consultando por escrito a la dirección de obra en caso de duda.



## ESTRUCTURA DE CUBIERTA

1:200 (Formato A1)

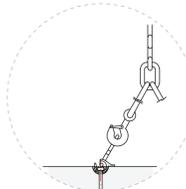
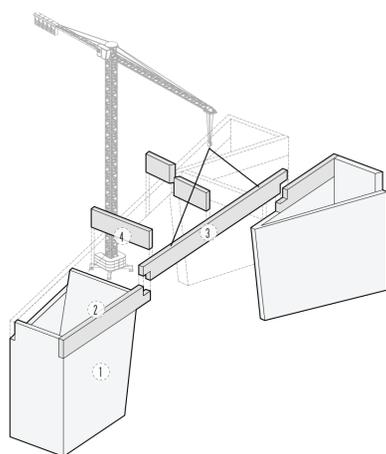
## ORDEN DE EJECUCION

- Ejecución de los muros perimetrales mediante los paneles prefabricados de hormigón. Ejecución de cama de viga en la coronación (Ver detalle)
- Colocación de tramos A y B de las vigas. Entrada en carga de la estructura perimetral.
- Colocación del tramo C de las vigas primarias centrales.
- Una vez que todos los tramos C de las vigas primarias centrales han sido colocados, se procede al izado y colocado de los tramos intermedios, encajando perfectamente en los pasadores colocados a tal efecto en las vigas primarias.
- Sellado de las juntas entre elementos primarios y secundarios (según descripción)

## CONDICIONES DE EJECUCION

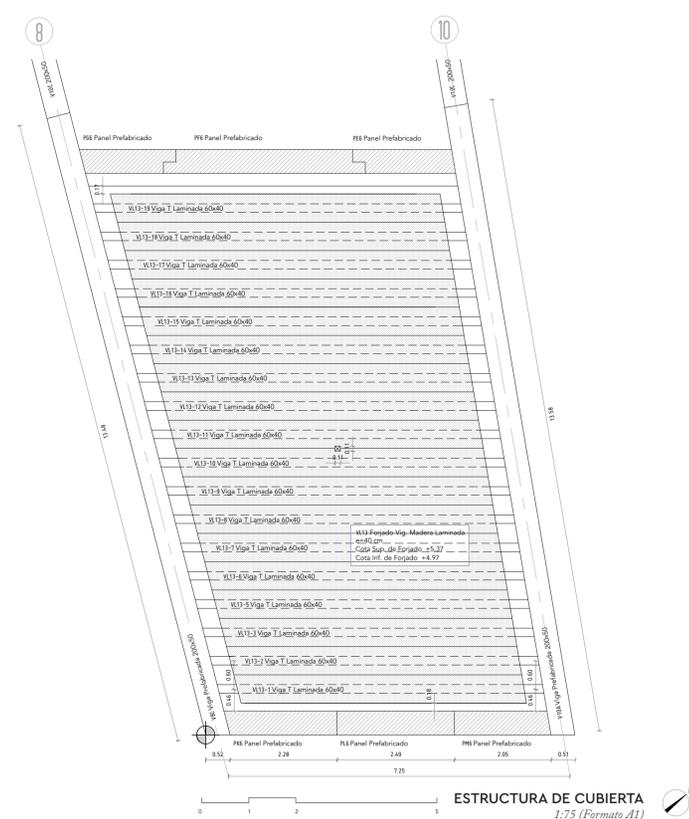
### PUESTA EN OBRA

- Las vigas serán izadas cuidadosamente mediante anclajes compatibles con los pernos de izado presntos. Ver detalle adjunto.
- Todos los apoyos de las vigas se realizarán sobre un recreado sin retracción de 30 mm tipo 'Grosing' y una cama de neopreno.
- Una vez colocados los extremos de las vigas principales, se colocarán los tramos medios de éstas. Finalmente, se colocarán las vigas intermedias.
- Todas las juntas inferiores de las vigas prefabricadas serán selladas mediante Sellador de poliuretano monocompente para juntas tipo 'SikaFlex® PRO-2 HP', sellador de bajo módulo con un 25% capacidad de movimiento, curado sin formación de burbujas, resistencia a rayos UV, buena adherencia a soportes porosos y no porosos, alta resistencia al pelado, pintable y resistente a los productos de limpieza. De acuerdo con ISO 11600 F.25 LM y SNIUP facade 02 E.



## FASES DE PUESTA EN OBRA

Sin Escala (Formato A1)



