

ANTEPROYECTO FIN DE GRADO:

PASARELA PEATONAL EN LA RÍA DE FOZ, ENTRE FOZ Y BARREIROS

FOOTBRIDGE OVER THE RÍA DE FOZ, BETWEEN FOZ AND BARREIROS.



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

Autor: Pablo Ramos Somoza

Tutor: Antonio González Meijide

Junio 2016



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE GENERAL

Documento Nº1: Memoria

Memoria Descriptiva

Memoria Justificativa

Anejo 1: Objeto del Anteproyecto

Anejo 2: Antecedentes

Anejo 3: Cartografía y Topografía

Anejo 4: Geología y Geotecnia

Anejo 5: Estudio de Alternativas

Anejo 6: Definición de la Estructura

Anejo 7: Cálculos

Anejo 8: Itinerario Peatonal

Anejo 9: Impacto Ambiental

Anejo 10: Reportaje Fotográfico

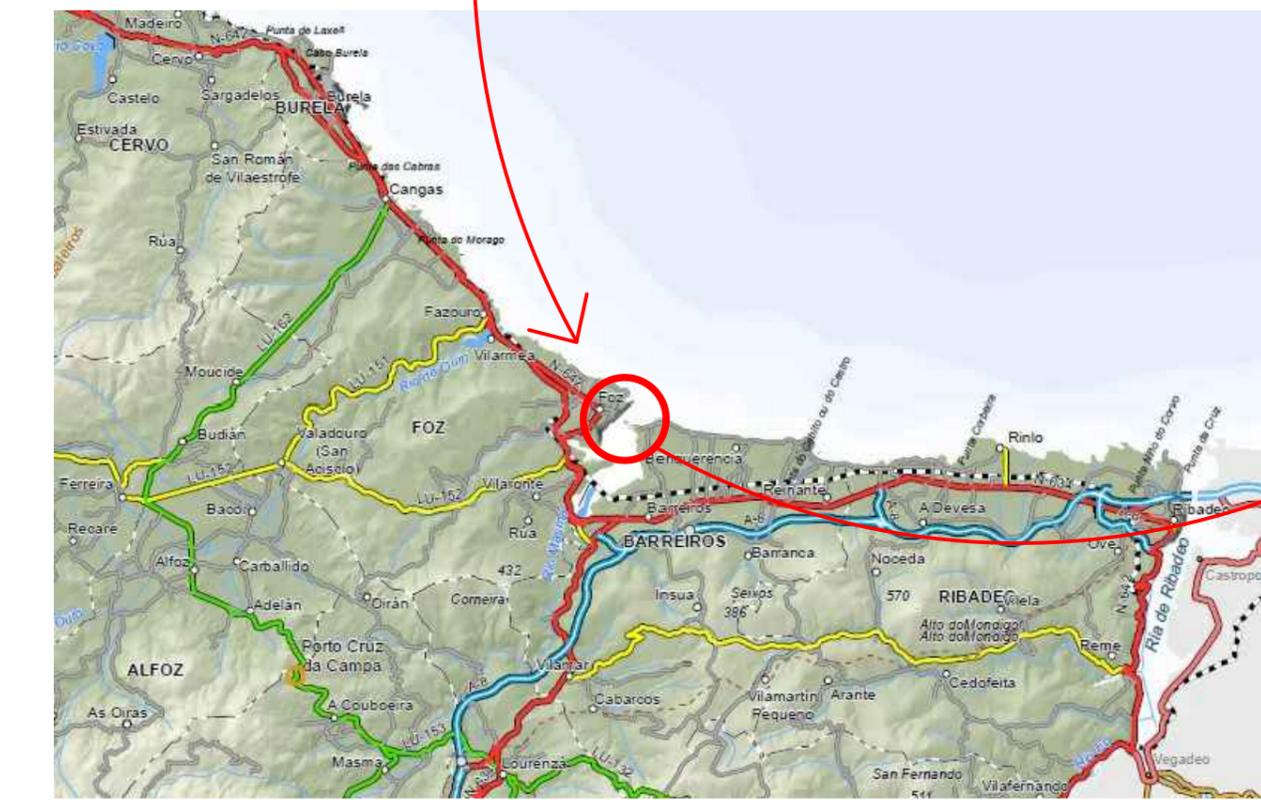
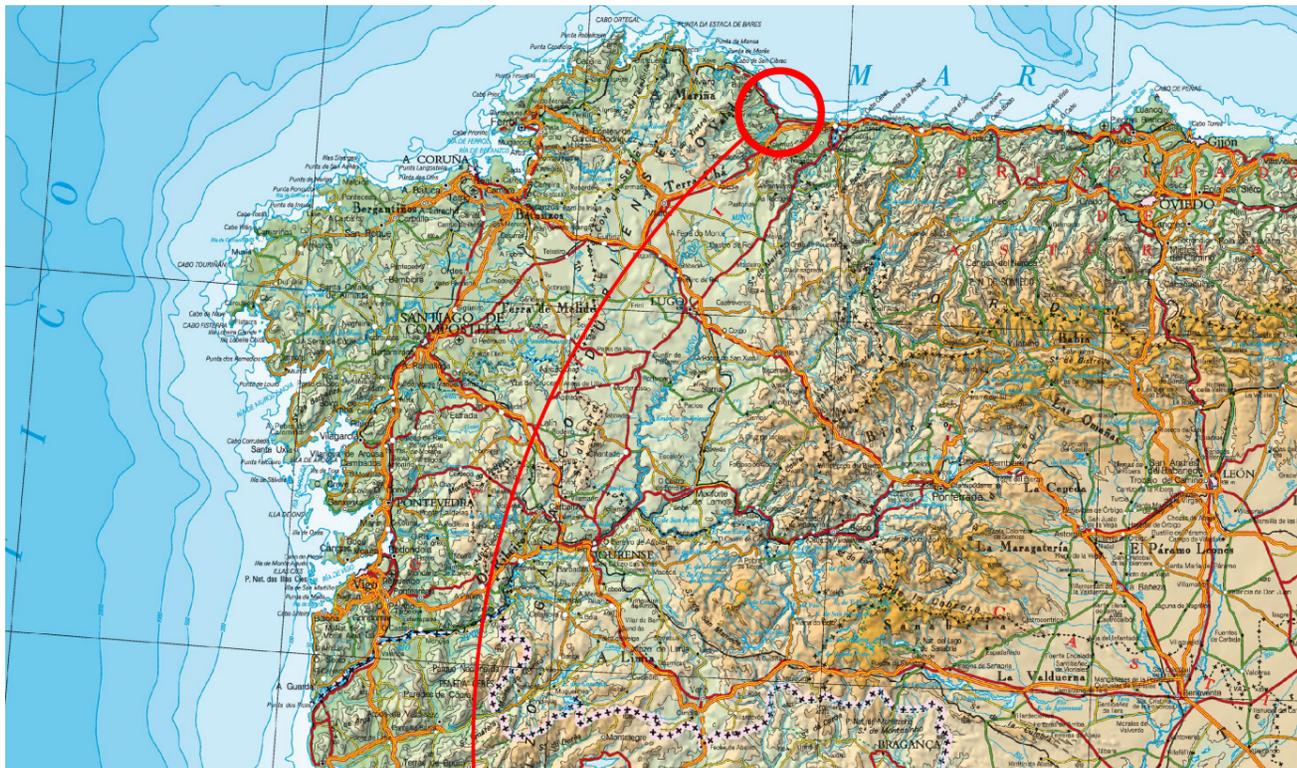
Documento Nº2: Planos

Documento Nº3: Presupuesto

DOCUMENTO N^o2: PLANOS

ÍNDICE

- Plano 1: Situación
- Plano 2: Estado Actual
- Plano 3: Planta General
- Plano 4: Alzado y Planta
- Plano 5: Estribos
- Plano 6: Cimentaciones
- Plano 7: Pila 1
- Plano 8: Pila 3
- Plano 9: Pila 2
- Plano 10: Tablero parte fija
- Plano 11: Unión tramo móvil
- Plano 12: Torre
- Plano 13: Tablero parte móvil
- Plano 14: Cables
- Plano 15: Maniobra
- Plano 16: Itinerario peatonal
- Plano 17: Proceso constructivo



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
 Escola Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

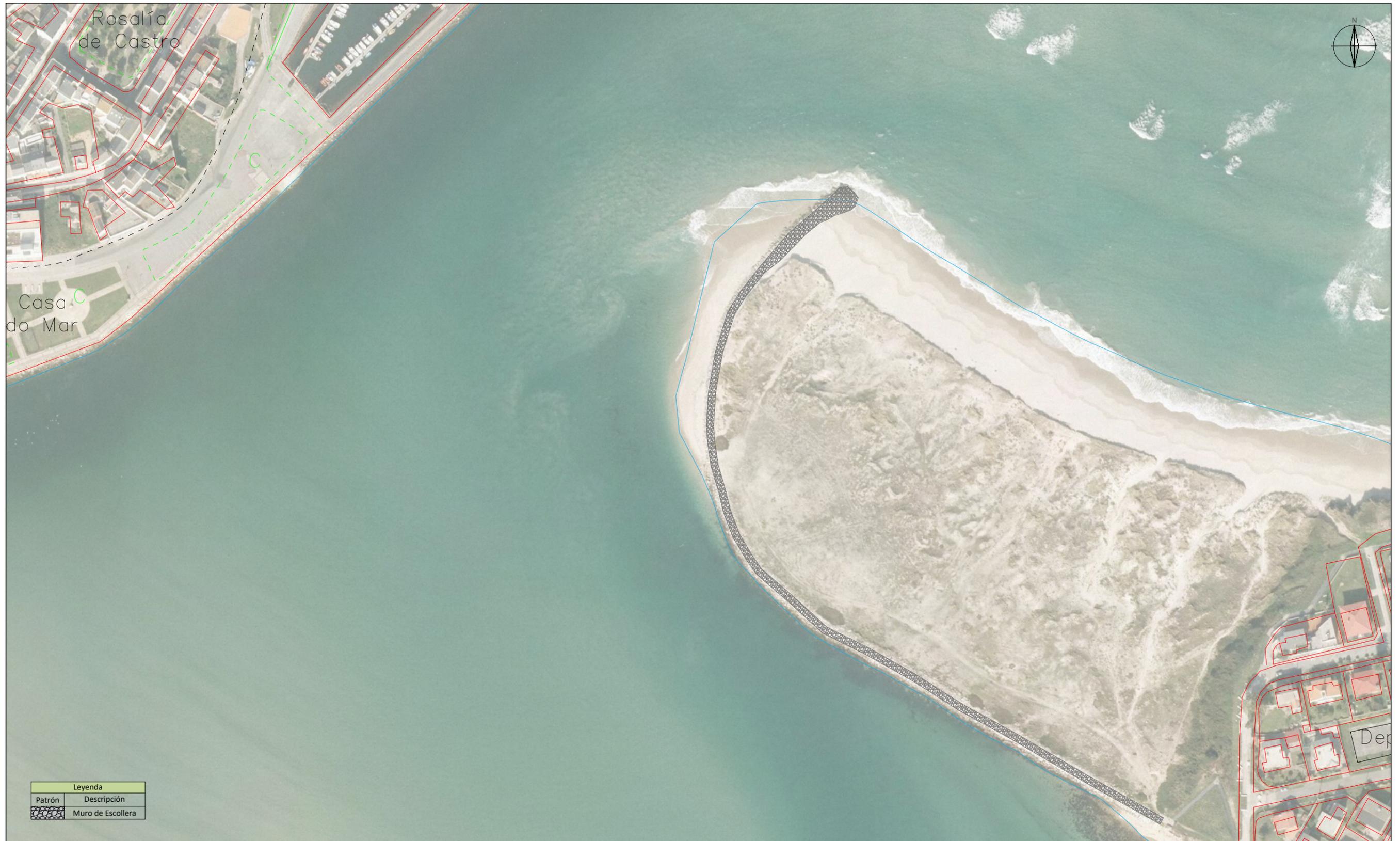
Situación

Plano Nº: 1

Escala:
 Sin Escala

Hoja Nº: 1/1

Fecha: Junio 2016



Leyenda	
Patrón	Descripción
	Muro de Escollera



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
 Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Estado actual

Plano N°: 2

Escala:
1/2000

Escala gráfica:

Hoja N°: 1/1

Fecha: Junio 2016



Leyenda	
Patrón	Descripción
	Muro de escollera
	Paseo peatonal



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Paseo peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Planta general

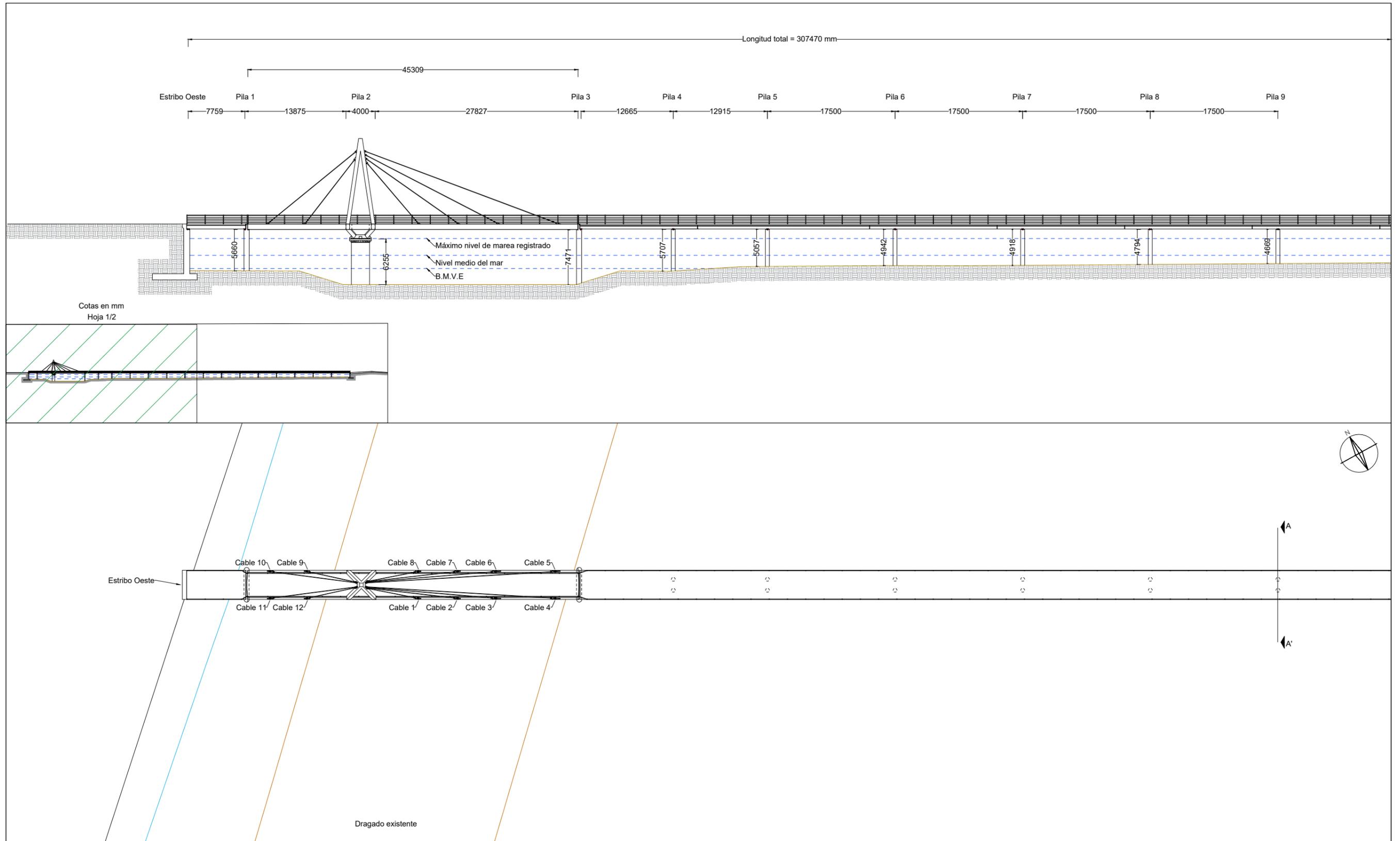
Plano N°: 3

Escala: 1/2000

Escala gráfica:
0 20 40 metros

Hoja N°: 1/1

Fecha: Junio 2016



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Alzado y Planta

Plano Nº: 4

Escala: 1/500
 Escala gráfica: 0 5 10 metros

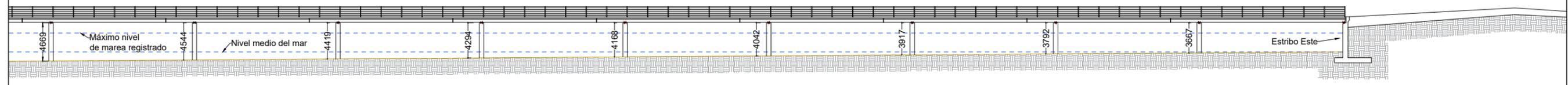
Hoja Nº: 1/2

Fecha: Junio 2016

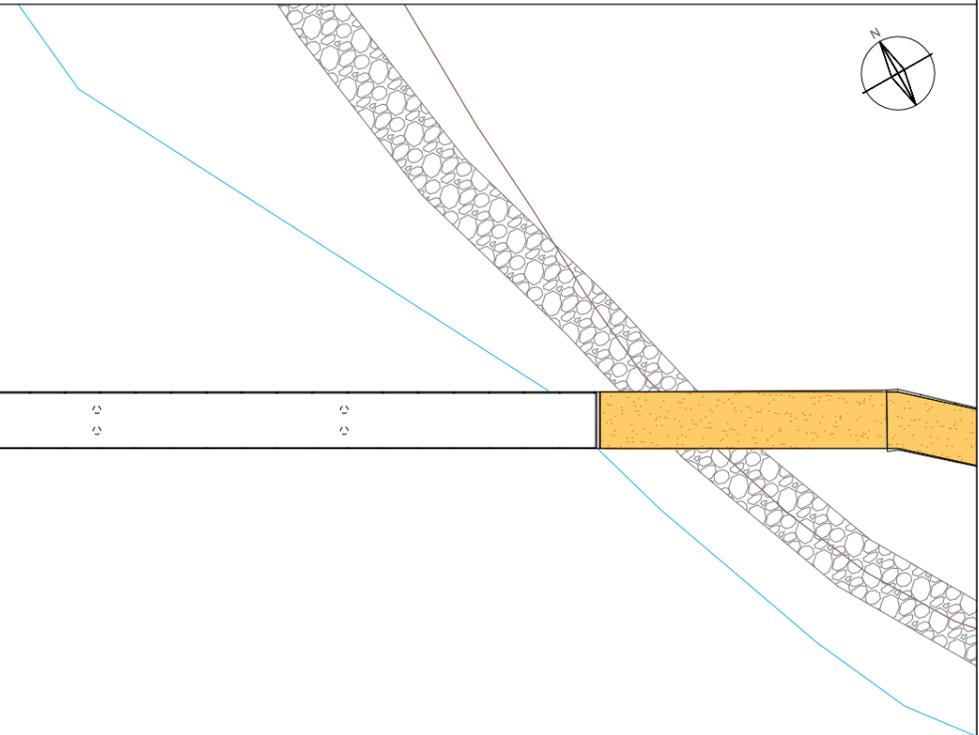
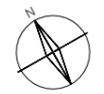
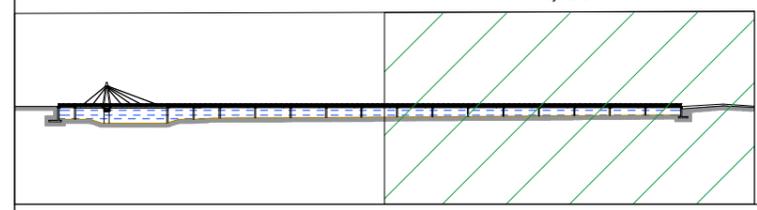
Longitud total = 307470 mm

