

ANEJO N°8

Estructuras

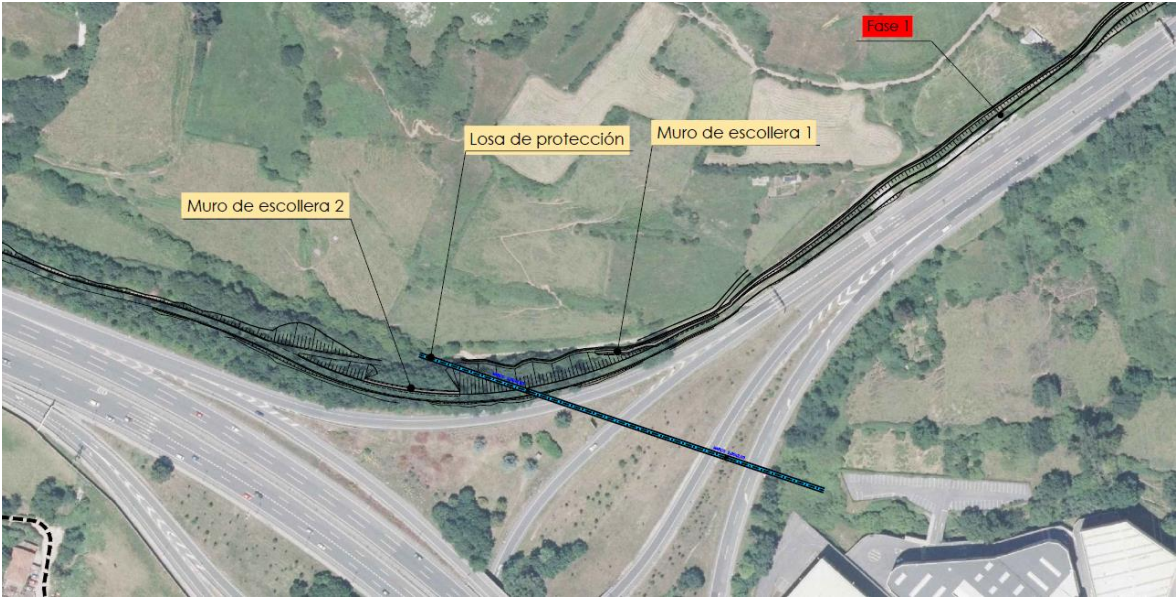
Índice

1	Introducción	1
2	Muros de escollera	2
2.1	Muro 1	2
2.2	Muro 2	3
3	Losa de protección ODT existente	4

1 Introducción

El objeto de este anejo es describir las estructuras incluidas en el presente proyecto “P.C. de senda ciclable entre Santurtzi y el Bidegorri de la Arena. Fase 1. El Villar (Santurtzi)-Nocedal (Ortuella)”.

En concreto ha sido necesario diseñar un par de muros de escollera y una losa de protección para una ODT existente, cuyas características más significativas se describen en los siguientes apartados de este documento.



Localización en planta de las estructuras proyectadas

Al final del mismo se incluyen las correspondientes notas de cálculo en sendos apéndices.

La definición gráfica de estas estructuras se encuentra recogida en el documento N°2 de planos del proyecto en base al siguiente índice:

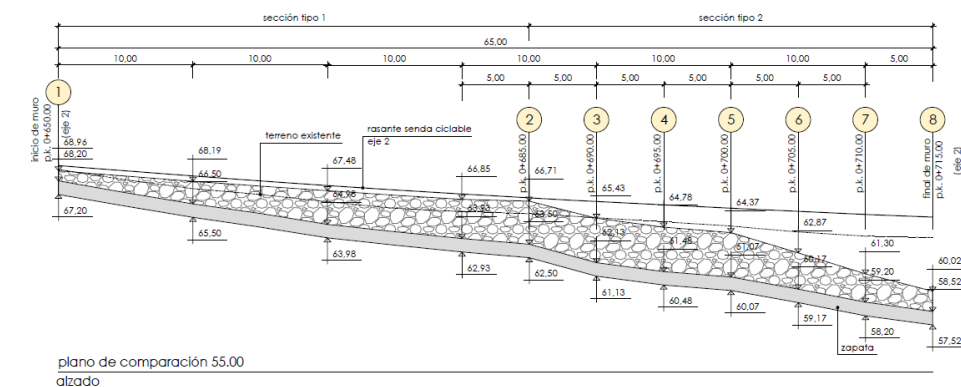
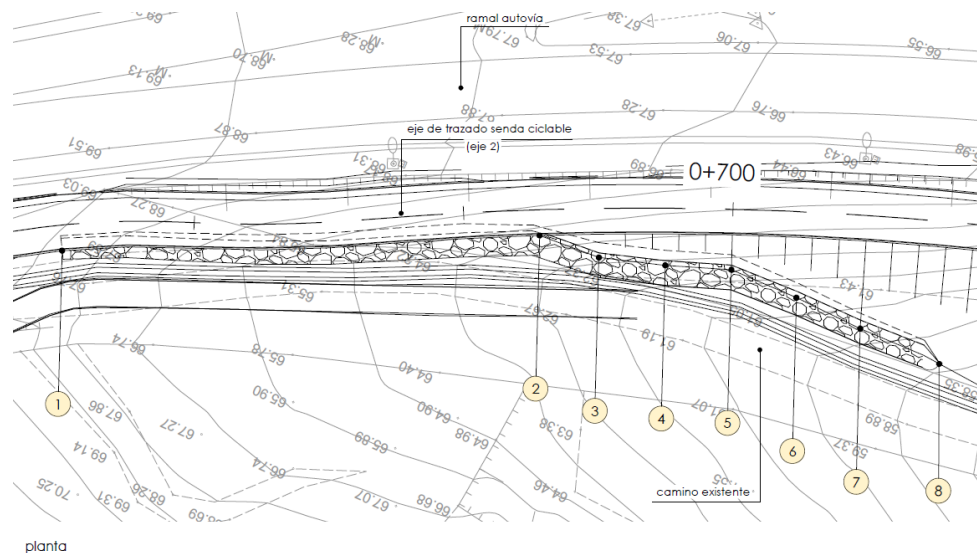
- 6.1. Estructuras. Planta de situación (1 hoja)
- 6.2.1 Estructuras. Muro de escollera 1. Planta, alzado, ST y PT (4 hojas)
- 6.2.2 Estructuras. Muro de escollera 2. Planta, alzado, ST y PT (4 hojas)
- 6.3. Estructuras. Losa de protección. Planta, ST, PL y secciones (2 hojas)