## ESTRUCTURA DE CUBIERTA

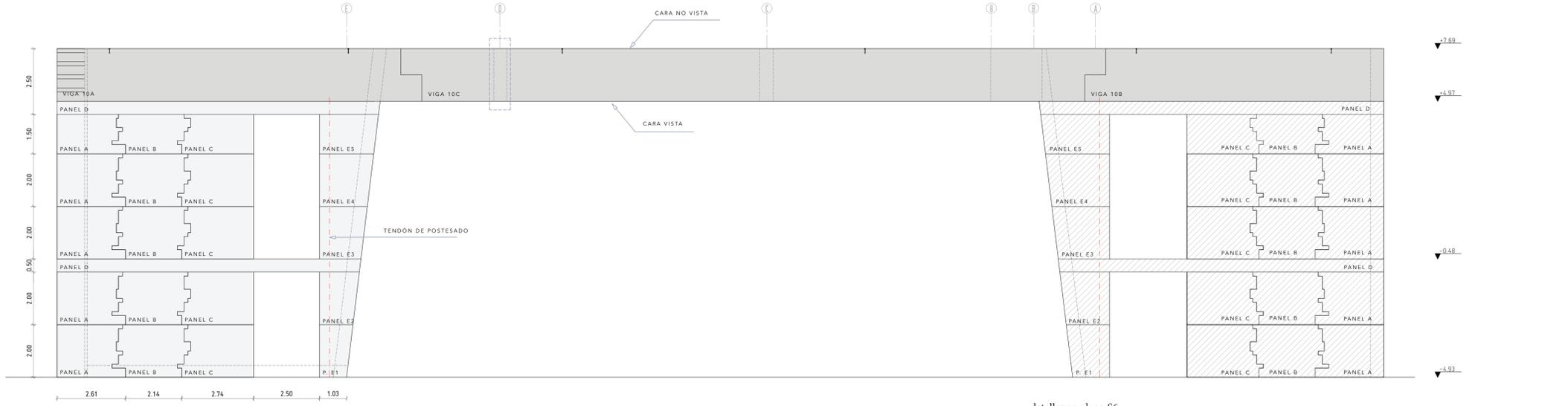
1:200 (Formato A1)

Aitor Almaraz

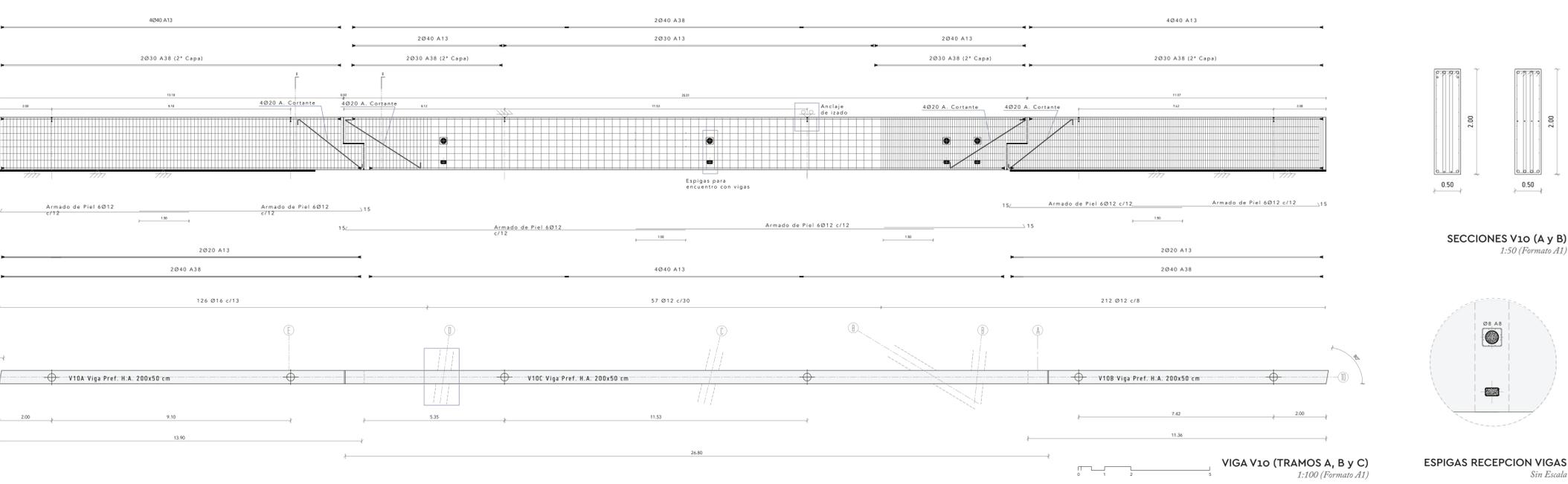
PARLAMENTO DE LA REGION NORTE DE PORTUGAL  
Municipio de Braga - Freguesia de Dume

Proyecto Fin de Carrera - Junio 2016  
Tutores: M. Abelleira, A. Casares, A. Fernández-Albalat, C. Mantihán y A. Raya  
Codirectores: M. Fernández y F. Suárez

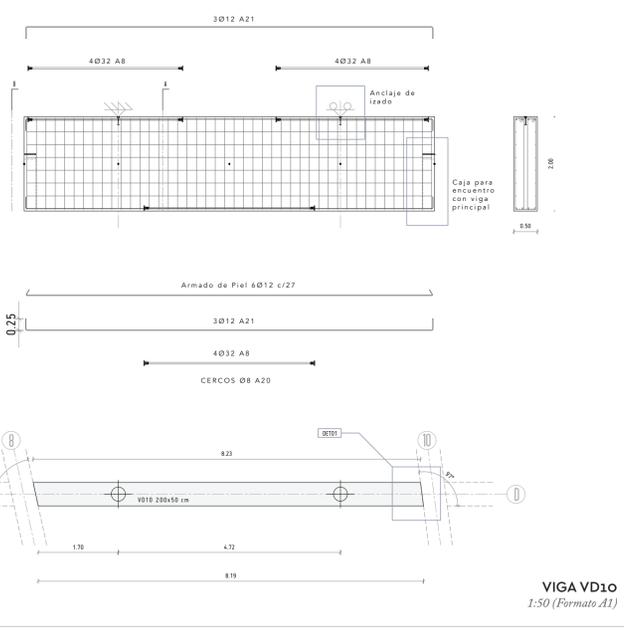
S4  
ESTRUCTURA DE CUBIERTA  
Escala 1:200 y 1:75