Pila 9 Pila 10 Pila 11 Pila 12 Pila 13 Pila 14 Pila 15 Pila 16 Pila 17 Estribo Este

17500 17500 17500 17500 17500 17500 17500 17500 17600



Cotas en mm
Hoja 2/2



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Alzado y Planta

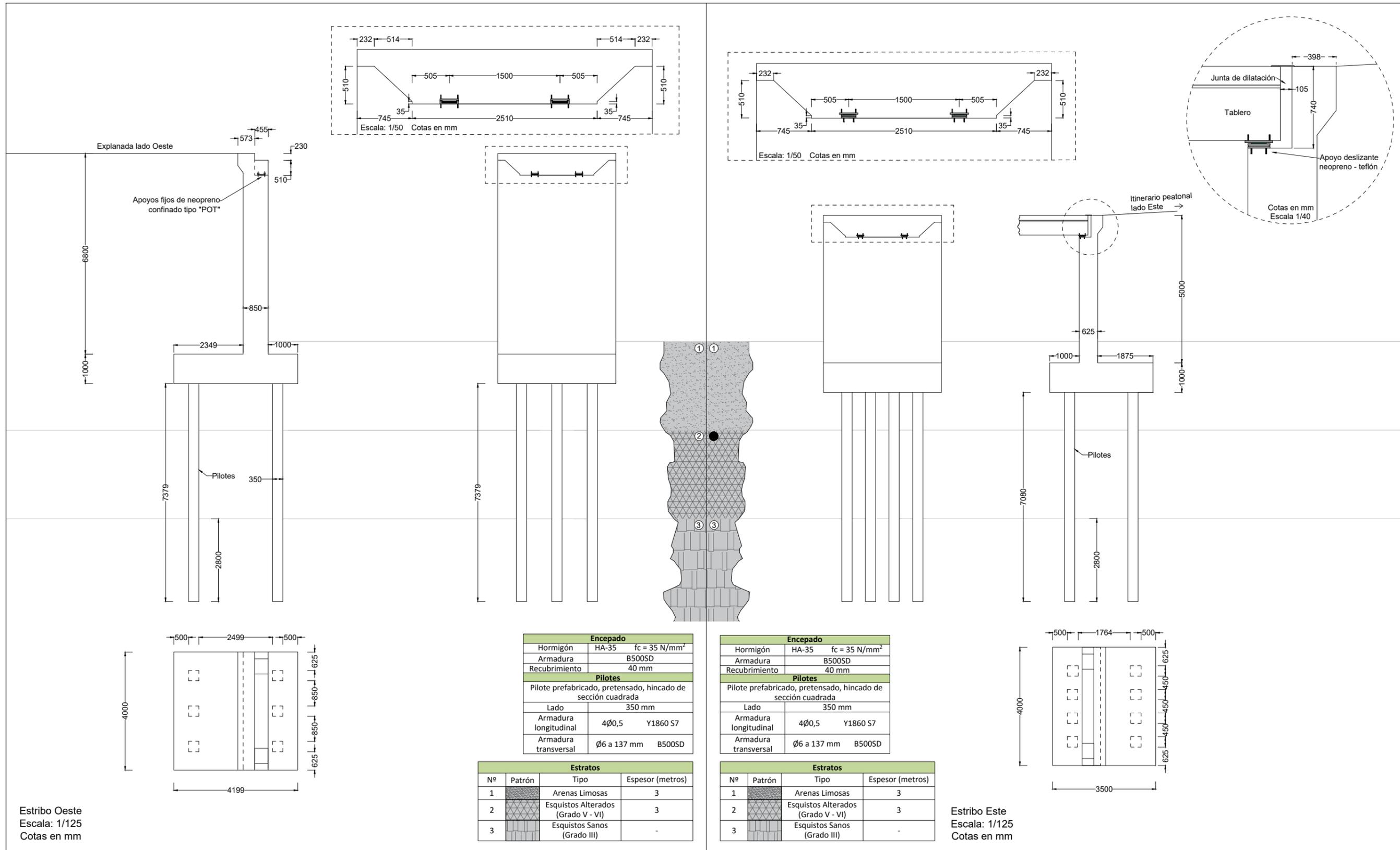
Plano Nº: 4

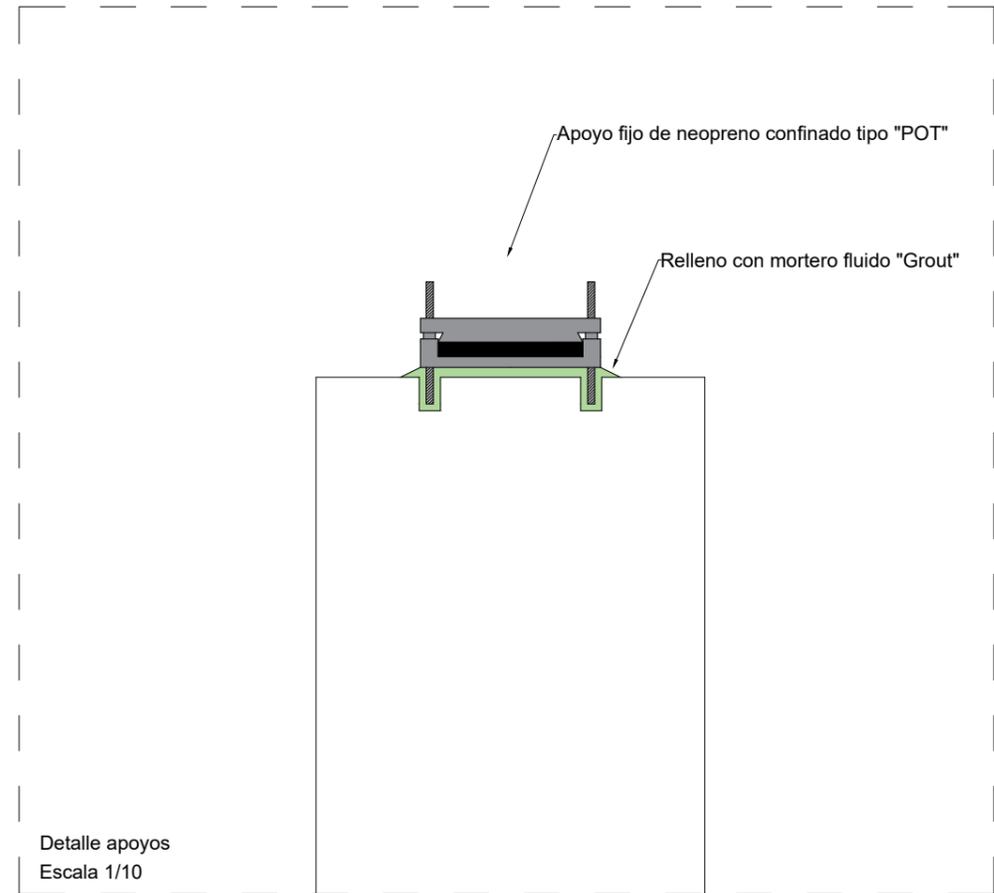
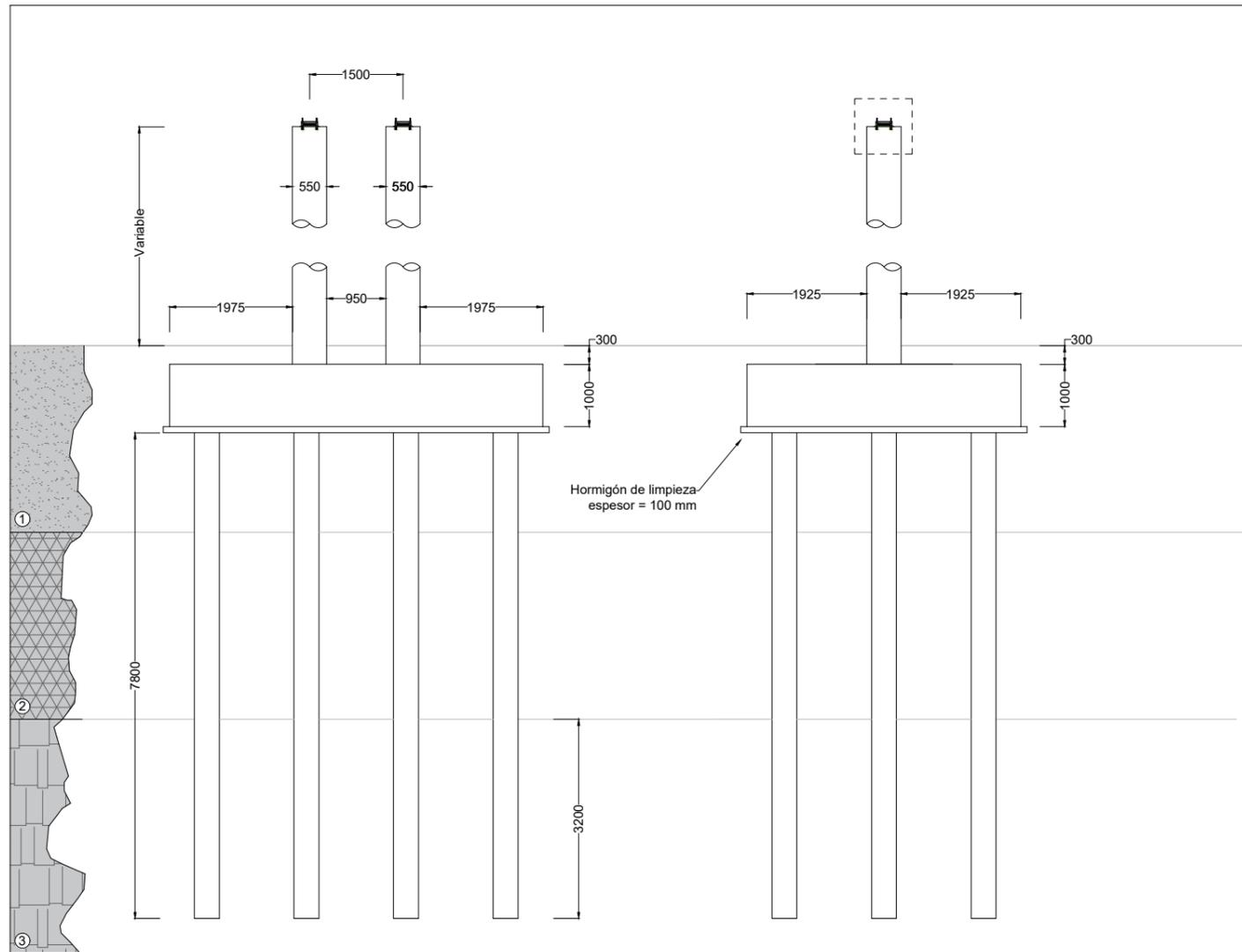
Escala: 1/500

Escala gráfica: 0 5 10 metros

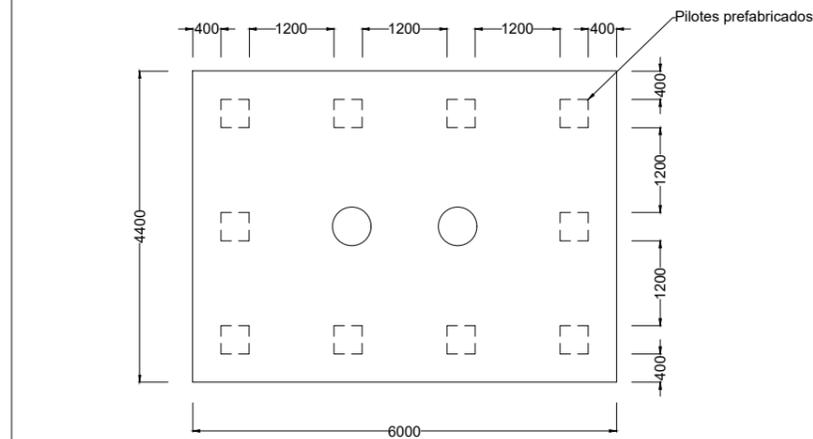
Hoja Nº: 2/2

Fecha: Junio 2016





Detalle apoyos
Escala 1/10



Encepado			
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$	
Armadura	B500SD		
Recubrimiento	40 mm		
Pilotes			
Pilote prefabricado, pretensado, hincado de sección cuadrada			
Lado	400 mm		
Armadura longitudinal	4Ø0,5	Y1860 S7	
Armadura Transversal	Ø6 a 137 mm	B500SD	

Fustes			
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$	
Armadura	B500SD		
Recubrimiento	40 mm		
Acabado	Pulido		

Pilares con este tipo de cimentación			
Pila 8			
Pila 9			
Pila 10			
Pila 11			
Pila 12			
Pila 13			

Estratos			
Nº	Patrón	Tipo	Espesor (metros)
1		Arenas Limosas	3
2		Esquistos Alterados (Grado V - VI)	3
3		Esquistos Sanos (Grado III)	-