2 Muros de escollera

2.1 Muro 1

El primero de los muros de escollera previstos, ubicado entre los PKs 0+650 y 0+715 del eje 2 que configura la senda ciclable, tiene por objeto evitar que la ocupación de la obra proyectada exceda los actuales límites propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia.

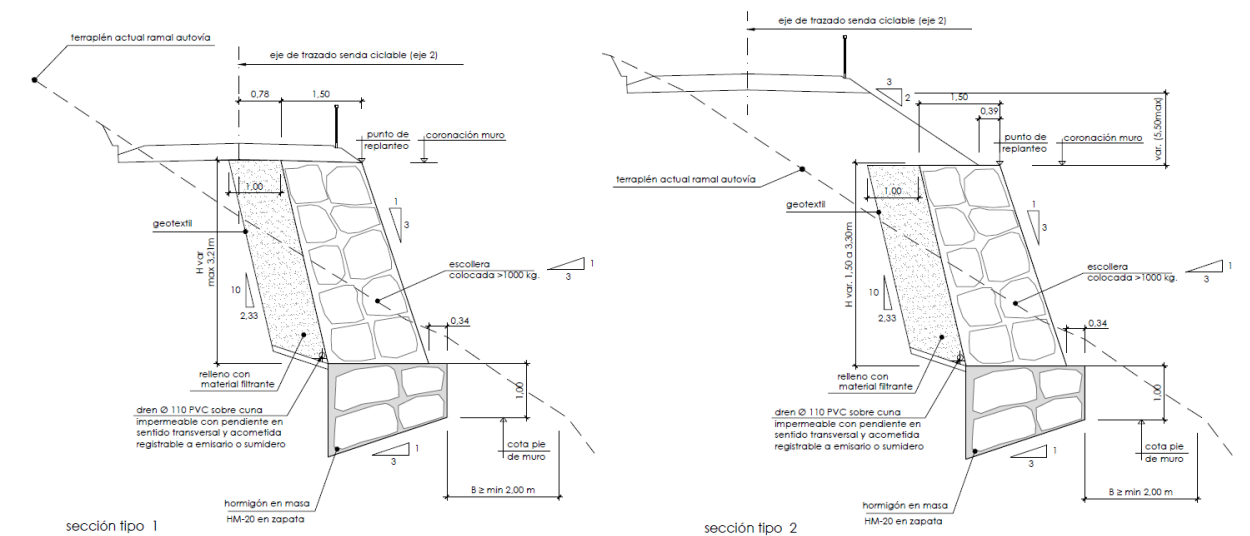
Así, el muro posee una longitud total de 65 m con dos zonas claramente diferenciadas. En la primera de ellas (ST-1), de 35 m de longitud, el muro se dispone pegado al borde exterior de la senda, mientras que en la segunda parte (30 m restantes) se va separando en planta progresivamente de la misma hasta morir al pie del nuevo terraplén proyectado (ST-2).



De cara a su dimensionamiento resulta pésima esta segunda zona (mayor altura tanto de muro como de terraplén gravitando sobre el mismo) y, por tanto, es la que se contempla en la nota de cálculo al final de este anejo.

La altura del muro es variable con un máximo de 3,30 m, siendo la anchura adoptada para su coronación de 1,5 m, mientras que su paramento visto presenta una pendiente de 3V:1H.

A continuación se muestra la sección tipo adoptada para cada una de las dos zonas:



En ambos casos el muro se cimenta sobre el actual terraplén del ramal de la autovía, manteniendo una condición de borde mínima $B \geq 2,0$ m y considerado una tensión admisible del terreno de $1,50$ kp/cm^2 .