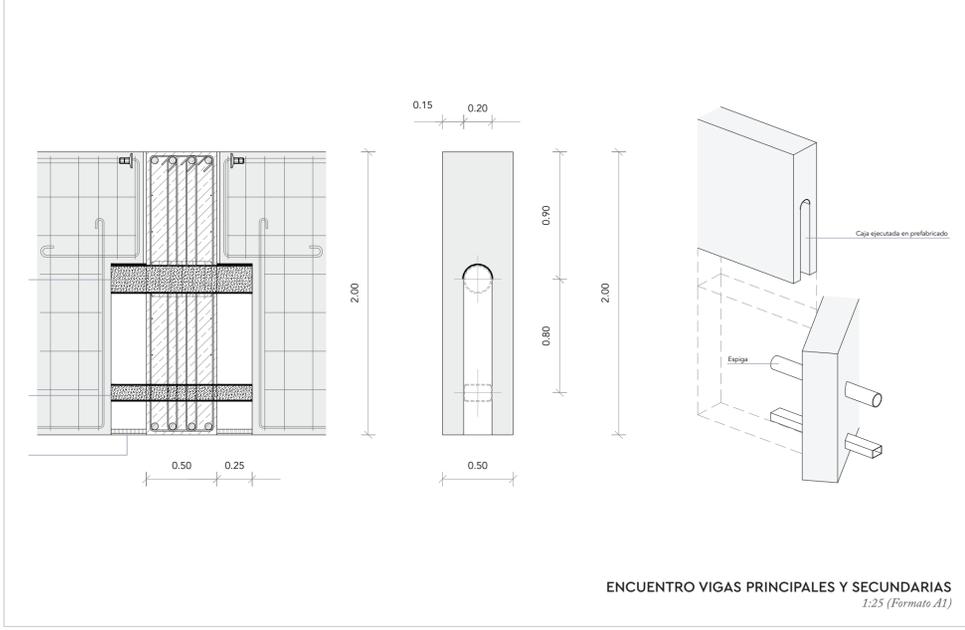
detalles en plano S6  
**POSICION DE ELEMENTOS - ALINEACION 10**  
 1:100 (Formato A1)



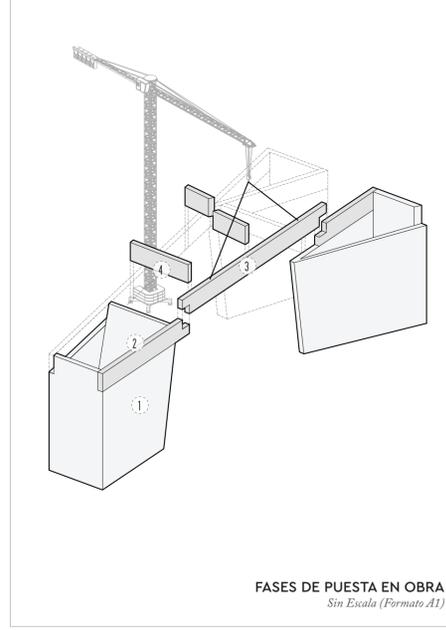
**VIGA V10 (TRAMOS A, B Y C)**  
 1:100 (Formato A1)



**VIGA VD10**  
 1:50 (Formato A1)



**ENCUENTRO VIGAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS**  
 1:25 (Formato A1)



**FASES DE PUESTA EN OBRA**  
 Sin Escala (Formato A1)

**ESPECIFICACIONES HORMIGÓN**

ANEJO 17. EHE 08

HORMIGÓN		ELEMENTOS PREFABRICADOS
TIPO DE HORMIGÓN	HA-35/AC/12/I	
ARIDOS	Clase Machaqueo. Blancos	
CEMENTOS	CEM II BL/A-V 42,5 R	
DOSIFICACIÓN	Relación A/C: 0,6	
	Conten. mínimo: 400 kg/m³	
DOCILIDAD	Consistencia: Blanda	
	Asiento cono: 6-9 cm	
COMPACTACIÓN	Vibrado	
RESISTENCIA	A 7 días: 16,25 N/mm²	
	A 28 días: 35 N/mm²	
CONTROL	Nivel de contr.: Estadístico	
	Coef. Ponder.: $\gamma=1,50$	
ACERO		
TIPO DE ACERO	GEWI B 500 B	
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B 500 T	
CONTROL	Niv. del Control: Estadístico	
	Coef. Ponder.: $\gamma_s=1,15$	
AMBIENTE		
Clase	No Agresiva	
Subclase	-	
Designación	I	
Tipo de proceso	-	
RECUBRIMIENTO NOMINAL		
	45 mm	
CONTROL DE EJECUCIÓN		
COEF. DE SEGURIDAD		
HORMIGÓN (resistencia)	Clase de prob.: Cilindr. Ø15x30	
	Edad de rotura: 28 días (+90 d)	
ACERO	2 probetas/lote	

**NOTAS SOBRE EL CÁLCULO**

Calculos realizados con resistencia de hormigon 25N/mm². Esto redunda en un sobredimensionado del lado de la seguridad.