Cotas en mm



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Cimentaciones

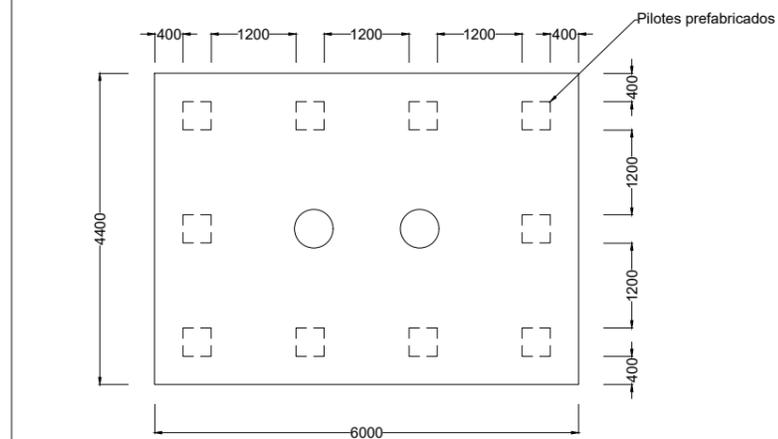
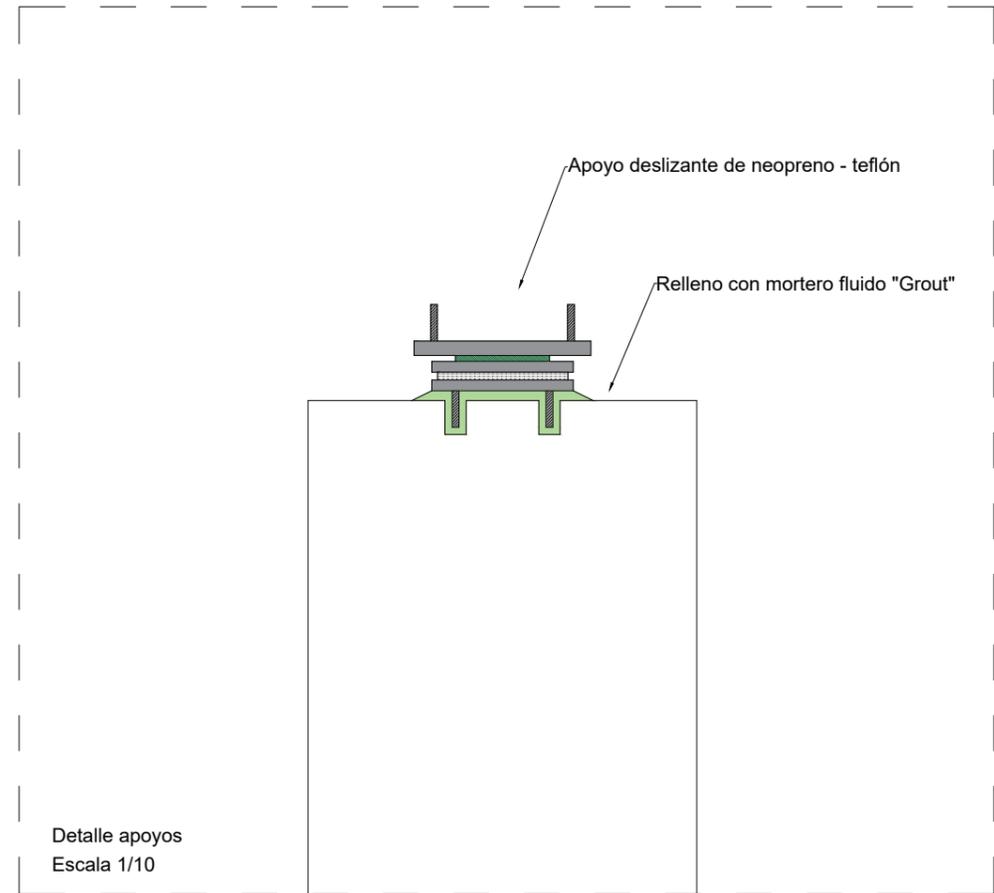
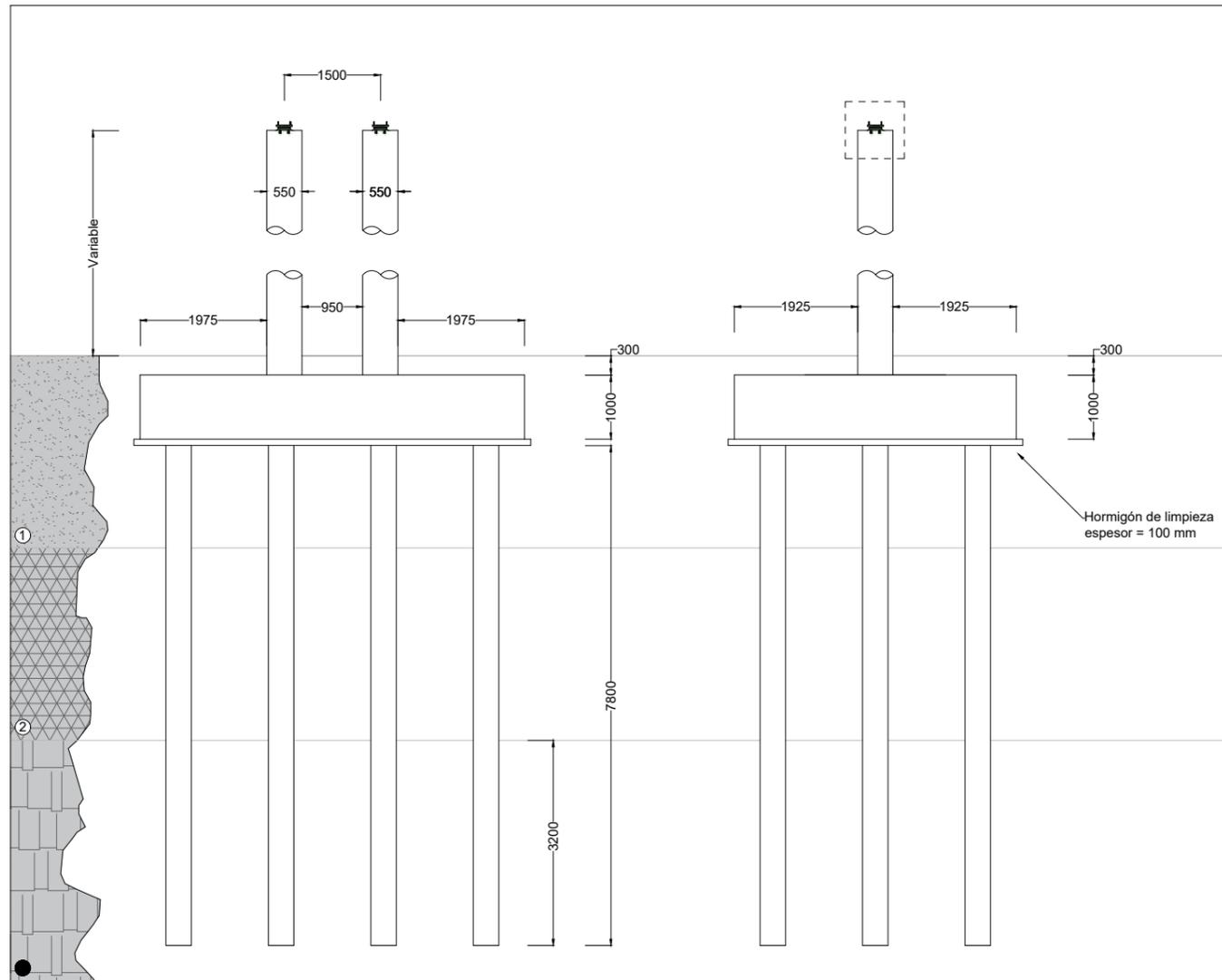
Plano Nº: 6

Escala: 1/100

Escala gráfica:

Hoja Nº: 1/2

Fecha: Junio 2016



Encepado			
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$	
Armadura	B500SD		
Recubrimiento	40 mm		
Pilotes			
Pilote prefabricado, pretensado, hincado de sección cuadrada			
Lado	400 mm		
Armadura longitudinal	4Ø0,5	Y1860 S7	
Armadura Transversal	Ø6 a 137 mm	B500SD	

Fustes			
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$	
Armadura	B500SD		
Recubrimiento	40 mm		
Acabado	Pulido		

Pilas con este tipo de cimentación			
Pila 1	Pila 2		
Pila 3	Pila 4		
Pila 5	Pila 6		
Pila 7	Pila 8		

Estratos			
Nº	Patrón	Tipo	Espesor (metros)
1		Arenas Limosas	3
2		Esquistos Alterados (Grado V - VI)	3
3		Esquistos Sanos (Grado III)	-

Cotas en mm



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Cimentaciones

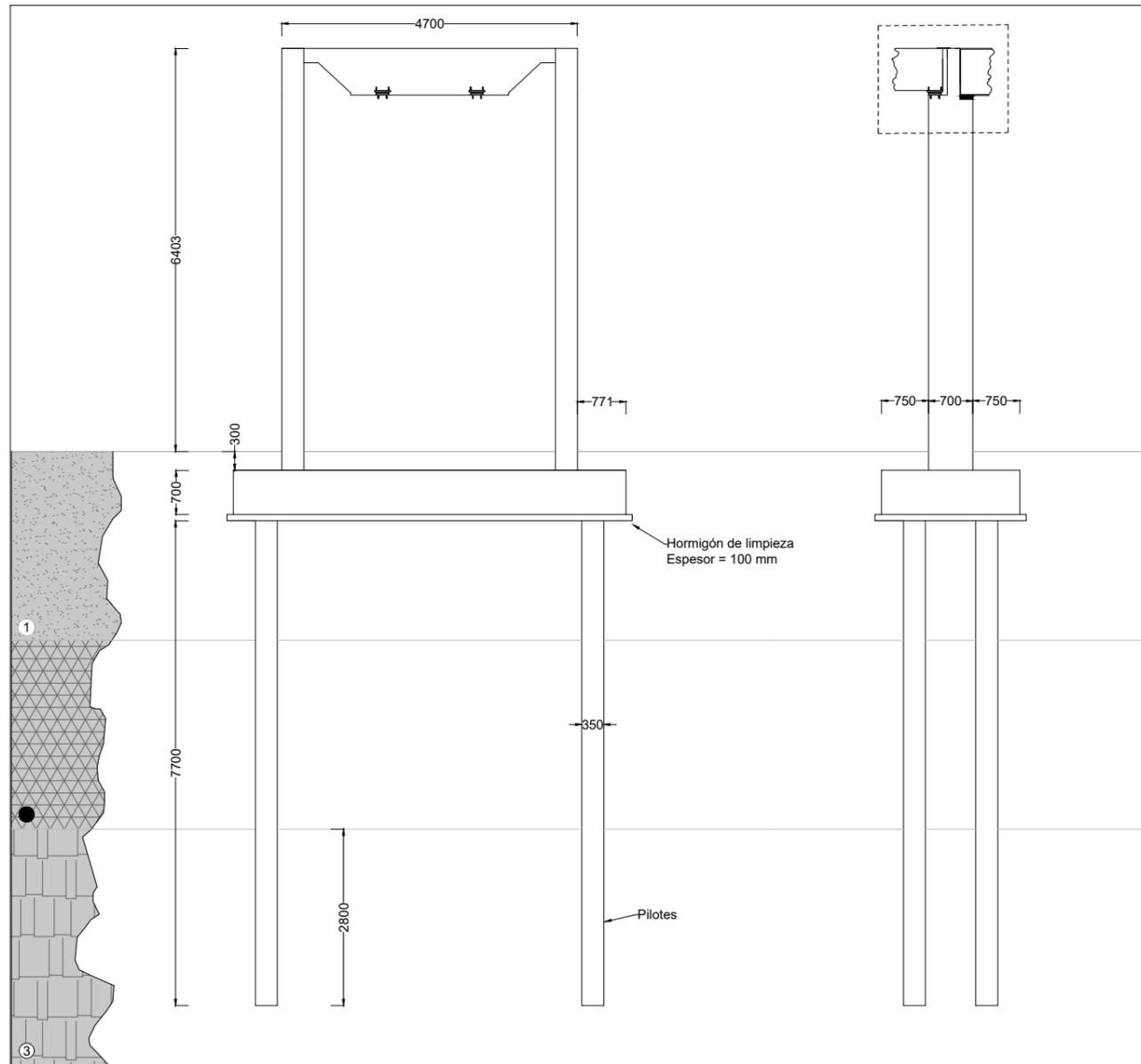
Plano Nº: 6

Escala: 1/100

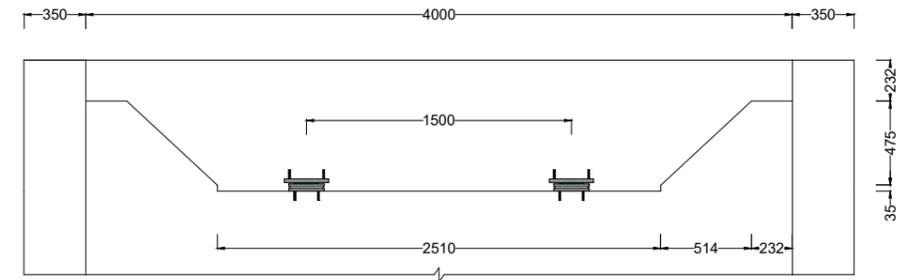
Escala gráfica:

Hoja Nº: 2/2

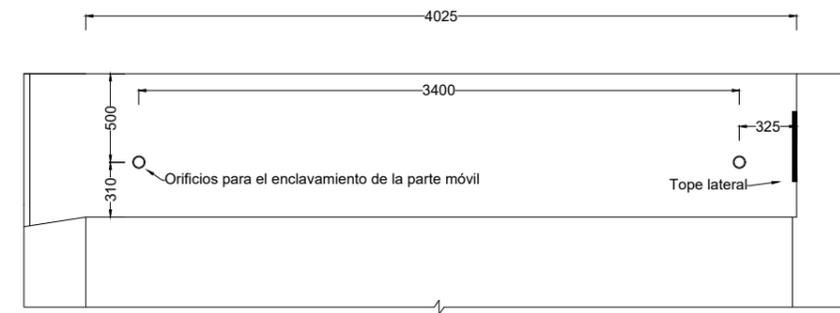
Fecha: Junio 2016



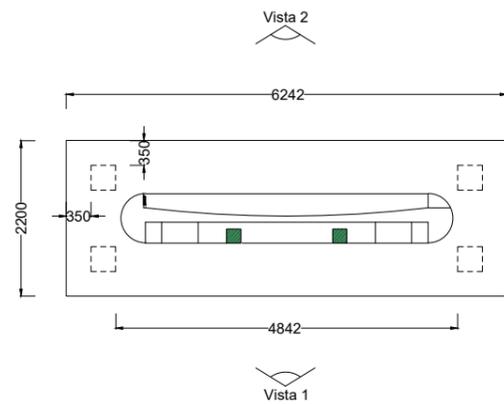
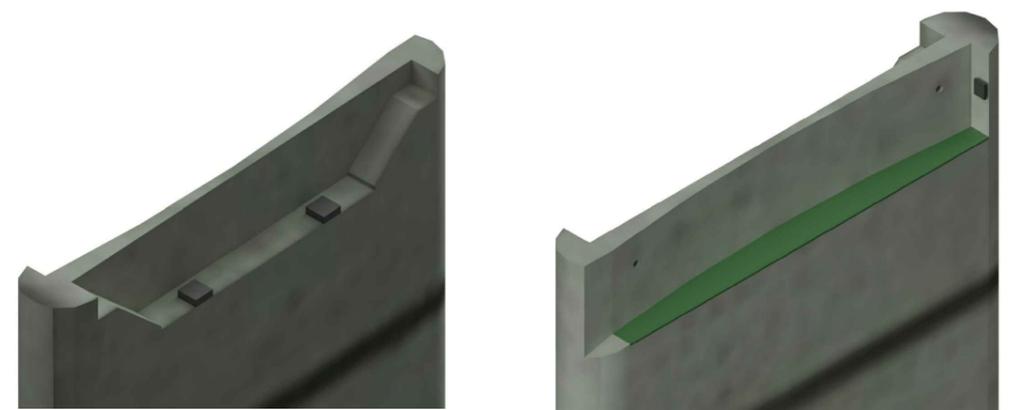
Detalle pila, vista 1
Escala: 1/40
Cotas en mm



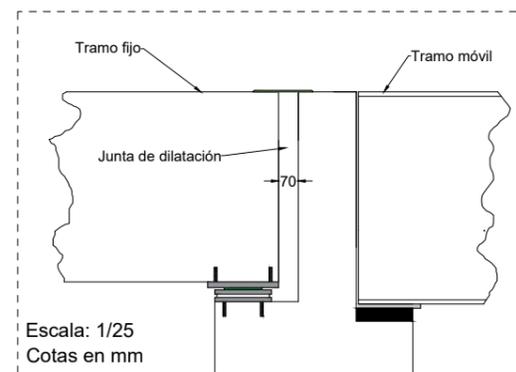
Detalle pila, vista 2
Escala: 1/40
Cotas en mm



Detalle 3D de la parte superior de la pila
Sin escala



Vistas
Escala: 1/100
Cotas en mm



Escala: 1/25
Cotas en mm

Estratos			
Nº	Patrón	Tipo	Espesor (metros)
1		Arenas Limosas	3
2		Esquistos Alterados (Grado V - VI)	3
3		Esquistos Sanos (Grado III)	-

Pilas		
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$
Armadura	16Ø30	B500SD
Recubrimiento	40 mm	
Acabado	Pulido	
Encepado		
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$
Armadura	B500SD	
Recubrimiento	40 mm	
Pilotes		
Pilote prefabricado, pretensado, hincado de sección cuadrada		
Lado	350 mm	
Armadura longitudinal	4Ø0,5	Y1860 S7
Armadura Transversal	Ø6 a 137 mm	B500SD



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Pila 1

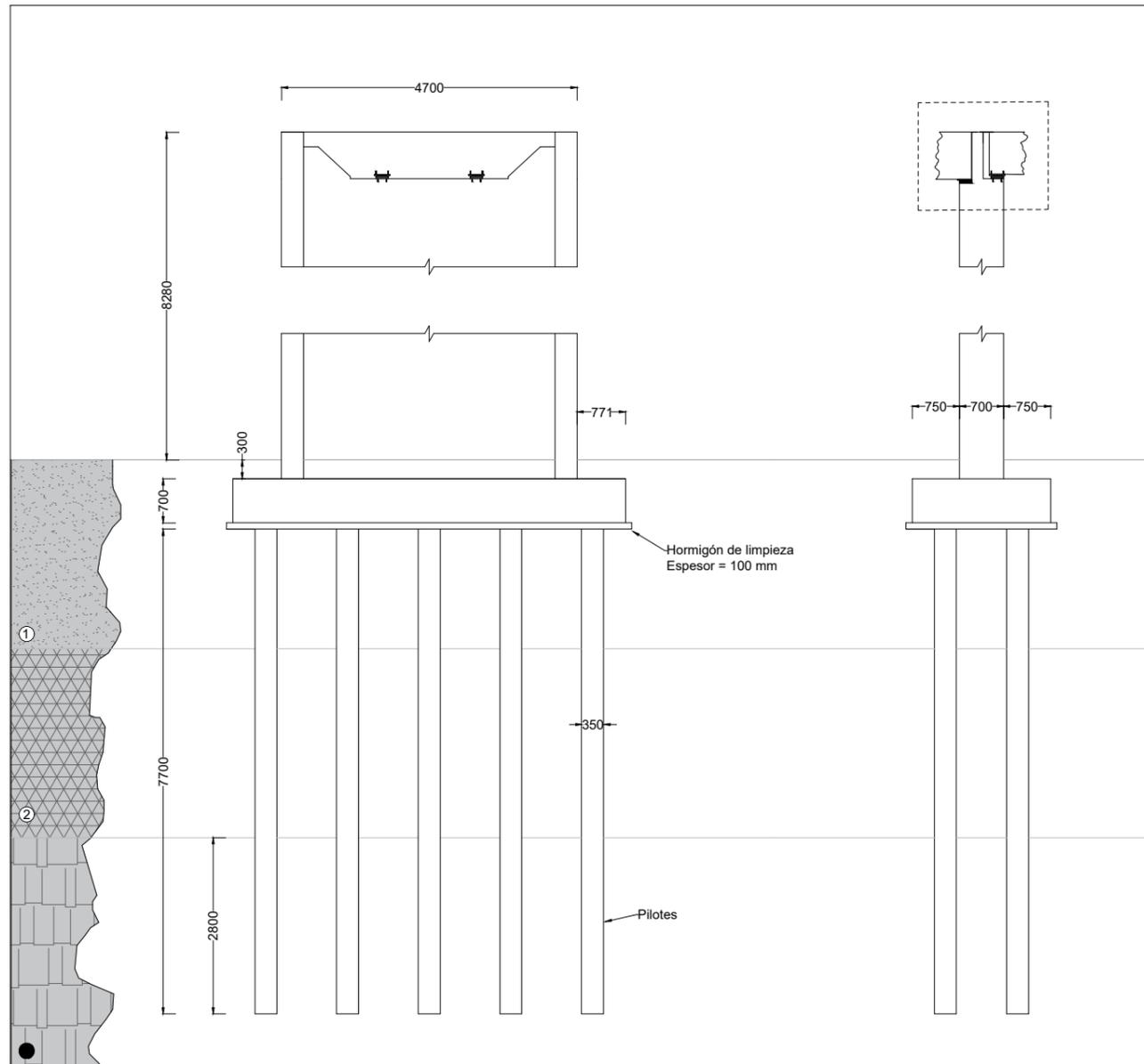
Plano Nº: 7

Escalas:

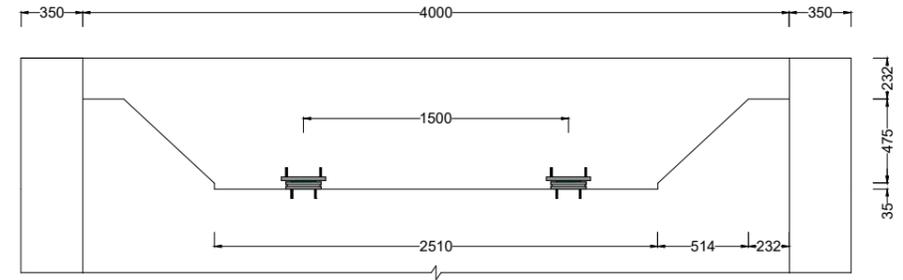
Varias

Hoja Nº: 1/1

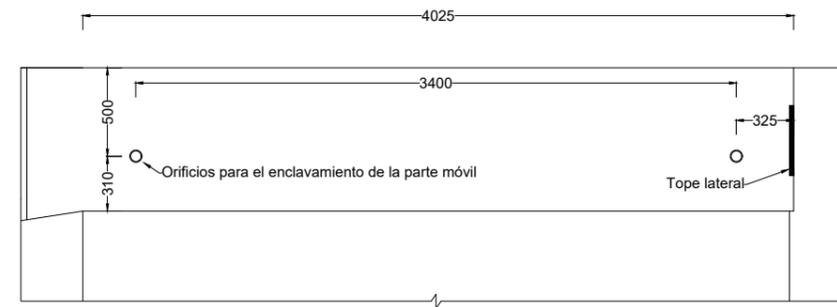
Fecha: Junio 2016



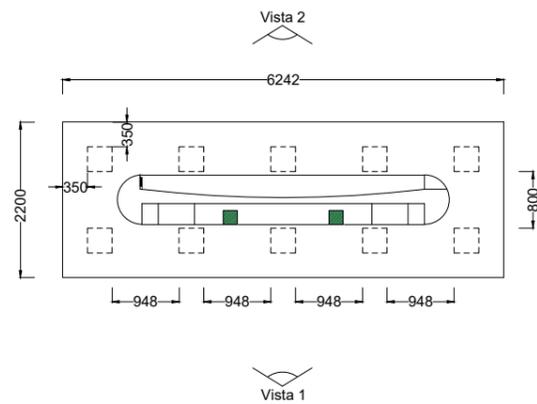
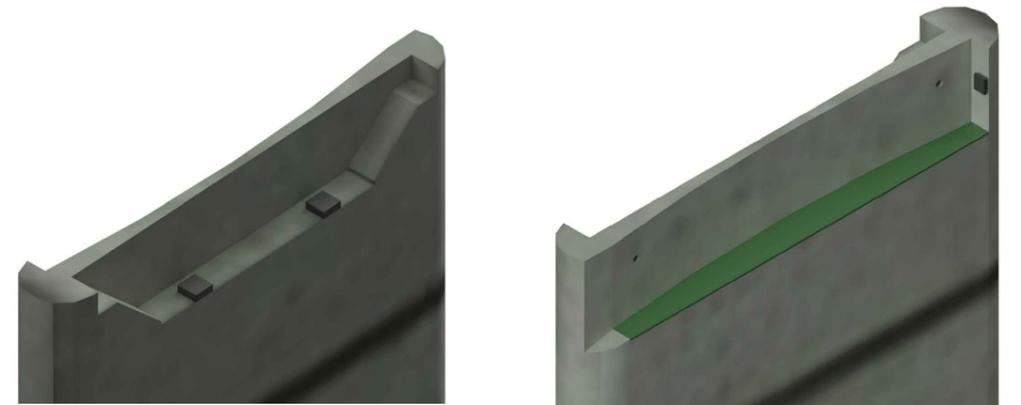
Detalle pila, vista 1
Escala: 1/40
Cotas en mm



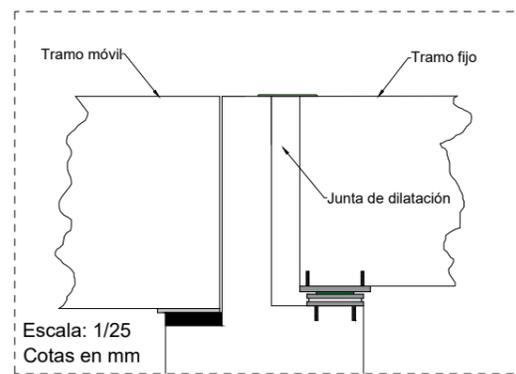
Detalle pila, vista 2
Escala: 1/40
Cotas en mm



Detalle 3D de la parte superior de la pila
Sin escala



Vistas
Escala: 1/100
Cotas en mm



Escala: 1/25
Cotas en mm

Estratos			
Nº	Patrón	Tipo	Espesor (metros)
1		Arenas Limosas	3
2		Esquistos Alterados (Grado V - VI)	3
3		Esquistos Sanos (Grado III)	-

Pilas		
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$
Armadura	16Ø30	B500SD
Recubrimiento	40 mm	
Acabado	Pulido	
Encepado		
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$
Armadura	B500SD	
Recubrimiento	40 mm	
Pilotes		
Pilote prefabricado, pretensado, hincado de sección cuadrada		
Lado	350 mm	
Armadura longitudinal	4Ø0,5	Y1860 S7
Armadura Transversal	Ø6 a 137 mm	B500SD



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Pila 3

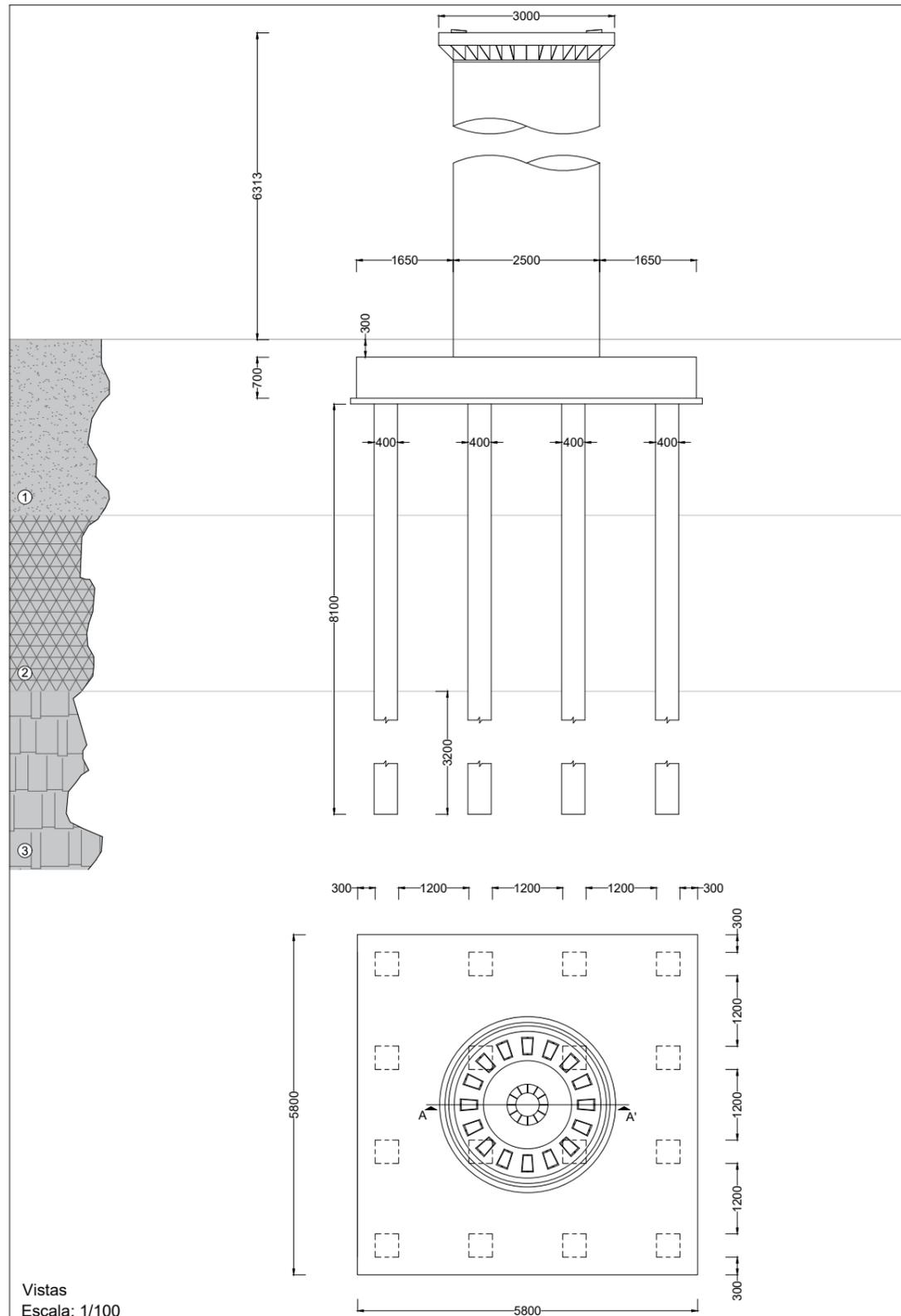
Plano Nº: 8

Escalas:

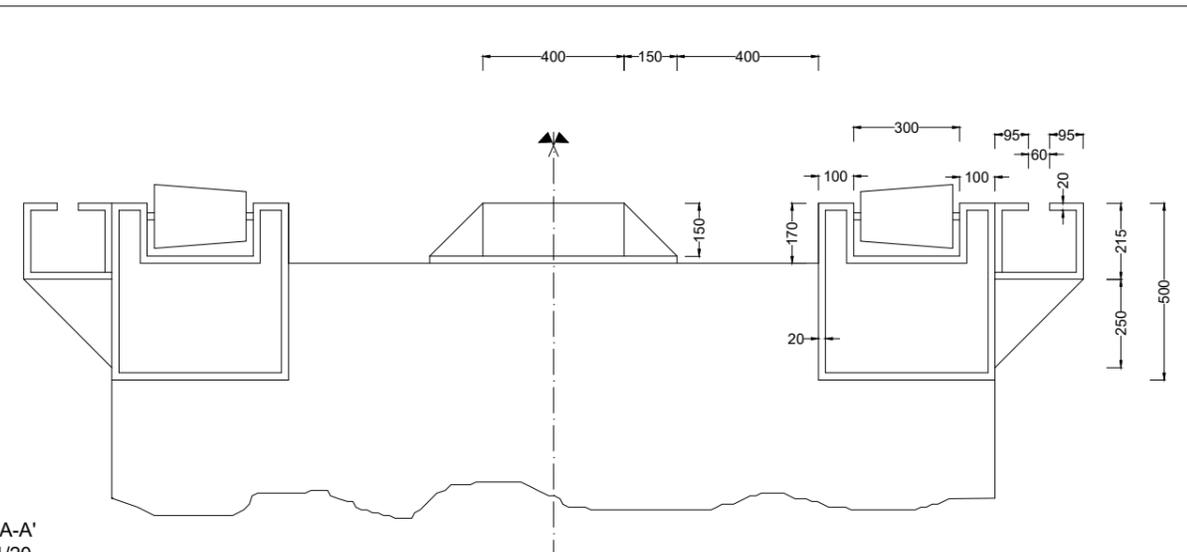
Varias

Hoja Nº: 1/1

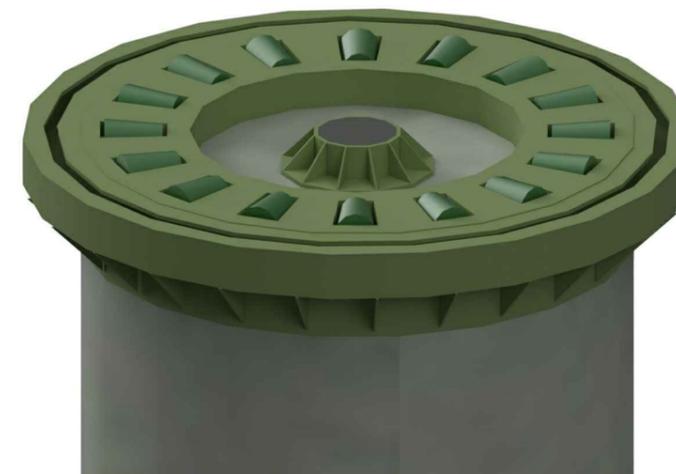
Fecha: Junio 2016



Vistas
Escala: 1/100
Cotas en mm



Sección A-A'
Escala: 1/20
Cotas en mm



Detalle 3D de la parte superior de la pila
Sin escala

Estratos			
Nº	Patrón	Tipo	Espesor (metros)
1		Arenas Limosas	3
2		Esquistos Alterados (Grado V - VI)	3
3		Esquistos Sanos (Grado III)	-

Pilas		
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$
Armadura	B500SD	
Recubrimiento	40 mm	
Acabado	Pulido	
Encepado		
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$
Armadura	B500SD	
Recubrimiento	40 mm	
Pilotes		
Pilote prefabricado, pretensado, hincado de sección cuadrada		
Lado	400 mm	
Armadura longitudinal	4Ø0,5	Y1860 S7
Armadura transversal	Ø6 a 137 mm	B500SD



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Pila 2

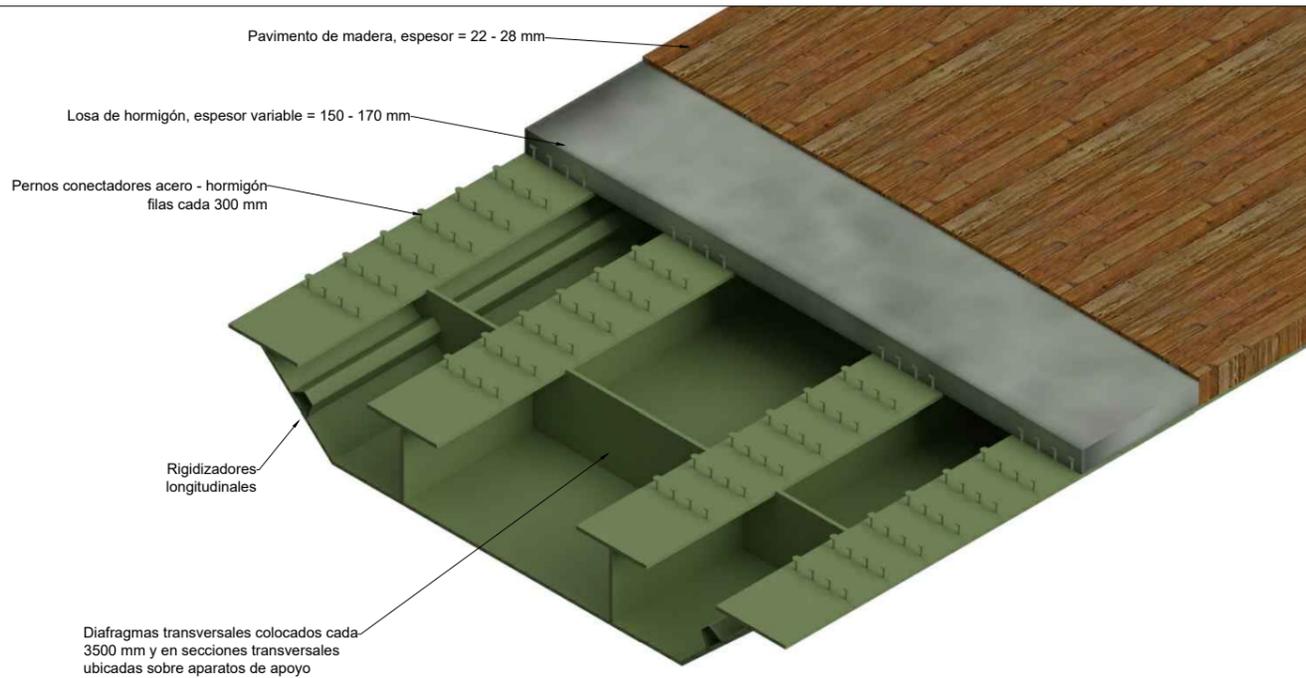
Plano Nº: 9

Escalas:

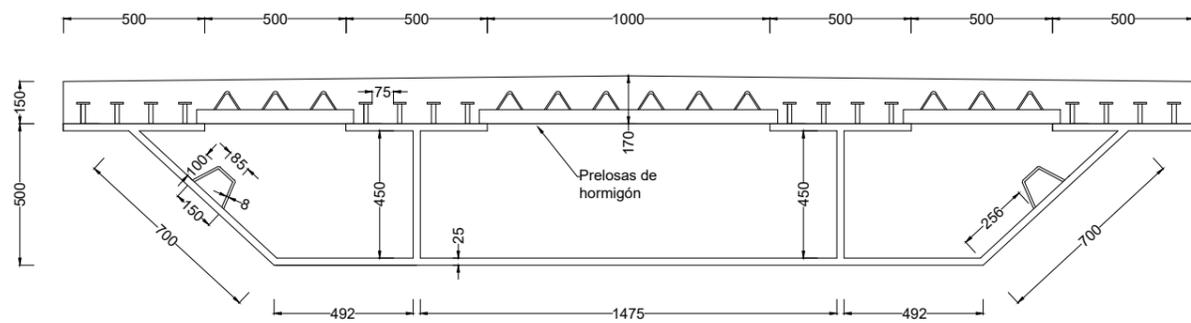
Varias

Hoja Nº: 1/1

Fecha: Junio 2016



Cotas en mm
Sin escala



Cotas en mm
Detalle tablero
Escala 1/40



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Pablo Ramos Somoza



Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Tablero parte fija

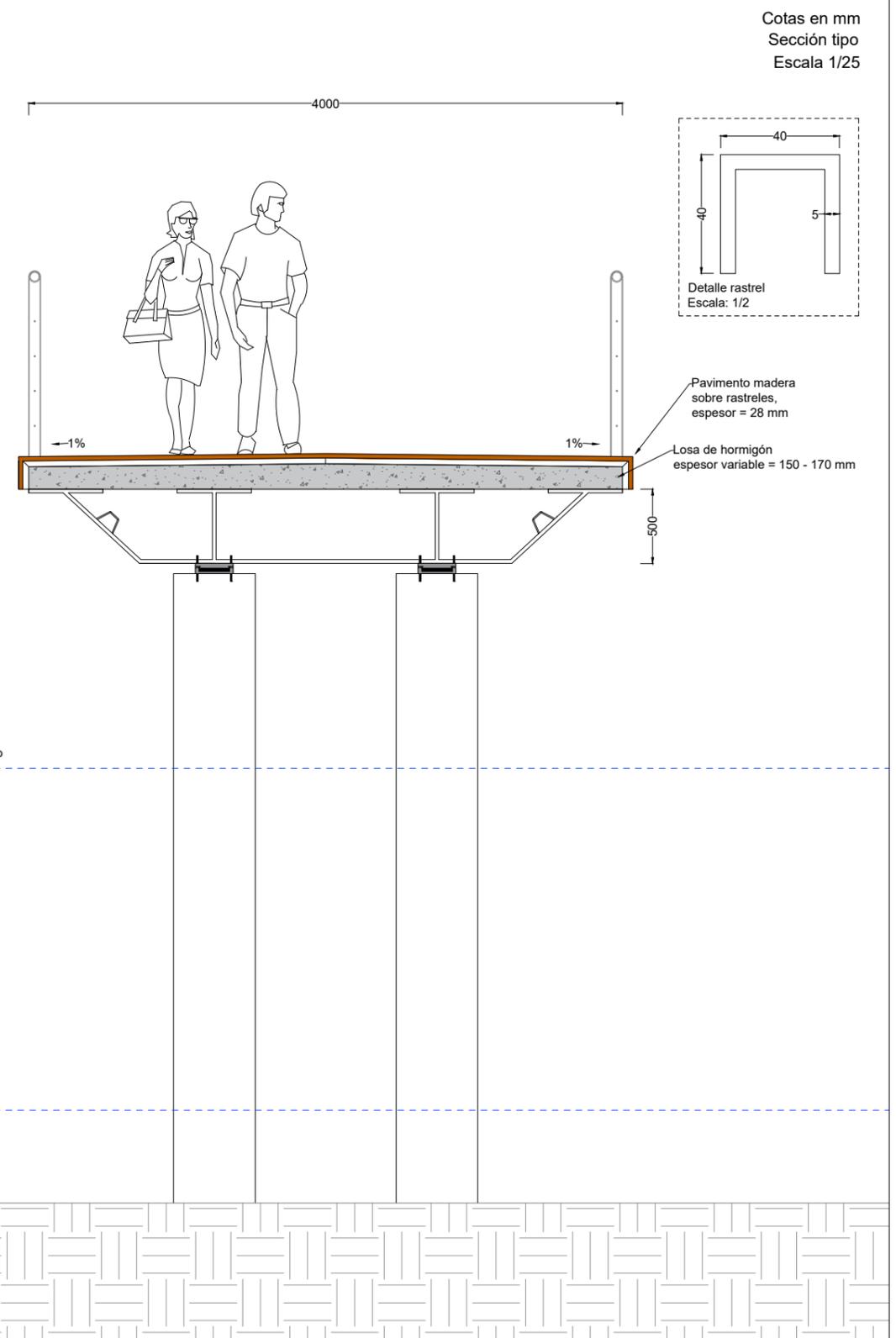
Plano N°: 10

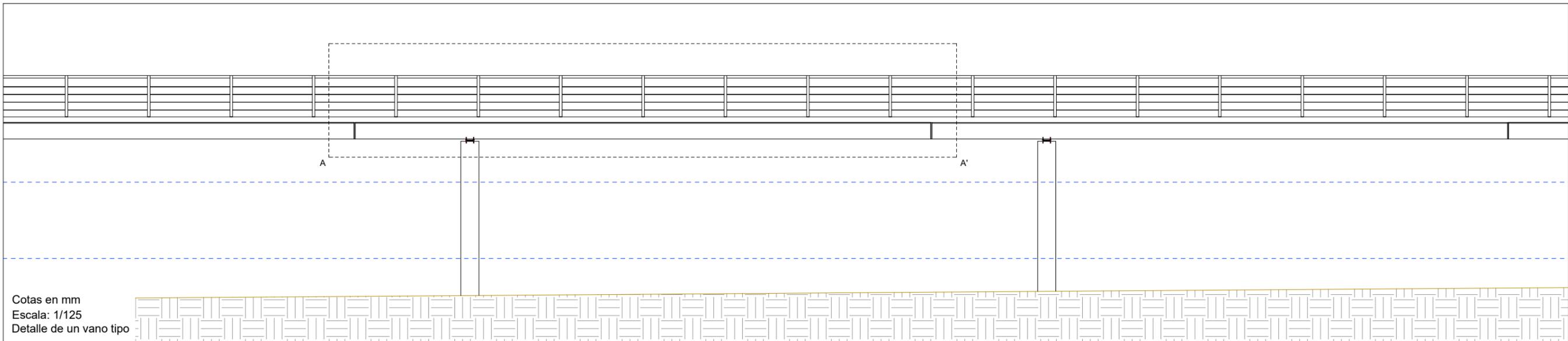
Escalas:

Varias

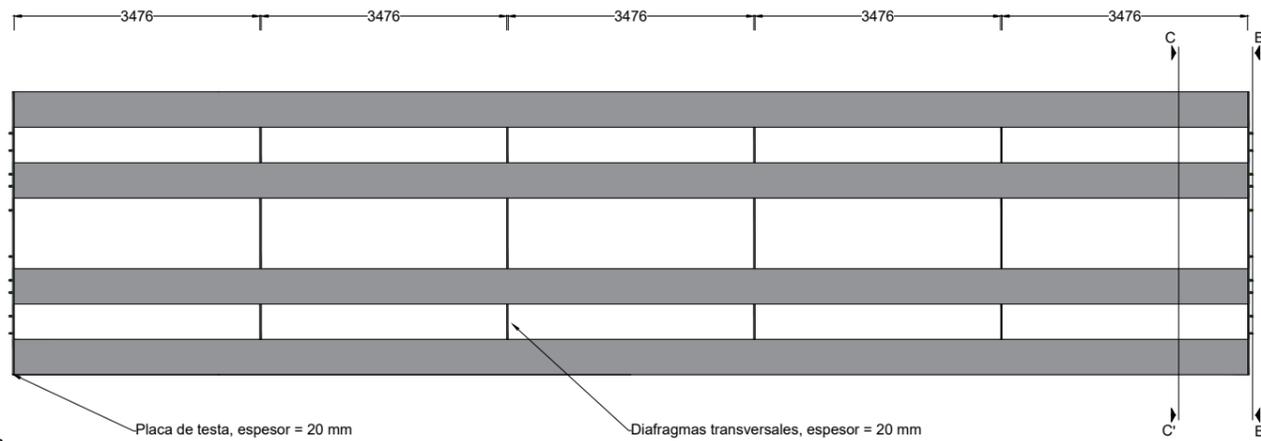
Hoja N°: 1/2

Fecha: Junio 2016



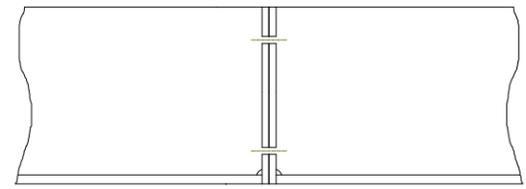


Cotas en mm
Escala: 1/125
Detalle de un vano tipo



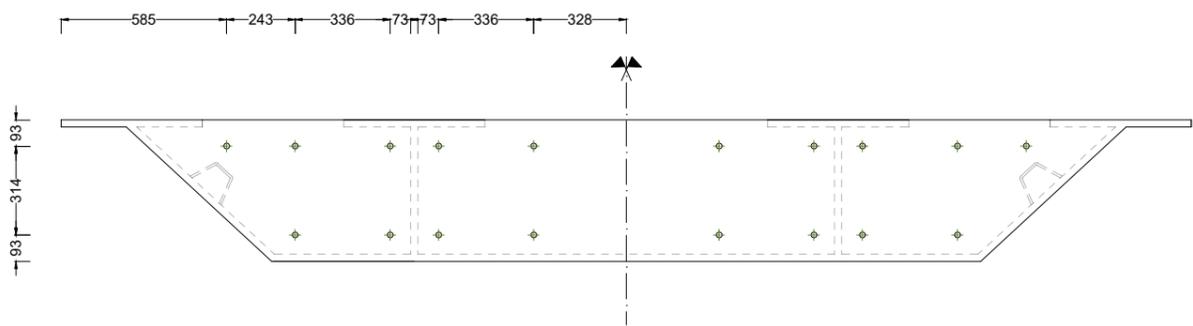
Cotas en mm
Escala: 1/100
Detalle en planta del tramo A-A'

Placa de testa, espesor = 20 mm
Diafragmas transversales, espesor = 20 mm

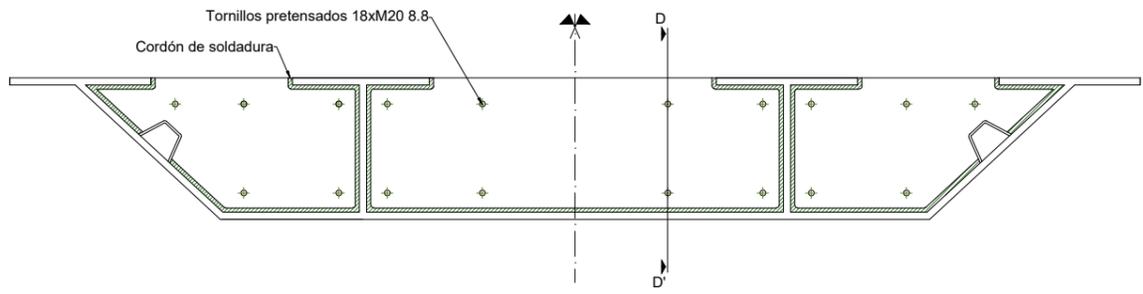


Sección D-D'
Escala: 1/20
Cotas en mm

Tablero		
Acero	S355	$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$
Espesor chapas	$t = 25 \text{ mm}$	
Protección contra la corrosión	Imprimación + Capa intermedia de Epoxi Poliamida + Acabado final color verde oliva	
Hormigón	HA-35	$f_c = 35 \text{ N/mm}^2$
Armadura	B500SD	
Recubrimiento	40 mm	
Pavimento	Madera de pino con tratamiento de autoclave, superficie antideslizante	
Espesor pavimento	22 - 28 mm	



Sección B-B'
Escala: 1/25
Cotas en mm



Sección C-C'
Escala: 1/25
Cotas en mm

UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

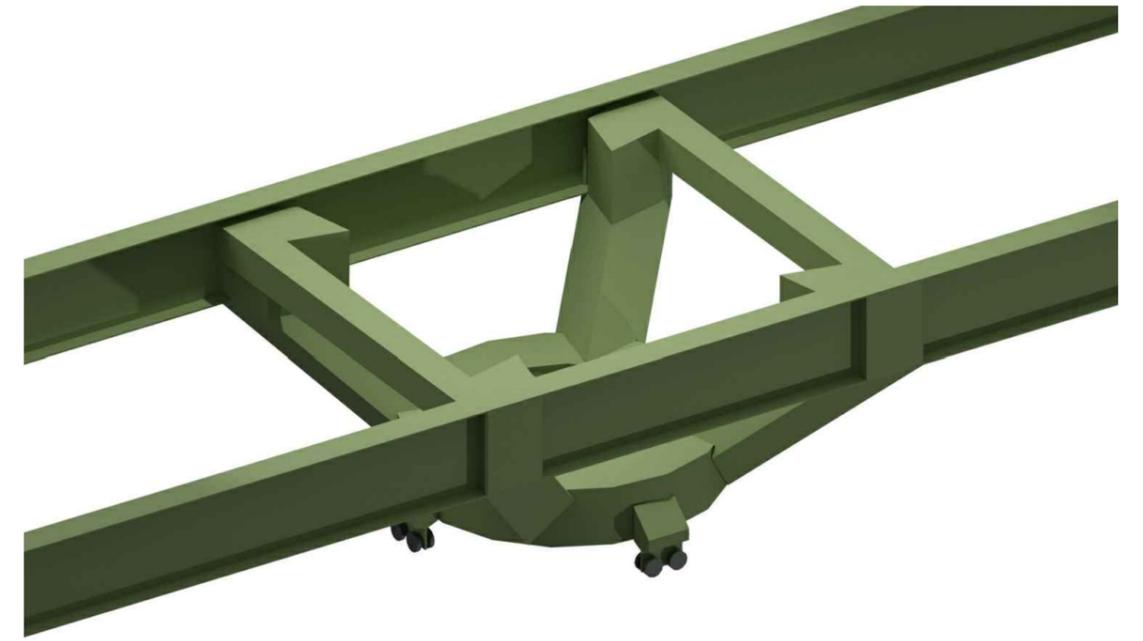
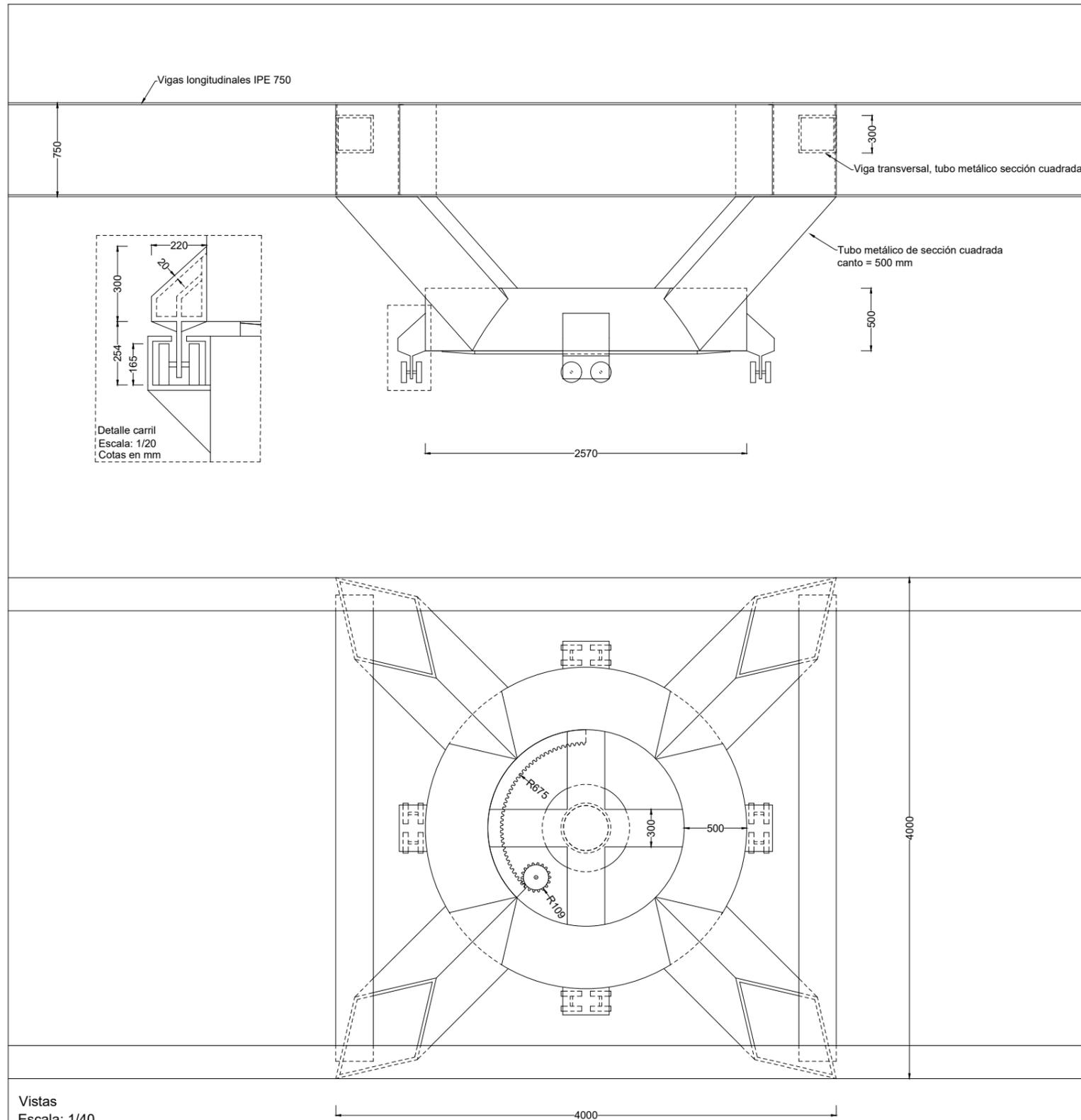
Tablero parte fija