Proyecto Constructivo de senda ciclable entre Santurtzi y el Bidegorri de la Arena. Fase 1. El Villar (Santurtzi)-Nocedal (Ortuella)

Anejo nº8: Estructuras

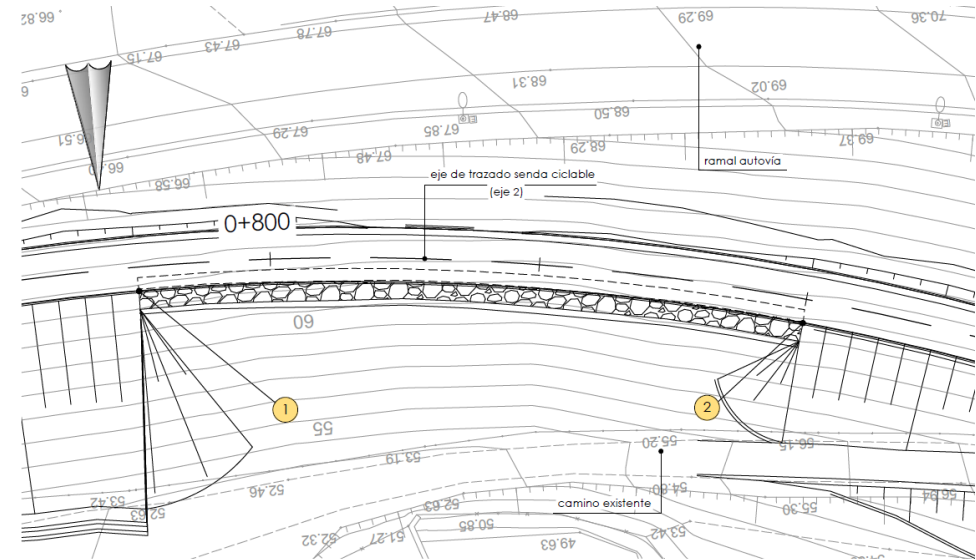
GRUP08160000161-PC-EST-1

2

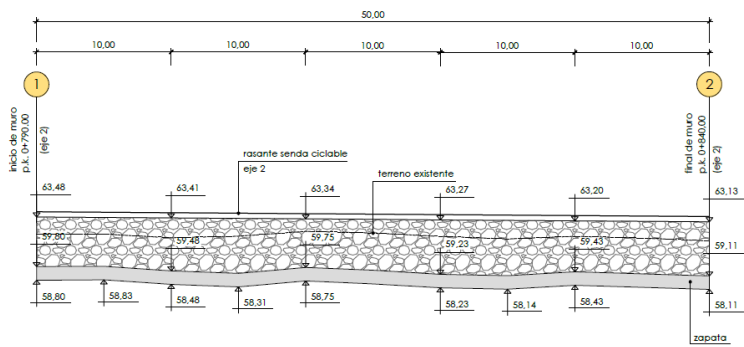
2.2 Muro 2

La función del segundo de los muros proyectado es evitar derramar sobre la salida de una ODT existente y aterrizar el cauce del arroyo, para lo cual se proyecta un muro de escollera de 50 m de longitud, situado entre los PKs 0+790 y 0+840 del eje 2 que define la senda ciclable.

La altura del muro es variable con un máximo de 4,20 m en los PKs 0+805 y 0+820. Al igual que en el caso anterior, la anchura adoptada para su coronación es de 1,5 m y su paramento visto presenta una pendiente de 3V:1H.

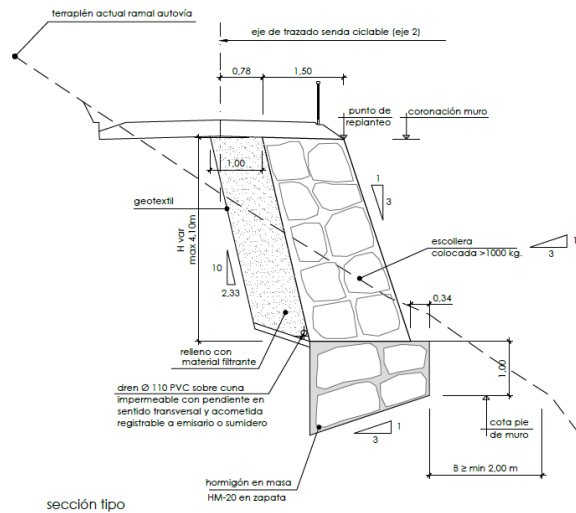


planta



plano de comparación 50.00
alzado

A continuación se muestra la sección tipo adoptada para este segundo muro:



sección tipo

Al igual que en el caso anterior, este segundo muro también se cimenta sobre el actual terraplén del ramal de la autovía, manteniendo una condición de borde mínima $B \geq 2,0$ m y considerado una tensión admisible del terreno de 1,50 kp/cm².