**LEYENDA**

- Categoría de Ejecución: Visto Muy Exigente
- Categoría de Ejecución: Visto
- Categoría de Ejecución: No Visto

**CONTROL DE LA DOCUMENTACION DE TALLER**

Se exigirá una memoria de fabricación que incluirá:

1. Parámetros empleados en la ejecución de la matriz, referidos al material y a la maquinaria de mecanizado.
2. Ensayos de calidad de material pertinentes.
3. Cálculo de tolerancias de fabricación de cada componente.
4. Procedimientos de corte, doblado y soldadura de barras (en su caso) con calentamientos recibidos e identidad de las piezas auxiliares empleadas.
5. Condiciones de curado y movimiento de piezas.
6. Tratamientos de las superficies, distinguiendo aquellas que reciban algún tratamiento de protección.

**CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE**

- El montador elaborará una memoria de montaje que constará de, al menos, los siguientes documentos:
1. Cálculo de tolerancias de posición de cada componente, descripción de las ayudas al montaje, definición de uniones en obra, medios de protección para soldaduras, procedimiento de parietes y par aplicado a los tornillos, etc.
  2. Comprobaciones de seguridad realizadas.
  3. Planos de montaje si los hubiere, anexionándose este documento a la documentación de la obra.
  4. Plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de producción desampliados por el montador especificando los elementos a los que se les aplica la inspección y el tipo de inspección realizada.

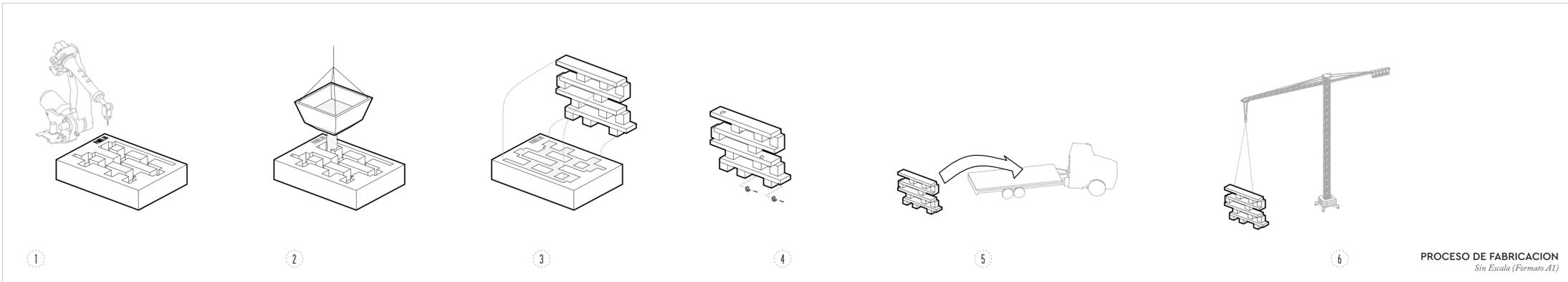
Toda la documentación adicional será revisada para su aprobación por parte de la dirección facultativa de la obra y entrará a formar parte de la documentación del proyecto

**ORDEN DE EJECUCION**

1. Ejecución de los muros perimetrales mediante los paneles prefabricados de hormigón. Ejecución de cama de viga en la coronación (Ver detalle)
2. Colocación de tramos A y B de las vigas. Entrada en carga de la estructura perimetral.
3. Colocación del tramo C de las vigas primarias centrales.
4. Una vez que todos los tramos C de las vigas primarias centrales han sido colocados, se procede al izado y colocado de los tramos intermedios, encajando perfectamente en los pasadores colocados a tal efecto en las vigas primarias.
5. Sellado de las juntas entre elementos primarios y secundarios (según descripción)

**NOTAS**

**Cotas en metros**  
 Todos los niveles y medidas serán revisados en obra.  
 Todos los planos de estructura serán coordinados con los de arquitectura e instalaciones.  
 Para todos aquellos extremos no definidos explícitamente en el presente proyecto se seguirán las indicaciones de las normativas vigentes de obligado cumplimiento.  
 No medir en los dibujos, utilizar las medidas acotadas. Cualquier cota indicada está sujeta a confirmación en obra. En caso de incoherencia entre dibujos prevalecerá aquel con la escala más ampliada. En caso de contradicción entre documentación gráfica y escrita del proyecto, prevalecerá siempre la información de la documentación gráfica, consultando por escrito a la dirección de obra en caso de duda.