Plano Nº: 10

Escalas:
Varias

Hoja Nº: 2/2

Fecha: Junio 2016



Vistas 3D
Sin escala

Tablero		Mecanismo de giro
Acero	S355 $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$	El mecanismo de giro será similar al que se representa de forma esquemática en este plano. El movimiento se conseguiría gracias a que un piñón, impulsado por un motor ubicado en la pila, hace girar una cremallera fijada a la viga circular inferior
Protección contra la corrosión	Imprimación + Capa intermedia de Epoxi Poliamida + Acabado final color verde oliva	

Vistas
Escala: 1/40
Cotas en mm

UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

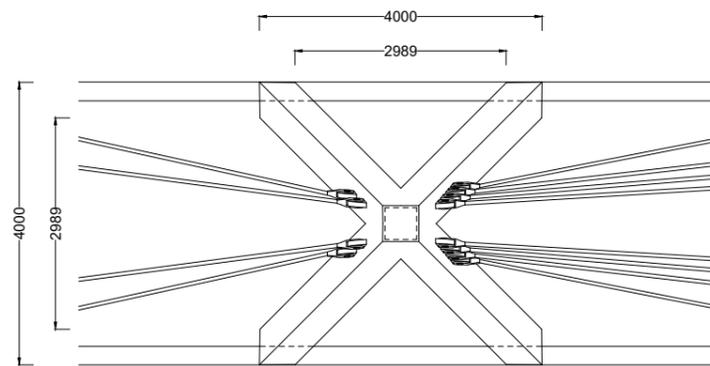
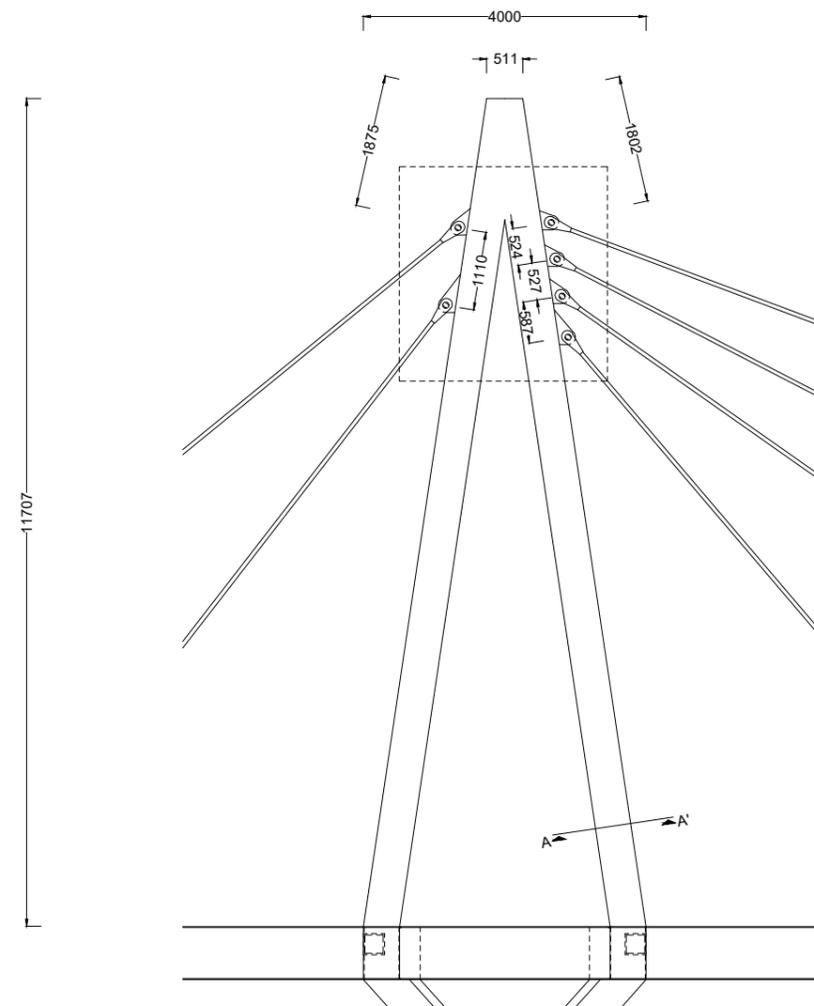
Unión tramo móvil - pila 2

Plano Nº: 11

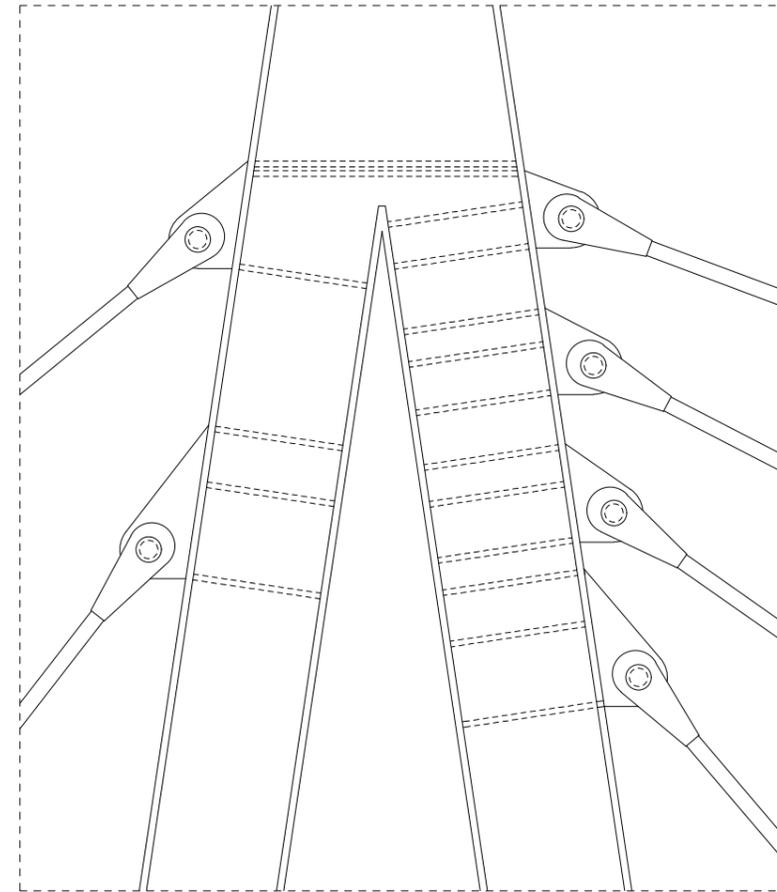
Escalas:
Varias

Hoja Nº: 1/1

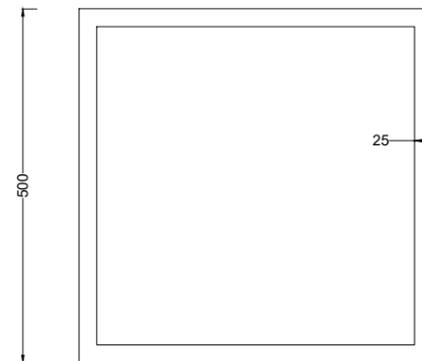
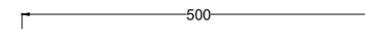
Fecha: Junio 2016



Vistas
Escala: 1/100
Cotas en mm



Detalle rigidizadores
Escala: 1/25
Cotas en mm



Sección A-A'
Escala: 1/10
Cotas en mm

Torre	
Acero	S355 $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$
Vigas principales	Tubo hueco de sección cuadrada, lado 500 mm
Rigidizadores	Chapas de acero S355 de espesor = 20 mm
Protección contra la corrosión	Imprimación + Capa intermedia de Epoxi Poliámidica + Acabado final color verde oliva



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Torre

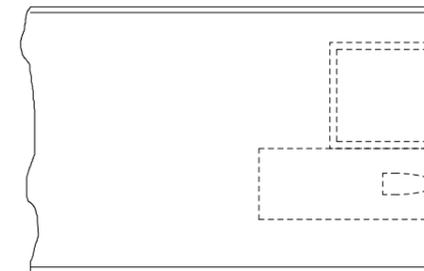
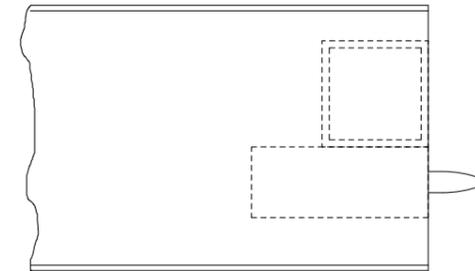
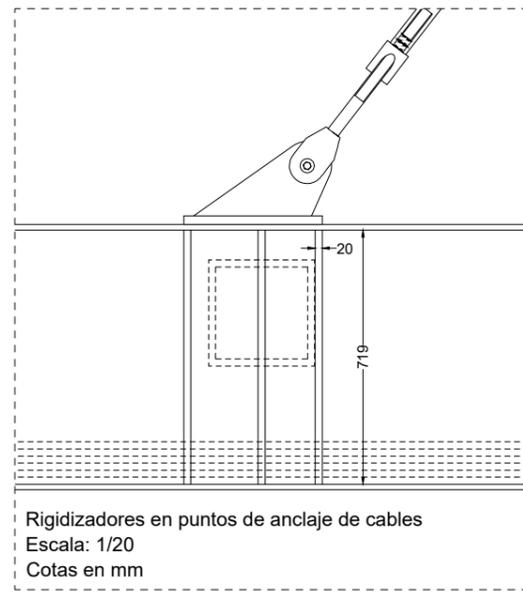
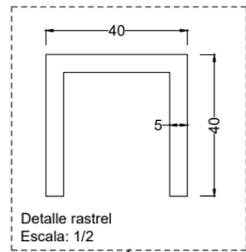
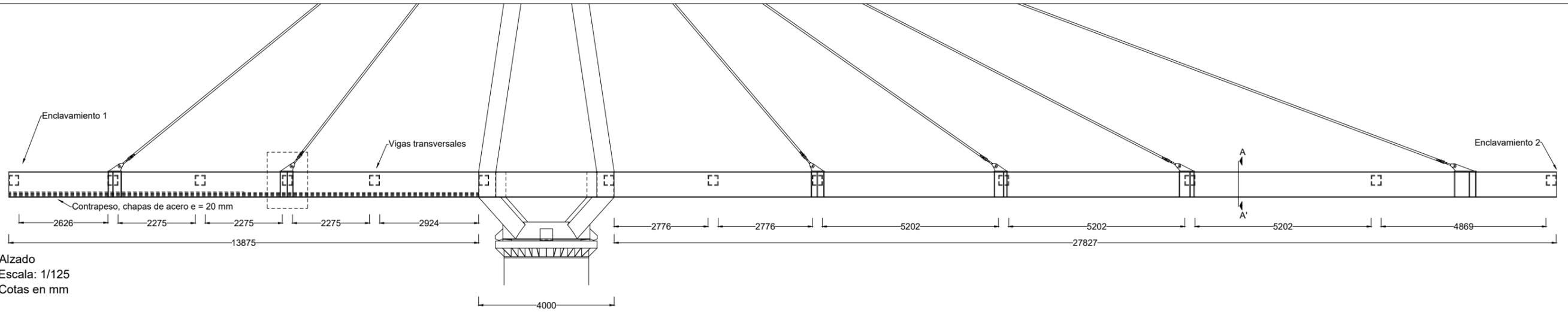
Plano Nº: 12

Escalas:

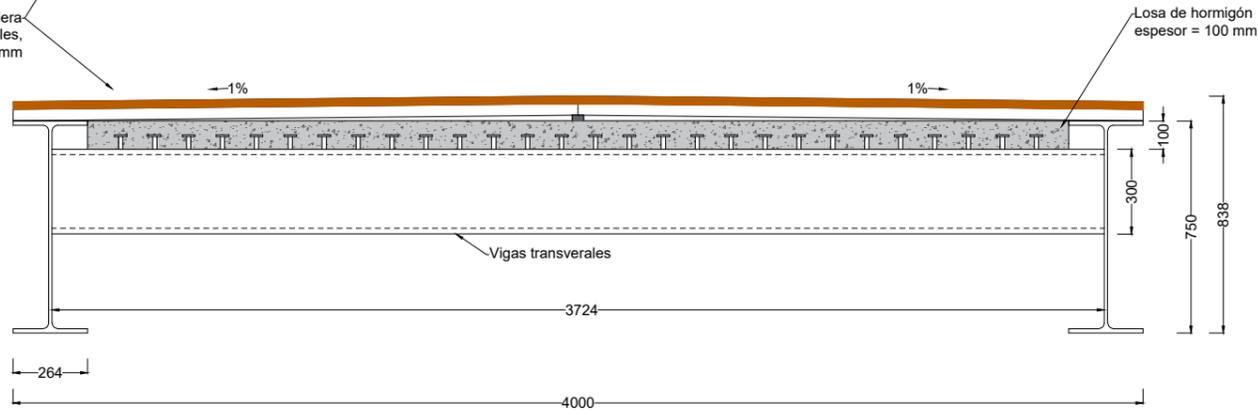
Varias

Hoja Nº: 1/1

Fecha: Junio 2016



Pavimento madera sobre rastreles, espesor = 28 mm



Tablero	
Acero	S355 $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$
Vigas principales	Perfiles laminados IPE 750
Vigas transversales	Tubo hueco de sección cuadrada, lado 300 mm
Rigidizadores	Chapas de acero S355 de espesor = 20 mm
Protección contra la corrosión	Imprimación + Capa intermedia de Epoxi Poliamida + Acabado final color verde oliva
Hormigón	HA-35 $f_c = 35 \text{ N/mm}^2$
Armadura	B500SD
Recubrimiento	40 mm
Pavimento	Madera de pino con tratamiento de autoclave, superficie antideslizante
Espesor pavimento	22 - 28 mm



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Tablero parte móvil

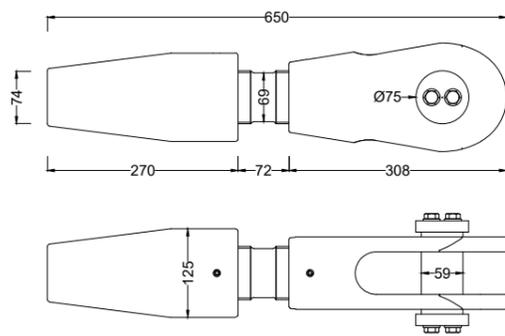
Plano Nº: 13

Escalas:

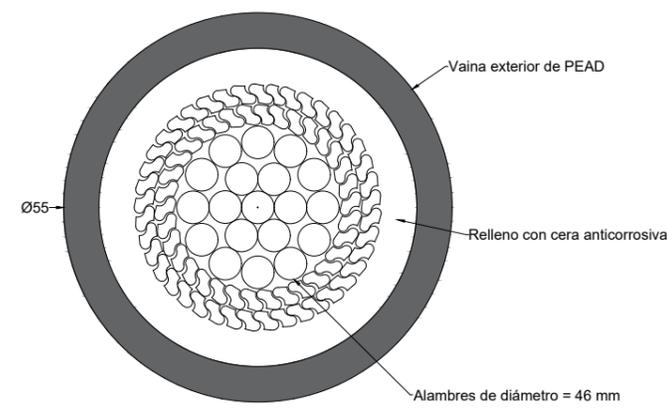
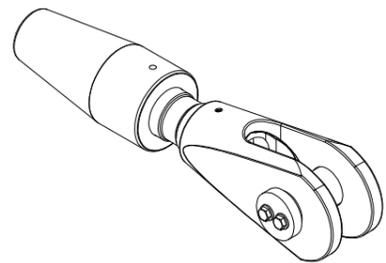
Varias

Hoja Nº: 1/1

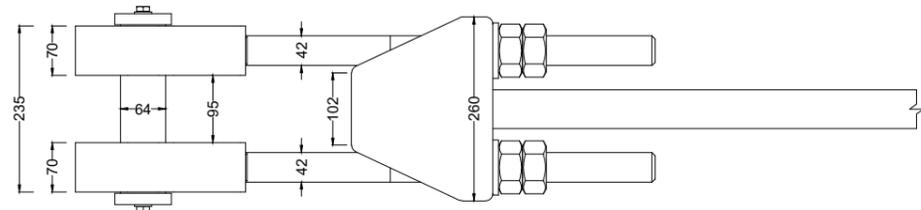
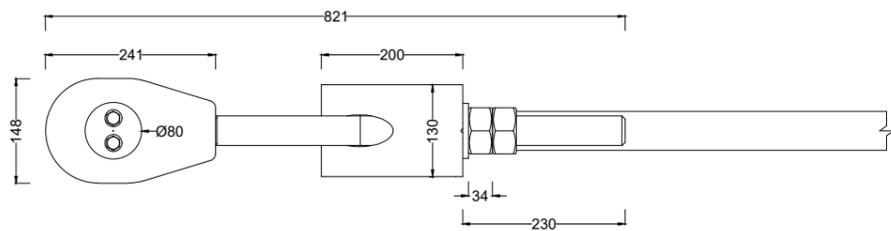
Fecha: Junio 2016