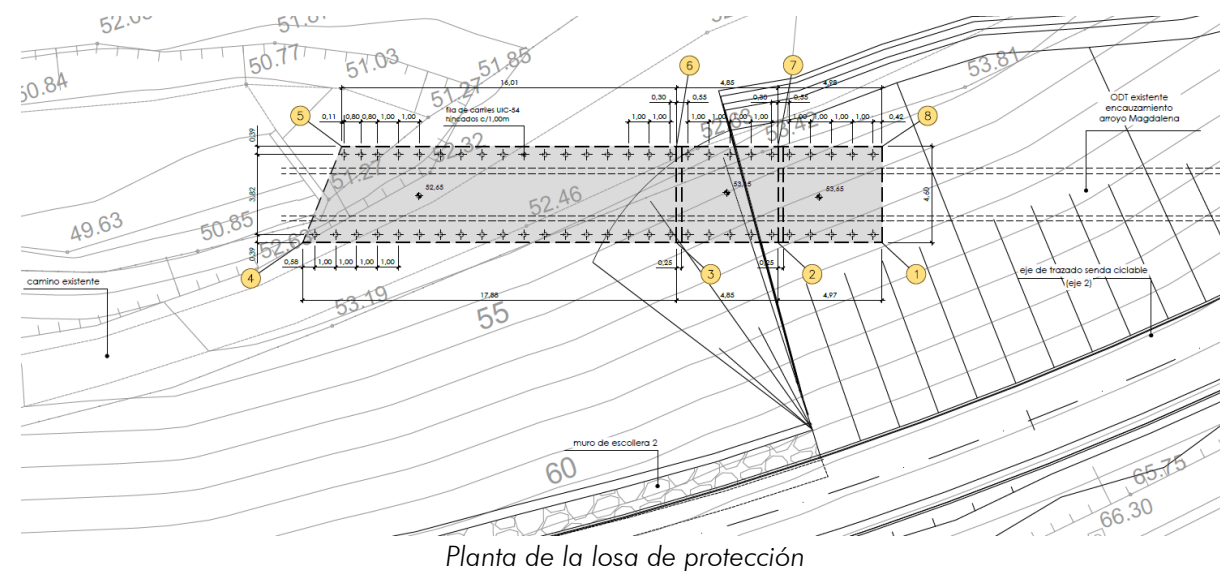
En el Apéndice 8.1 se incluye la nota de cálculo de estos dos muros de escollera y su definición gráfica se encuentra recogida en el apartado 6.2 del documento N°2 de planos.

3 Losa de protección ODT existente

Complementando a la actuación anterior (muro de escollera 2), se proyecta una losa de protección sobre la parte final de la ODT existente, al objeto de que el derrame de tierras de la nueva senda ciclable no suponga un incremento significativo de cargas sobre el cajón de 2,0 x 2,0 m que la conforma.

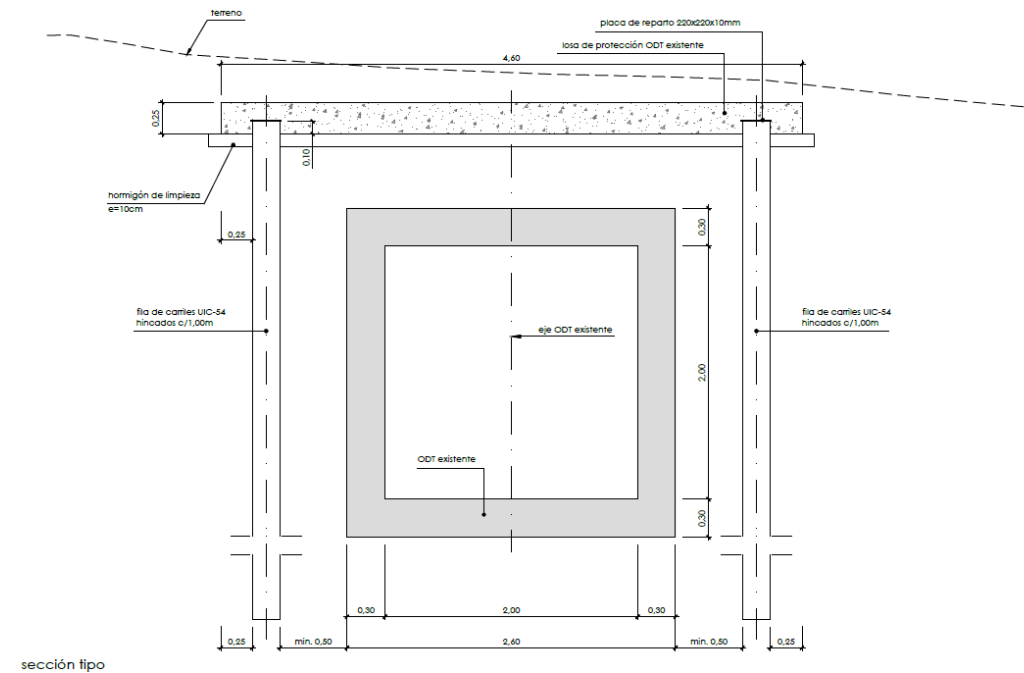
La losa, que posee una anchura de 4,6 m y un espesor de 25 cm, se encuentra apoyada en carriles UIC-54 separados entre sí aproximadamente 1 m. De esta forma el peso adicional de tierras que actuaría sobre el cajón se desvía a través de los carriles hincados hacia zonas más profundas del terreno, evitando con ello su afección estructural.