**PROCESO DE FABRICACION**

1. A partir del modelo 3D se realiza el mecanizado de la matriz en un bloque de polietileno con una fresadora robotizada CNC de 6 ejes. Este sistema permite obtener un encofrado para una geometría compleja de una forma rígida, barata y muy precisa, con un alto grado de control y calidad.
2. Una vez la matriz ha sido mecanizada y comprobado el grado del acabado, se procede al vertido del hormigón. Este proceso se hará en ambiente controlado, para garantizar que las paredes de un mismo sector tengan tonalidades parecidas.
3. Se dejarán 48 horas como mínimo para el fraguado antes de desencofrar. Se estudiarán los posibles sistemas de desencofrado. La matriz podrá volver a ser reutilizada, y al final de su vida útil, fundida para volver a ser mecanizada. La generación de residuos es mínima.
4. Se realizará una inspección del panel, reparando aquellas imperfecciones tolerables: agujeros con diámetro de esfera inferior a 15mm, y posibles manchas. Se procederá además a realizar las perforaciones para el replanteo de los paneles.
5. Una vez todos los paneles de una misma partida han sido terminados e inspeccionados, se procederá al envío a la obra.
6. Se realizará su montaje por hilladas, replantando cuidadosamente los paneles y comprobando su perfecta alineación. Las tolerancias permitidas deben ser las mínimas posibles. La correcta posición de los paneles influirá directamente en la posición de las vigas y, por lo tanto repercutirá en la geometría final del edificio. Los diferentes niveles se ejecutará añadiendo una capa de adhesivo entre hilladas de paneles. Este sistema permitirá la colocación de elementos sin subestructuras accesorias antes de la entrada en carga de todo el sistema con la colocación de la viga.

**ESPECIFICACIONES HORMIGON**

ANEJO 17. EHE 08

ELEMENTOS PREFABRICADOS	
<b>HORMIGÓN</b>	
TIPO DE HORMIGÓN	HA-35/AC/12/I
Clase	Machaqueo. Blancos
Tamaño max.	12,5 mm
CEMENTOS	CEM II B/LA/V 42,5 R
DOSIFICACIÓN	
Relación A/C	0,6
Conten. mínimo	400 kg/m <sup>3</sup>
Consistencia	Blanda
DOCILIDAD	
Asiento cono	6-9 cm
COMPACTACIÓN	
	N/A
RESISTENCIA	
A 7 días	16,25 N/mm <sup>2</sup>
A 28 días	35 N/mm <sup>2</sup>
CONTROL	
Nivel de contr.	Estadístico
Coef. Ponder.	γ=1,50
<b>ACERO</b>	
TIPO DE ACERO	B 500 S
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B 500 T
CONTROL	
Niv. del Control	Estadístico
Coef. Ponder.	γ <sub>r</sub> =1,15
<b>AMBIENTE</b>	
Clase	No Agresiva
Subclase	-
Designación	I
Tipo de proceso	-
<b>RECUBRIMIENTO NOMINAL</b>	
	45 mm
<b>CONTROL DE EJECUCIÓN</b>	
COEF. DE SEGURIDAD	
HORMIGÓN (resistencia)	Clase de prob. Cilindr: Ø15x30
	Edad de rotura 28 días (+90 d)
ACERO	2 probetas/lote

**MEMORIA ELEMENTOS PREFABRICADOS**

Se propone la ejecución de la principal estructura portante mediante elementos especiales prefabricados de hormigón armado de 50 cm de espesor total, con una geometría compleja de conseguir mediante encofrados in situ. Los elementos se han diseñado para la consecución del mínimo peso posible, la facilidad de adaptación al conjunto de las diversas redes de instalaciones (la consecución de una planta sin pilares) y la prefabricación en taller del máximo número de elementos.

El proceso de prefabricado permite la producción en serie de elementos, la rapidez de puesta en obra, un alto control de calidad con piezas prácticamente idénticas en cuanto a uniformidad de color, acabado y detalles geométricos de arista y esquina.

Las piezas prefabricadas están compuestas por elementos de hormigón auto-compactante fabricado en taller en encofrado mecanizado de material plástico. Cada elemento será revisado y aprobado antes de ser enviada al sitio y colocada mediante grúa. Se prestará especial cuidado a las aristas, parte más sensible de las piezas.

Para obtener información relativa a los criterios y procedimientos de diseño y dimensionado, ver: Memoria Constructiva.

**CONDICIONES DE EJECUCION**

**CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN**

Hormigón en masa HA-35/AC/12/I  
 Finos 0-12,5mm, 500 a 400 kg/m<sup>3</sup>  
 CEM II Blanco min 330 kg/m<sup>3</sup> Filler calizo, polvo mineral no reactivo y mármol de machaqueo Ø-62mm (colores claros)

Arenas de granulometrías continuas, 50-60% de la mezcla  
 Grava de Ø<sub>max</sub> 16 a 12mm y coeficiente de forma lo más bajo posible (preferentemente cantos rodados)

Relación A/F (árido/fino) 0,9 a 1,05.

Relación A/C (árido/fino) 0,9 a 1,05.

Aditivo superfluidificante, 3% en relación al contenido de cemento tipo 'Sika ViscoCrete'.

Modulador de viscosidad para uniformar resultados tipo 'Glenium C303 SCC'.

Aditivo impermeabilizante tipo 'Sika 1'.

Ambos según UNE-EN 934-2.