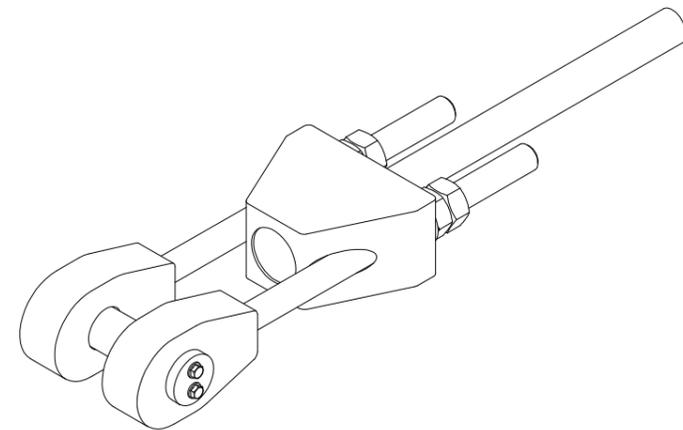
Anclaje pasivo: torre
Escala: 1/10
Cotas en mm



Sección transversal de los cables
Escala: 1/1
Cotas en mm



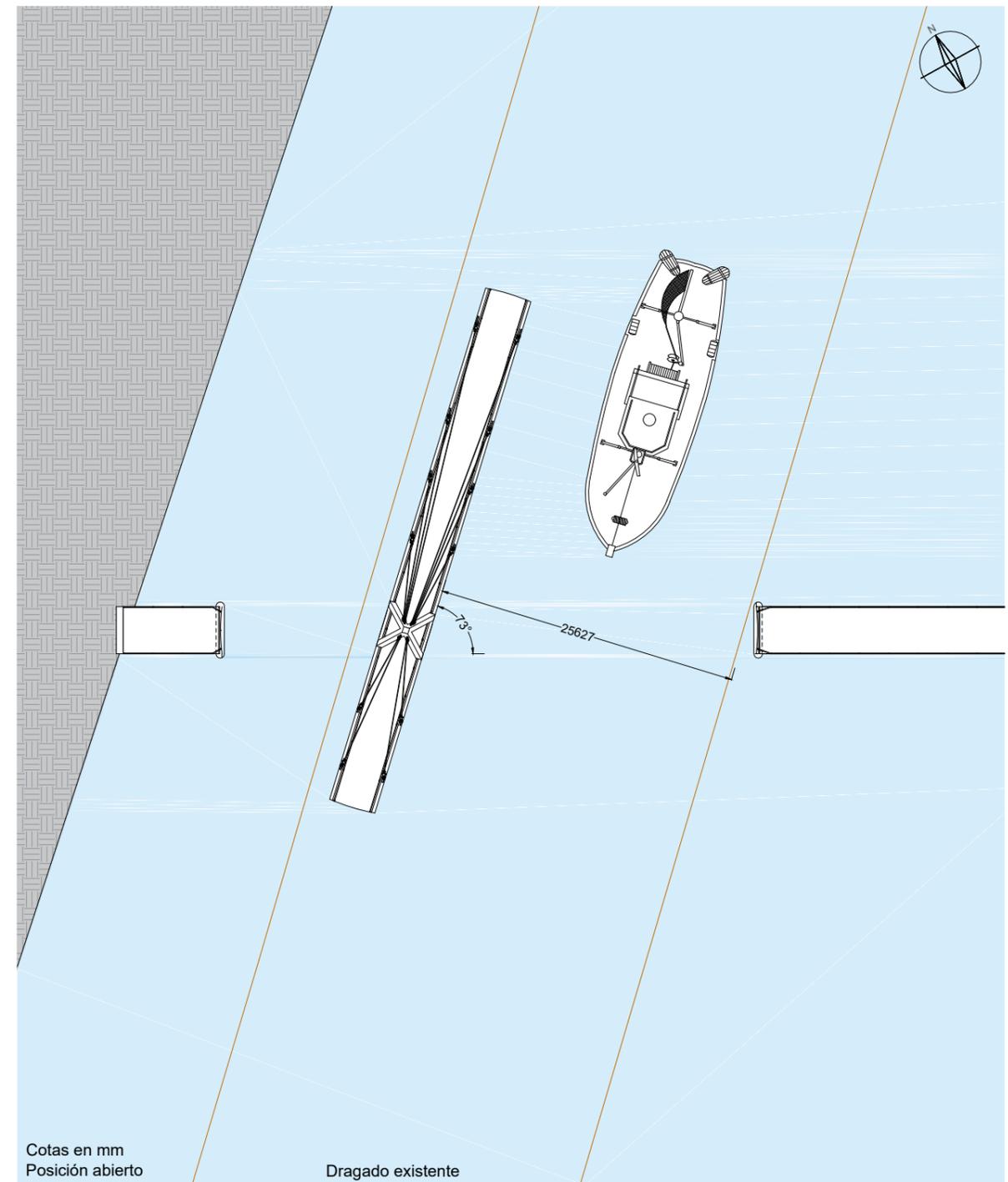
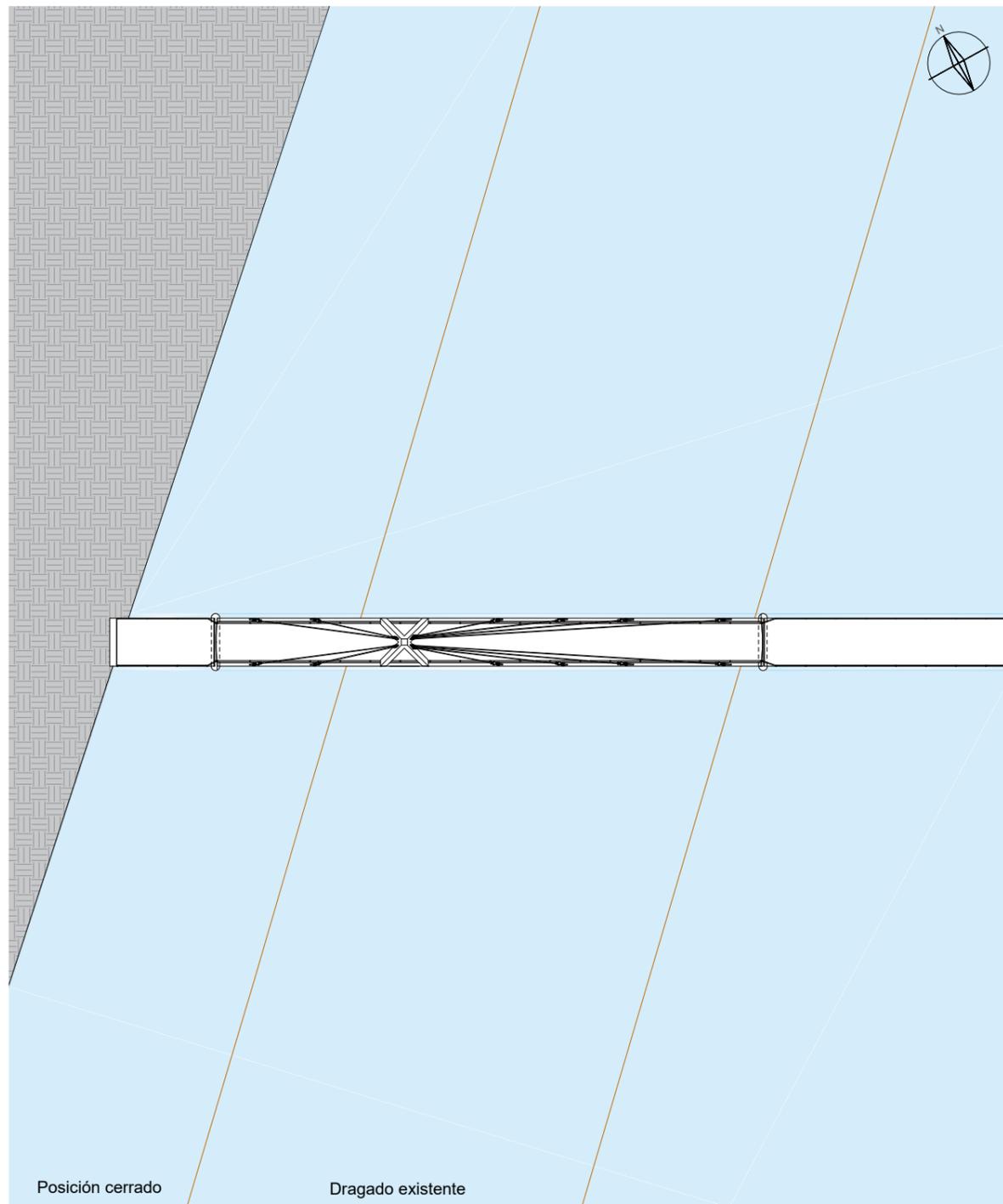
Anclaje activo: tablero
Escala: 1/10
Cotas en mm



Longitud cables	
Cable Nº	Longitud (m)
1	11,5724
2	16,1083
3	21,1626
4	28,9992
5	28,9992
6	21,1626
7	16,1083
8	11,5724
9	11,7822
10	16,2723
11	16,2723
12	11,7822

Anclajes	
Pasivos	
Las horquillas se conectarán mediante un bulón a una chapa soldada a la torre	
Activos	
Las horquillas se conectarán mediante un bulón a una chapa soldada a las vigas longitudinales; y posteriormente, mediante un gato hidráulico, se aplicarán las cargas de tesado a los cables	

Cables	
Acero	Y1860
Diámetro	35 mm
Tipo	Cable cerrado, núcleo de hilos redondos y dos capas exteriores de hilos en forma de "z"
Protección contra la corrosión	Cable con revestimiento de zinc + relleno de cera anticorrosiva + vaina exterior de PEAD



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Camino, Canales y Puertos

Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Maniobra

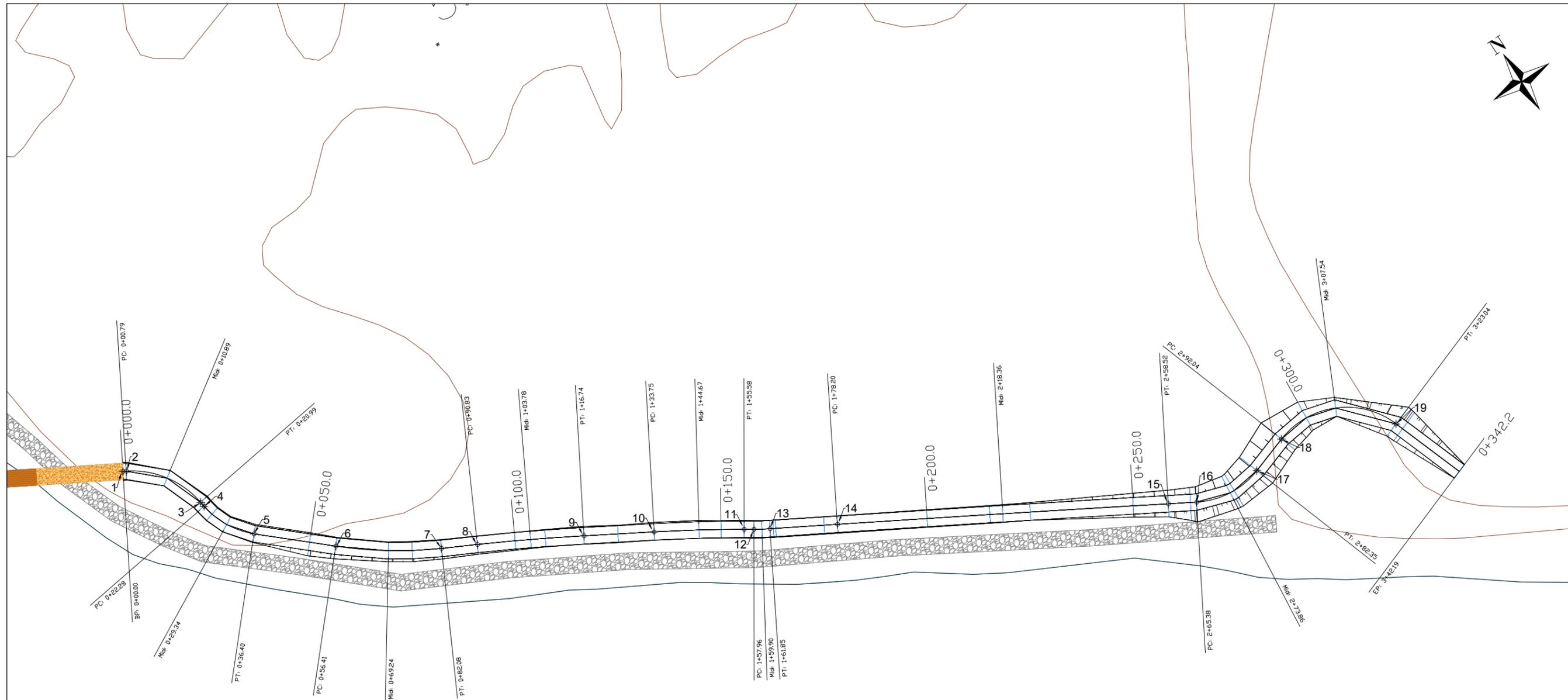
Plano N°: 15

Escala:
1/500

Escala gráfica:
0 5 10 metros

Hoja N°: 1/1

Fecha: Junio 2016



Leyenda	
BP:	Punto de inicio del trazado
EP:	Punto final del trazado
PC:	Tangente de entrada a la curva
Mid:	Punto medio de la curva
PT:	Tangente de salida de la curva

Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Punto	Coordenada X	Coordenada Y
1	641583.2479 m	4825410.8633 m	11	641701.2558 m	4825316.4901 m
2	641583.9372 m	4825410.4697 m	12	641703.2386 m	4825315.1889 m
3	641594.8332 m	4825394.2992 m	13	641706.5616 m	4825313.1593 m
4	641595.0050 m	4825393.0229 m	14	641720.7876 m	4825305.0924 m
5	641601.4729 m	4825380.8021 m	15	641790.4894 m	4825265.1968 m
6	641616.3663 m	4825367.4451 m	16	641796.4331 m	4825261.7630 m
7	641637.4564 m	4825352.9324 m	17	641812.8122 m	4825260.1238 m
8	641645.2418 m	4825348.9350 m	18	641821.9982 m	4825263.2126 m
9	641667.9748 m	4825336.5081 m	19	641847.1926 m	4825251.0238 m
10	641682.6870 m	4825327.9634 m			



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Itinerario Peatonal - Planta acotada

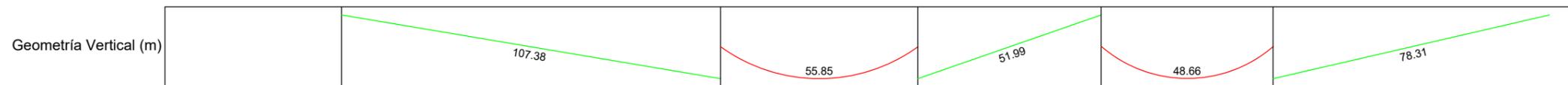
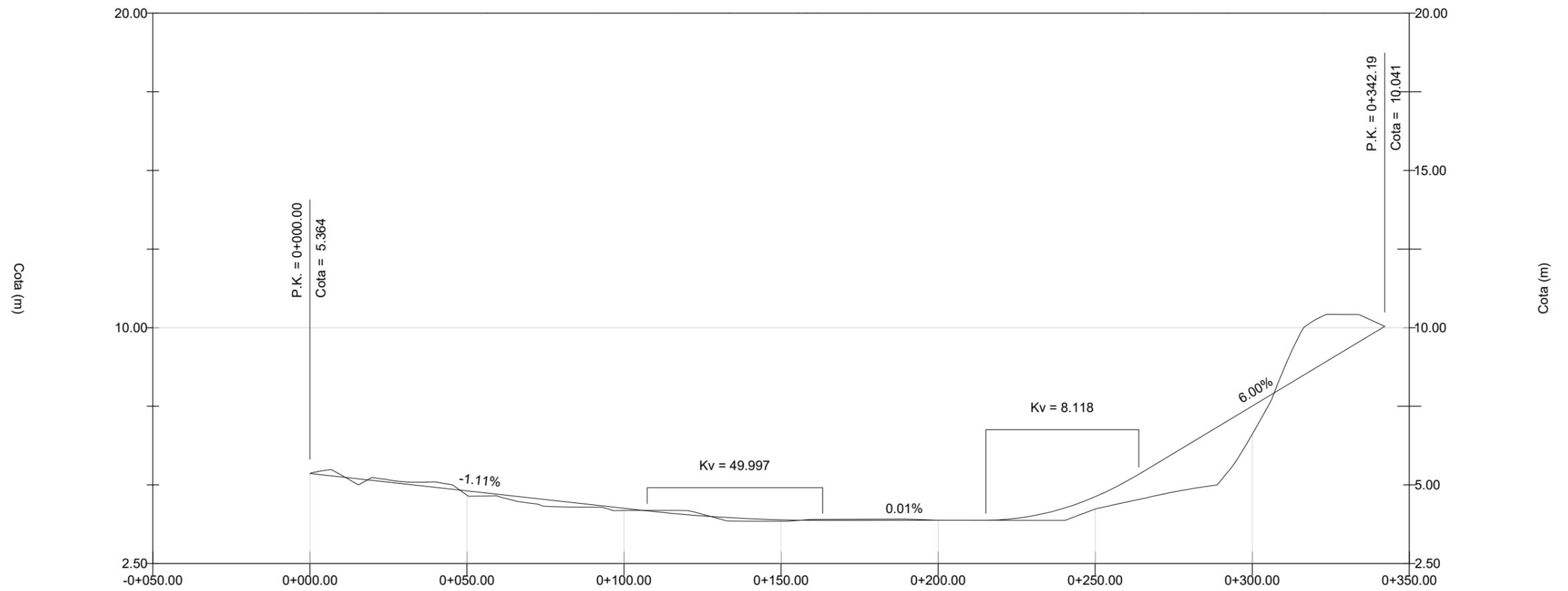
Plano Nº: 16