La longitud total de la losa por su eje es de 26,8 m y, para evitar grandes excavaciones durante su construcción, se ha escalonado en tres tramos con un desnivel entre ellos de 0,50 m.



Los carriles se deberán hincar hasta roca o bien garantizar un empotramiento mínimo en suelos de 6 m.

A continuación se muestra la sección tipo adoptada para la misma:



En el Apéndice 8.2 se incluye la nota de cálculo de esta losa de protección y su definición gráfica se encuentra recogida en el apartado 6.3 del documento N°2 de planos.

Nota de Cálculo
Muros de Escollera

APÉNDICE 8.1. NOTA DE CÁLCULO MURO 1 DE ESCOLLERA

Proyecto de Construcción Senda Ciclable Santurtzi-Bidegorri de La Arena.

Fase 1. El Villar (Santurtzi-Nocedal (Ortuella)

(Según las Recomendaciones para el Diseño y Construcción de Muros de Escollera en Obras de Carreteras, editadas en 1998 por la D.G.C. del M.F.)

DATOS

Características geométricas del muro	
Inclinación del talud del trasdós (nH:10V)	2,33
Anchura en coronación C (m)	1,50
Altura del alzado del muro H (m)	3,30

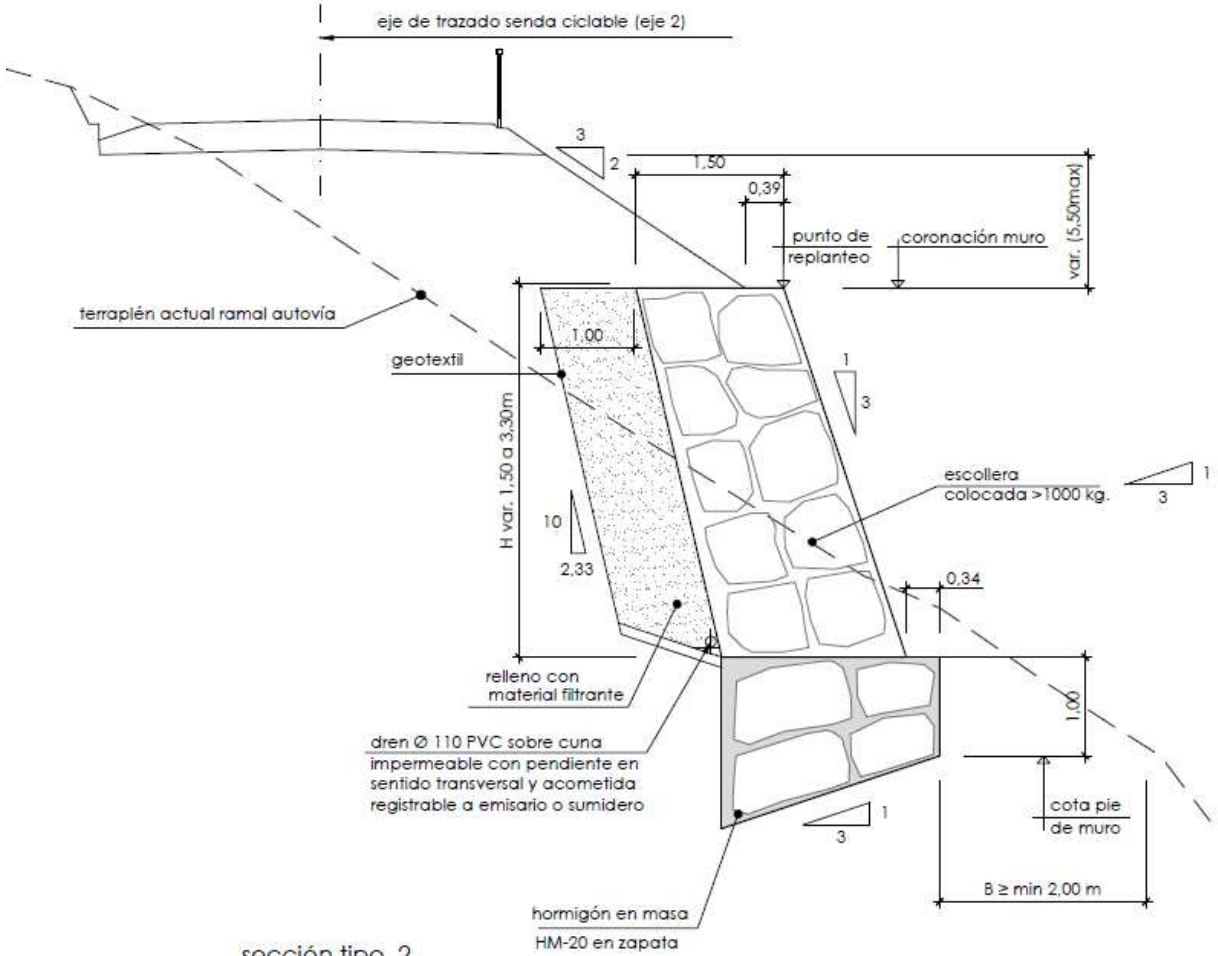
Características mecánicas de la escollera	
Peso específico aparente (Mp/m ³)	1,90