**CARACTERÍSTICAS DE LA MATRIZ**

Matriz de Polietileno mecanizado mediante Robot CNC de 6 ejes o similar, con fresas adecuadas y tolerancias inferiores a 1 mm.

La matriz será tratada con desencofrante tipo 'Sika Sepanor', previo al vertido del hormigón.

**PROTOTIPADO**

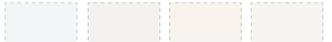
Se realizará ensayo en taller con prototipo. En caso de que la resistencia ELS no sea la adecuada (aparición de deformaciones), se considerará el añadido de fibras poliméricas al hormigón para aumentar su resistencia a tracción.

**ACABADO Y CONTROL DE CALIDAD**

Se establecen tres categorías de acabado dependiendo de la posición relativa de los elementos:

- **Visto Muy Exigente:** En elementos visibles, y que se puedan tocar. Las caras de la matriz con acabado "Visto muy exigente" serán mecanizadas con un número de pasadas superior al del resto de caras, a determinar en función de la fresa y la máquina de mecanizado.
- **Visto:** En elementos visibles a una distancia que no permita apreciar detalles.
- **No Visto:** En elementos no visibles. Se corresponde, en general, con la cara tratada superior de los prefabricados.

Si el color del elemento una vez curado no fuera uniforme, de acuerdo a la paleta adjunta de variantes toleradas (en Sistema NCS), se empleará una pintura homogénea tipo 'Klein concretaal lasur' para reparar o igualar manchas.



COEF. DE SEGURIDAD

HORMIGÓN (resistencia) Clase de prob. Cilindr: Ø15x30

Edad de rotura 28 días (+90 d)