Escala:
1/1000

Escala gráfica:
0 10 20 metros

Hoja Nº: 1/3

Fecha: Junio 2016



Cota Rasante (m)			5.03	4.70	4.37	4.05	3.89	3.87	3.88	4.26	5.71	7.51	9.31
------------------	--	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Cota Terreno (m)			5.10	4.63	4.29	4.18	3.84	3.91	3.88	3.87	4.67	6.61	10.42
------------------	--	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Itinerario Peatonal - Perfil Longitudinal

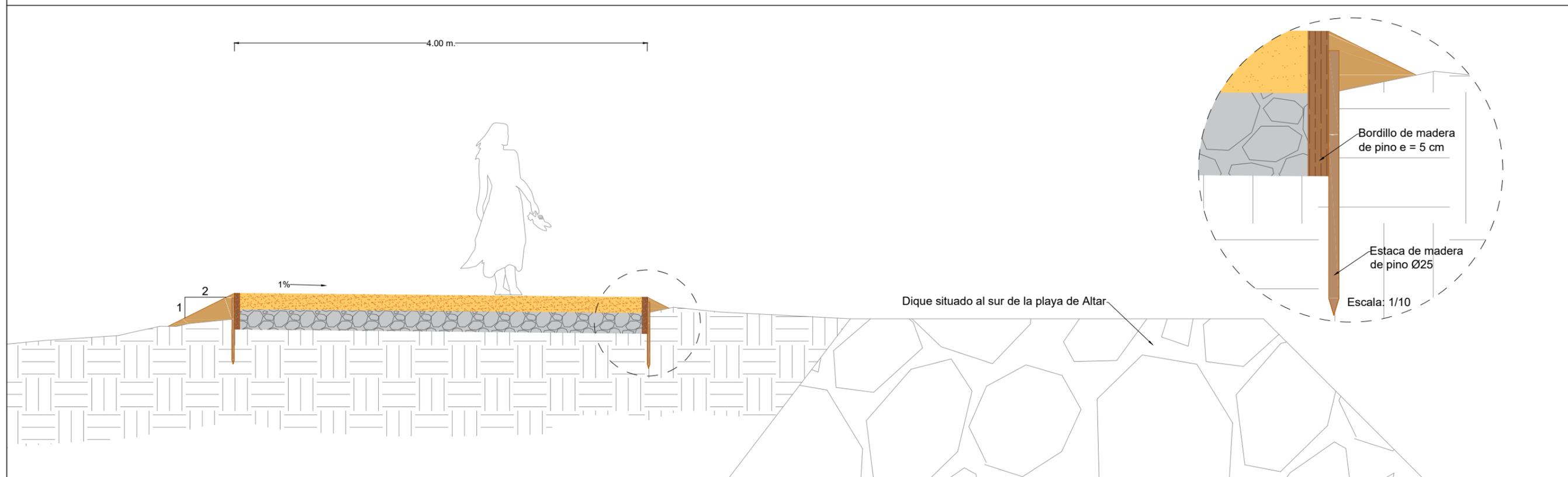
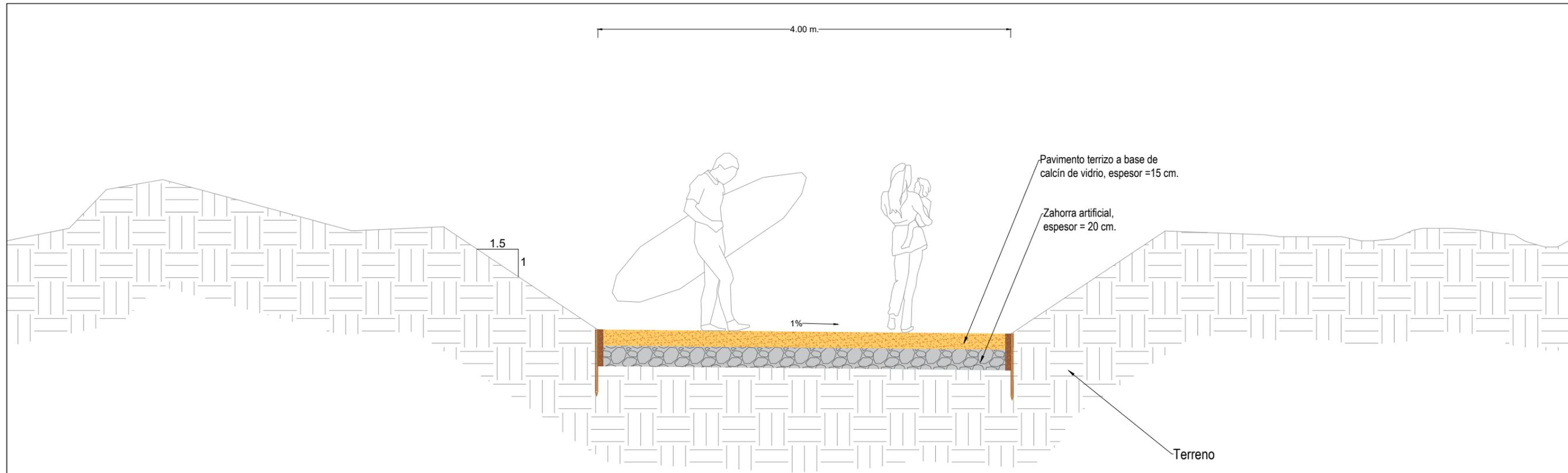
Plano Nº: 16

Escala Horizontal:
1/1500

Escala Vertical:
1/150

Hoja Nº: 2/3

Fecha: Junio 2016



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Itinerario Peatonal - Secciones Tipo

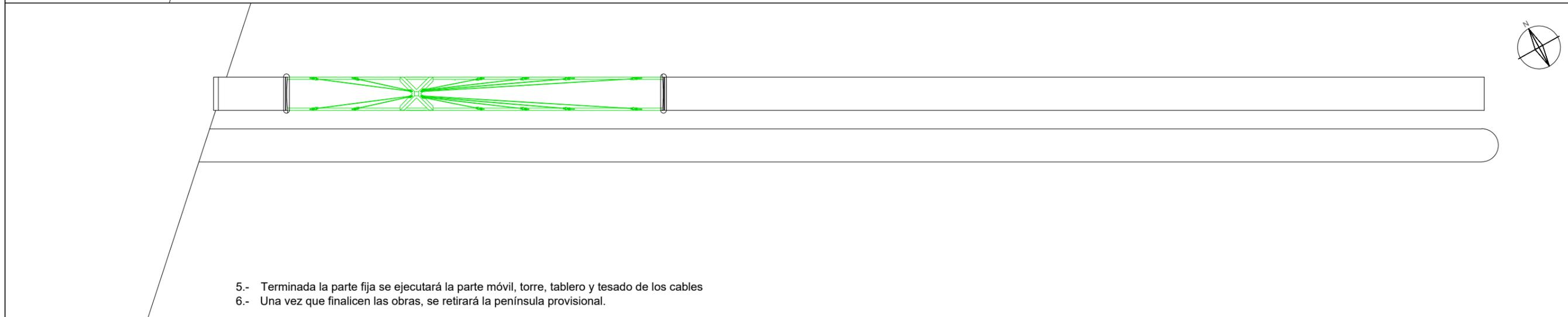
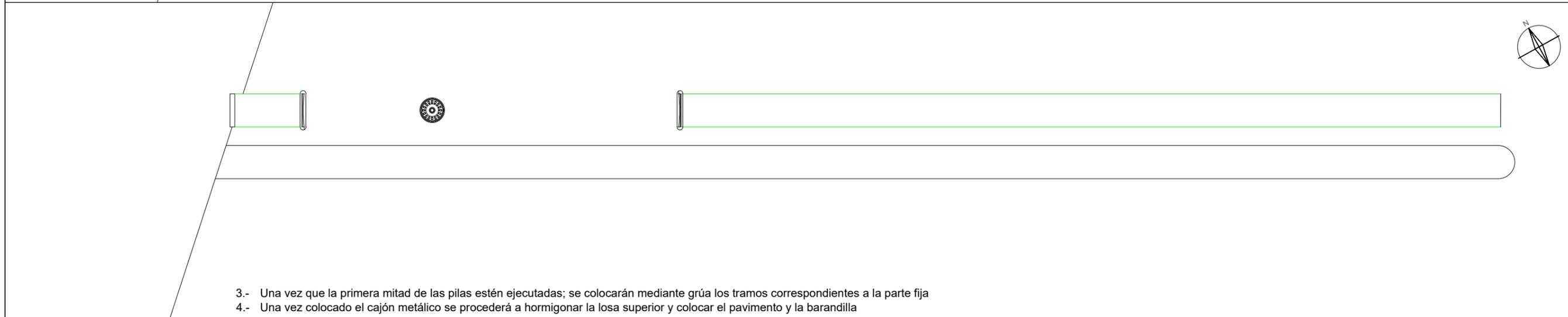
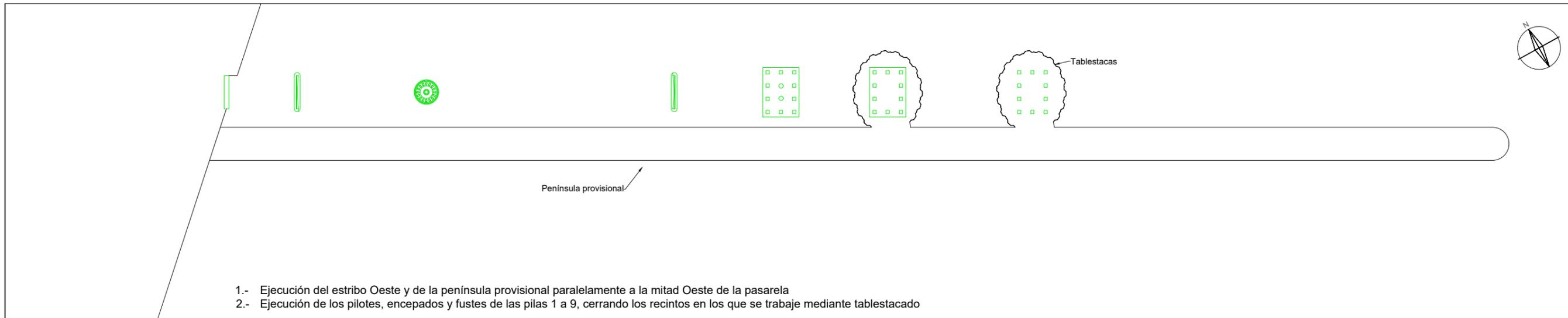
Plano Nº: 16

Escala: 1/40

Escala gráfica:
0 0,4 0,8 metros

Hoja Nº: 3/3

Fecha: Junio 2016



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros

Proceso constructivo

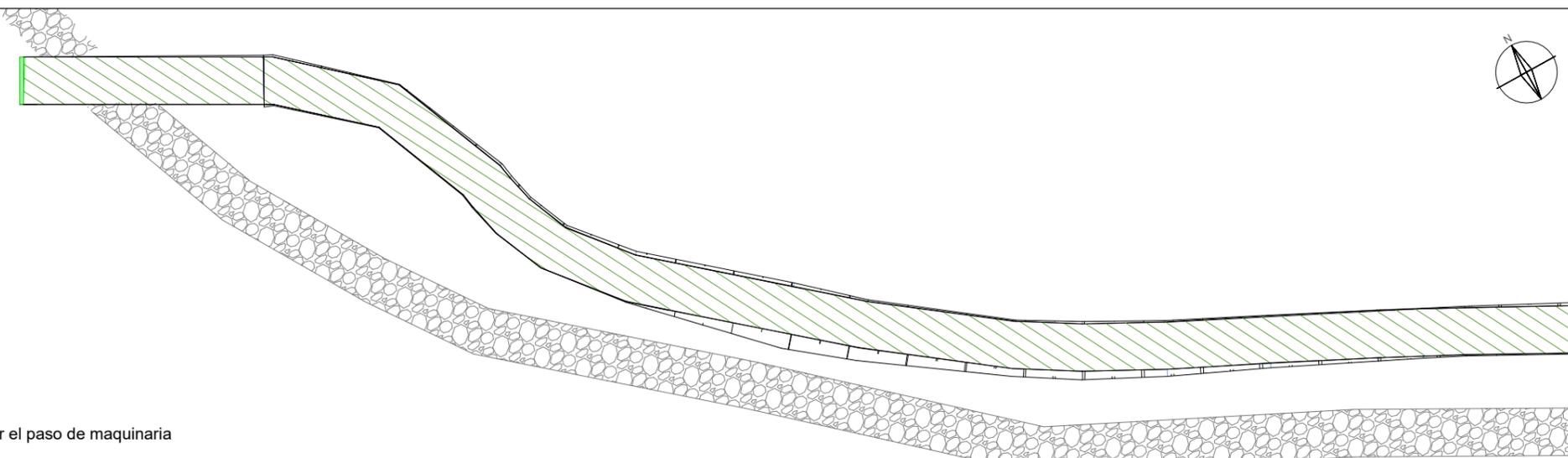
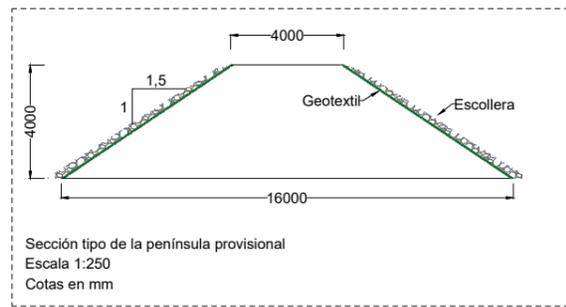
Plano Nº: 17

Escala: 1/500

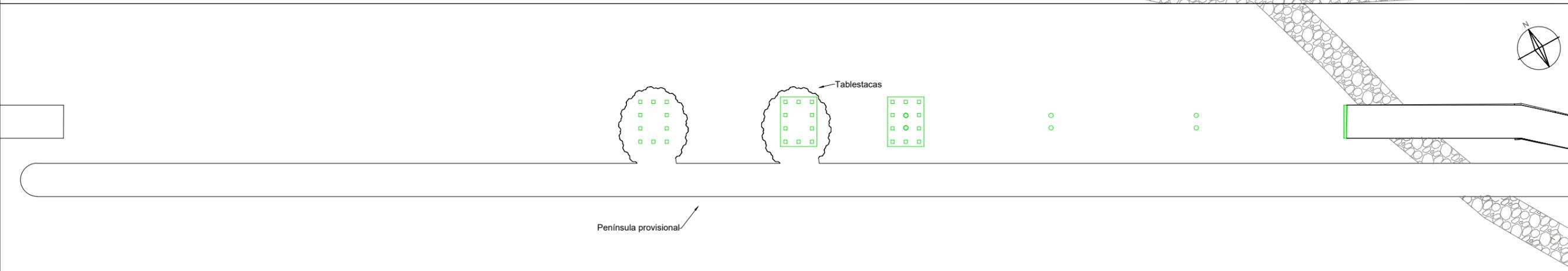
Escala gráfica:
 0 5 10 metros

Hoja Nº: 1/2

Fecha: Junio 2016

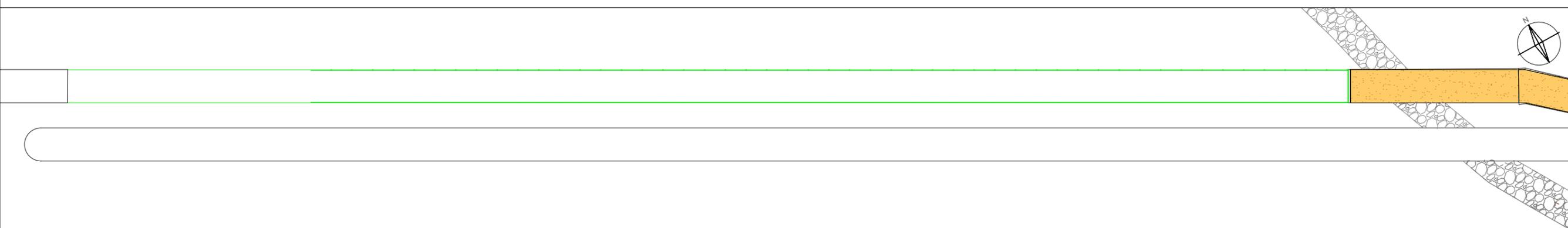


7.- Ejecución del estribo Este y de la explanación para el itinerario peatonal para permitir el paso de maquinaria



8.- Construcción de la península provisional paralelamente a la pasarela

9.- Ejecución de los pilotes, encepados y fustes de las pilas 9 a 17 , cerrando los recintos en los que se trabaje mediante tablestacado



10.- Una vez que las pilas estén ejecutadas; se colocarán mediante grúa los tramos metálicos correspondientes a la parte fija

11.- Una vez colocado el cajón metálico se procederá a hormigonar la losa superior y colocar el pavimento y la barandilla

12.- Finalizadas las obras se retirará la península provisional y se finalizará el paseo peatonal



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Pablo Ramos Somoza

Pasarela peatonal sobre la Ría de Foz, entre Foz y Barreiros
Proceso constructivo

Plano Nº: 17
Escala: 1/500
Escala gráfica: 0 5 10 metros

Hoja Nº: 2/2
Fecha: Junio 2016