Características mecánicas del terreno	
Angulo de rozamiento interno del relleno ϕ°	35
Angulo de rozamiento zapata-terreno ϕ_r°	30
Angulo de rozamiento muro-relleno δ°	23,33
Peso específico del relleno (Mp/m ³)	2,0
Tensión admisible del terreno σ_{adm} (Kp/cm ²)	1,50

Cargas actuantes	
Inclinación del talud del trasdós A	33,69
Carga permanente sobre trasdós p (Mp/ml)	0,0
Sobrecarga sobre trasdós q (Mp/ml)	1,0

RESULTADOS

Coeficientes de seguridad	Sin Sobrecarga q	Con Sobrecarga q
Vuelco	4,1 > 2,0	3,0 > 2,0
Deslizamiento	4,2 > 1,5	2,9 > 1,5
Tensiones en el terreno de cimentación		
Puntera (Kp/cm ²)	1,00 < σ_{adm}	1,50 < 1,25 σ_{adm}
Talón (Kp/cm ²)	0,96	0,53
Puntera sin tracciones en talón (Kp/cm ²)	---	---
Longitud traccionada (% de la zapata)	---	---



sección tipo 2

APÉNDICE 8.1. NOTA DE CÁLCULO MURO 2 DE ESCOLLERA

Proyecto de Construcción Senda Ciclable Santurtzi-Bidegorri de La Arena.

Fase 1. El Villar (Santurtzi-Nocedal (Ortuella))

(Según las Recomendaciones para el Diseño y Construcción de Muros de Escollera en Obras de Carreteras, editadas en 1998 por la D.G.C. del M.F.)

DATOS

Características geométricas del muro	
Inclinación del talud del trasdós (nH:10V)	2,33
Anchura en coronación C (m)	1,50
Altura del alzado del muro H (m)	4,10

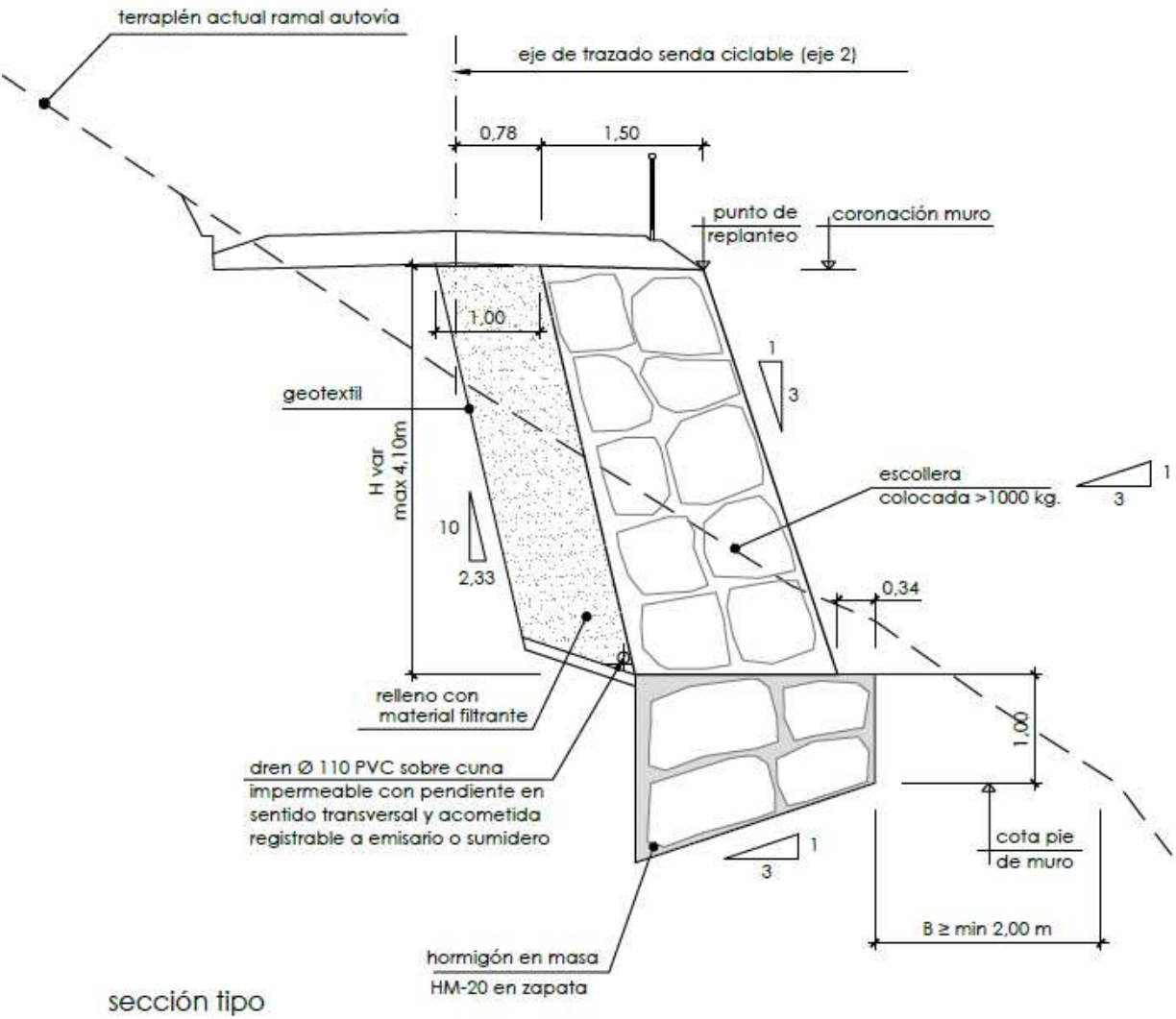
Características mecánicas de la escollera	
Peso específico aparente (Mp/m ³)	1,90