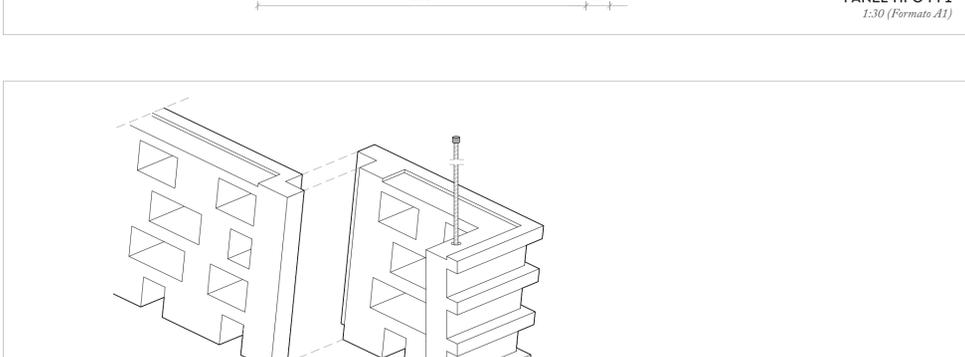
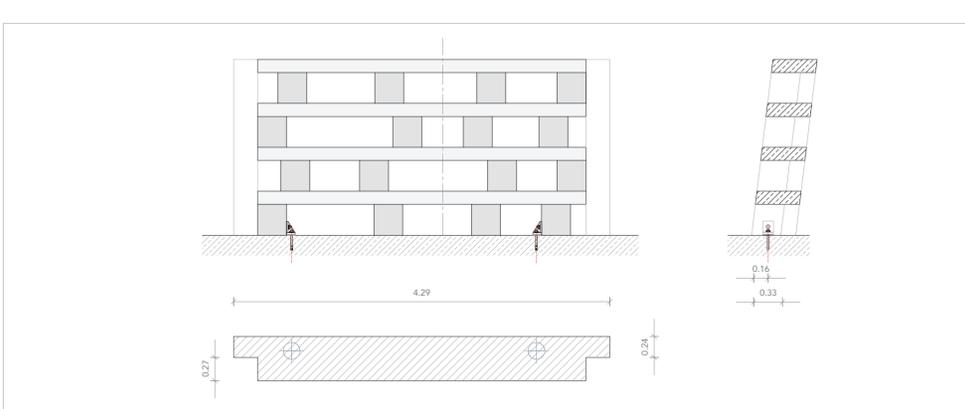
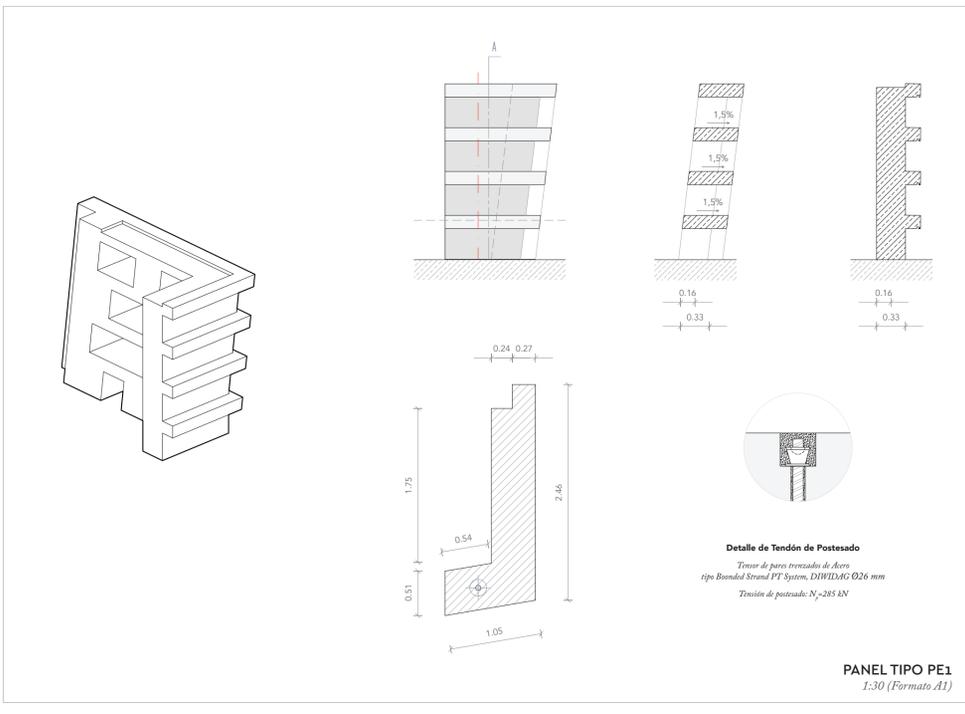
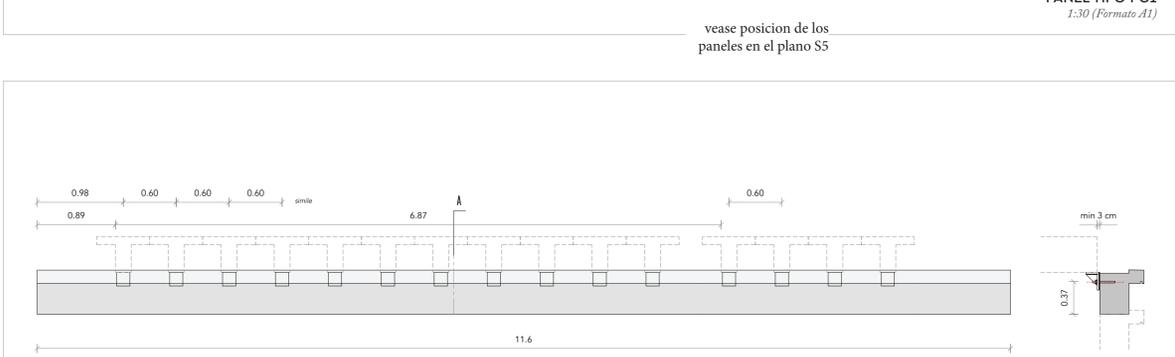
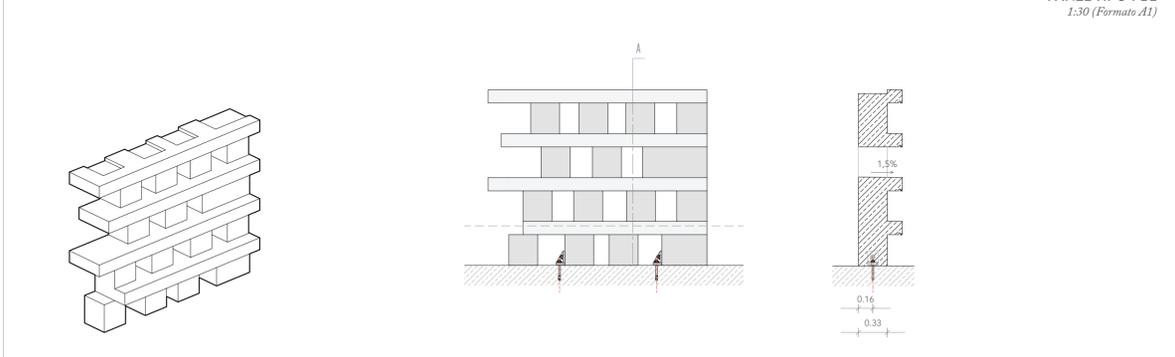
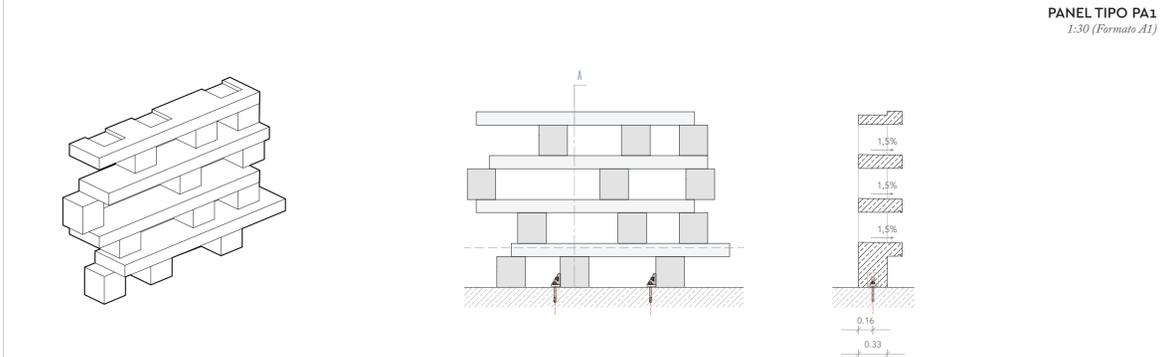
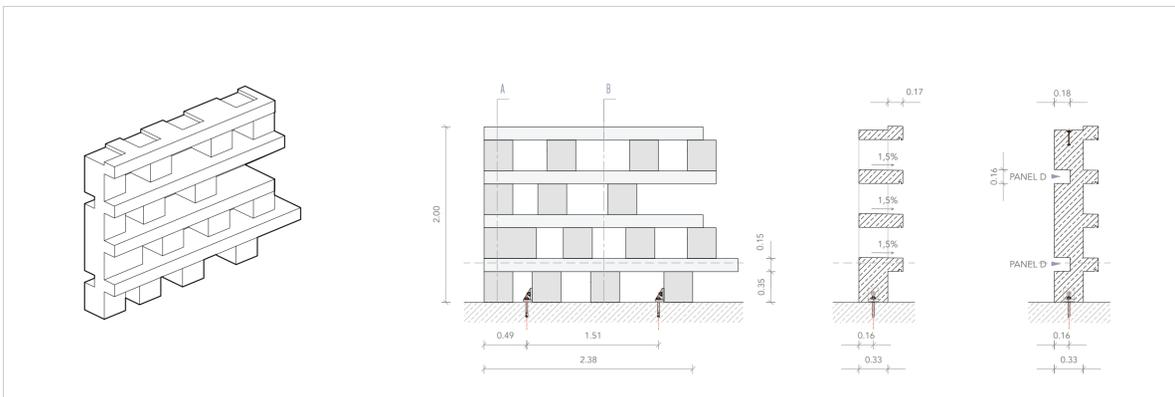
ACERO 2 probetas/lote