Características mecánicas del terreno	
Angulo de rozamiento interno del relleno ϕ°	30
Angulo de rozamiento zapata-terreno ϕ_r°	30
Angulo de rozamiento muro-relleno δ°	20
Peso específico del relleno (Mp/m ³)	2,0
Tensión admisible del terreno σ_{adm} (Kp/cm ²)	1,50

Cargas actuantes	
Inclinación del talud del trasdós A	0,00
Carga permanente sobre trasdós p (Mp/ml)	0,8
Sobrecarga sobre trasdós q (Mp/ml)	1,0

RESULTADOS

Coeficientes de seguridad	Sin Sobrecarga q	Con Sobrecarga q
Vuelco	3,4 > 2,0	2,7 > 2,0
Deslizamiento	8,5 > 1,5	4,9 > 1,5
Tensiones en el terreno de cimentación		
Puntera (Kp/cm ²)	0,95 < σ_{adm}	1,42 < 1,25 σ_{adm}
Talón (Kp/cm ²)	1,16	0,75
Puntera sin tracciones en talón (Kp/cm ²)	---	---
Longitud traccionada (% de la zapata)	---	---



Nota de Cálculo
Losa de protección ODT existente

ÍNDICE

1.- NORMAS CONSIDERADAS	1
2.- GEOMETRÍA	1
3.- HIPÓTESIS DE CARGAS	4
4.- CARGAS	4
5.- COMBINACIONES	4
6.- MATERIALES	6
7.- ESFUERZOS Y ARMADOS	7



Módulo Cytecad de Cytec Ingenieros S.A. (versión 2.016.o)

1.- Normas consideradas

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Guía de cimentaciones en obras de carretera

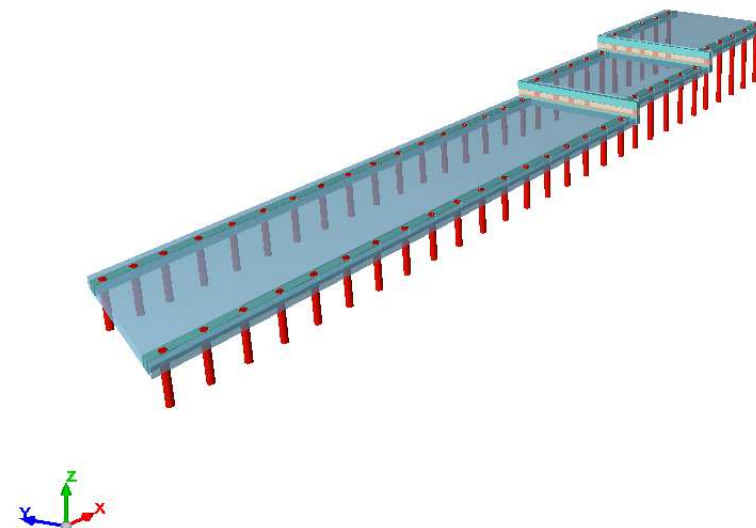
Guía para el Proyecto y la Ejecución de Micropilotes en Obras de Carreteras

Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11)

2.- Geometría

La actuación consiste en la disposición de una losa de protección apoyada en carriles UIC-54 hincados, separados cada 1,0 metro aproximadamente, de manera que se "puentea" la ODT existente (cajón de 2,0 m x 2,0 m). Esta solución es necesaria en las inmediaciones del nuevo muro de escollera, ya que el derrame de tierras del bidegorri proyectado va a descansar sobre el cajón enterrado, de manera que va a ver incrementado el peso de terreno que gravita sobre él. Con esta losa, los sobreesfuerzos que actuarían sobre el cajón se desvían a través de los carriles hincados hacia zonas más profundas del terreno, evitando su afección.

Para evitar grandes excavaciones a la hora de ejecutar la losa de protección, se ha escalonado en tres tramos, con un desnivel entre ellos de 0,50m.



Vista general del modelo de la losa de protección

□ □

Plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Losa (cota +53.65)	3	Losa (cota +53.65)	0.50	2.25
2	Losa (cota +53.15)	2	Losa (cota +53.15)	0.50	1.75
1	Losa (cota +52.65)	1	Losa (cota +52.65)	0.50	1.25
0	Cimentación		Cota de empotramiento de los carriles		0.00

Datos geométricos de los carriles hincados

Para simular los carriles UIC-54 en el programa de cálculo se ha buscado un micropilote equivalente, esto es, con idéntica área e inercia que el carril seleccionado.

$$A=69,34 \text{ cm}^2 = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot e$$

$$I= 2.346 \text{ cm}^4 = \pi R^3 \cdot e$$

con lo que resulta un micropilote de Diámetro exterior 177,9 mm y un espesor de 13,4 mm.