Además, se aplicará un tratamiento superficial anti-pintadas a base de emulsión acrílica recolora sobre paramentos exteriores, incluyendo limpieza, mano de fondo y mano de acabado.

**PUESTA EN OBRA**

Los elementos en contacto con el muro de cimentación llevarán unos perfiles angulares con anclajes de replanteo mediante perno fijado con resina epoxi. La posición de estos anclajes será replanteada cuidadosamente.

Los elementos en niveles superiores serán izados cuidadosamente mediante cintas y se empleará un adhesivo tipo 'SikaFlex' para su fijación temporal a los elementos inferiores y garantizar la estabilidad del conjunto durante la puesta en obra, antes de la entrada en carga de todo el conjunto.



**NOTAS SOBRE EL CÁLCULO**

Cálculos realizados con resistencia de hormigón 25N/mm<sup>2</sup>. Esto redunda en un sobredimensionado del lado de la seguridad.

**CONTROL DE LA DOCUMENTACION DE TALLER**

- Se exigirá una memoria de fabricación que incluirá:
1. Parámetros empleados en la ejecución de la matriz, referidos al material y a la maquinaria de mecanizado.
  2. Ensayos de calidad de material pertinentes.
  3. Cálculo de tolerancias de fabricación de cada componente.
  4. Procedimientos de corte, doblado y soldadura de barras (en su caso) con precalentamientos recibidos e identidad de las piezas auxiliares empleadas.
  5. Condiciones de curado y movimiento de piezas.
  6. Tratamientos de las superficies, distinguiendo aquellas que reciben algún tratamiento de protección.

**CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE**

El montador elaborará una memoria de montaje que constará de, al menos, los siguientes documentos:

1. Cálculo de tolerancias de posición de cada componente, descripción de las ayudas al montaje, definición de uniones en obra, medios de protección para soldaduras, procedimiento de pariete y par aplicado a los tornillos, etc.
2. Comprobaciones de seguridad realizadas.
3. Planos de montaje si los hubiere, anexionándose este documento a la documentación de la obra.
4. Plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de producción dimensionados por el montador especificando los elementos a los que se les aplica la inspección y el tipo de inspección realizada.

Toda la documentación adicional será revisada para su aprobación por parte de la dirección facultativa de la obra y entrará a formar parte de la documentación del proyecto

**NOTAS**

**Cotas en metros**  
Las cotas representadas en este plano son meramente indicativas para la comprobación y replanteo en obra. Ver archivo de mecanizado para obtener mayor precisión.

Archivo para mecanizado  
/Prefabs/Panel\_A1.sat

No medir en los dibujos, utilizar las medidas acotadas. Cualquier cota indicada está sujeta a confirmación en obra. En caso de incoherencia entre dibujos prevalecerá aquel con la escala más ampliada. En caso de contradicción entre documentación gráfica y escrita del proyecto, prevalecerá siempre la información de la documentación gráfica, consultando por escrito a la dirección de obra en caso de duda.

**Aitor Almaraz**

**PARLAMENTO DE LA REGIÓN NORTE DE PORTUGAL**  
Municipio de Braga - Freguesia de Dume

Proyecto Fin de Carrera - Junio 2016  
Tutores: M. Abelleira, A. Casares, A. Fernández-Albalat, C. Mantihán y A. Raya  
Codirectores: M. Fernández y F. Suárez

**S6**  
**ELEMENTOS PREFABRICADOS: PANELES**  
Escala 1:30