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Pilar	Plant a	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Profundidad empotramiento efectiva L'
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P17	1	TC 177.9x13.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50
P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51	2	TC 177.9x13.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50
	1	TC 177.9x13.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50
P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61	3	TC 177.9x13.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50
	2	TC 177.9x13.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50
	1	TC 177.9x13.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50

donde L' es la longitud efectiva del micro equivalente:

$$L' = 1,2 \cdot f \cdot \sqrt{\frac{E_p \cdot I_p}{E_t / 3}}$$

siendo:

EpIp: la rigidez del pilote

EL:el módulo del terreno en la punta del pilote, y

f: un coeficiente función de la relación Eo/EL

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(2.78, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P2	(3.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P3	(4.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P4	(5.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P5	(6.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P6	(7.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P7	(8.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P8	(9.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P9	(10.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P10	(11.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P11	(12.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P12	(13.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P13	(14.59, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P14	(15.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P15	(16.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P16	(17.58, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P17	(1.98, 4.21)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P24	(0.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P25	(1.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P26	(2.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P27	(3.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P28	(4.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P29	(5.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P30	(6.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P31	(7.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P32	(8.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P33	(9.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P34	(10.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P35	(11.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P36	(12.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P37	(13.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P38	(14.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P39	(15.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P40	(16.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P41	(17.58, 0.39)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P42	(18.43, 4.21)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P43	(19.43, 4.21)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P44	(20.43, 4.21)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P45	(21.43, 4.21)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P46	(22.43, 4.21)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P47	(18.43, 0.39)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P48	(19.43, 0.39)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P49	(20.43, 0.39)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P50	(21.43, 0.39)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P51	(22.43, 0.39)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P52	(23.28, 4.21)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P53	(24.28, 4.21)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P54	(25.28, 4.21)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P55	(26.28, 4.21)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P56	(27.28, 4.21)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P57	(23.28, 0.39)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P58	(24.28, 0.39)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P59	(25.28, 0.39)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P60	(26.28, 0.39)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro
P61	(27.28, 0.39)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro

3.- Hipótesis de carga

Referencia	Descripción	Naturaleza
G	Peso propio	Carga permanente
CM	Cargas muertas	Carga permanente
Qa	Sobrecarga de uso	Sobrecarga de uso

4.- Cargas
Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m2)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Cargas muertas	Superficial	0.50	(1.87, 4.60) (0.00, 0.00) (17.88, 0.00) (17.88, 4.60)
	Sobrecarga de uso	Superficial	1.50	(1.87, 4.60) (0.00, 0.00) (17.88, 0.00) (17.88, 4.60)
2	Cargas muertas	Superficial	3.60	(18.00, 4.60) (18.00, 0.00) (22.73, -0.00) (22.73, 4.60)
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.50	(18.00, 4.60) (18.00, 0.00) (22.73, -0.00) (22.73, 4.60)
3	Cargas muertas	Superficial	5.40	(22.85, 4.60) (22.85, -0.00) (27.70, -0.00) (27.70, 4.60)
	Sobrecarga de uso	Superficial	0.50	(22.85, 4.60) (22.85, -0.00) (27.70, -0.00) (27.70, 4.60)

5.- Combinaciones

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno y desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

■ Tensiones sobre el terreno y desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

6.- Materiales
- Hormigón

Elemento	Hormigón	fck (kp/cm2)	γ_c	r_{nom} (cm)
Losa	HA-25/B/20/IIa	255	1.5	4.0

- Acero en barras

Elemento	Acero	fyk (kp/cm ²)	γ _s
Losa	B 500 S	5097	1.15

- Acero en carriles (micropilote equivalente)

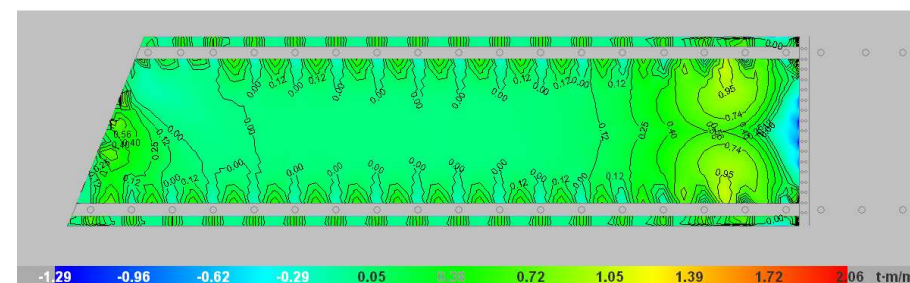
Elemento	Acero	Lim. elástico	Módulo de elasticidad
Tubo O-177,9 x 13,4 mm	S450	4587	2140673

7.- Esfuerzos y armados

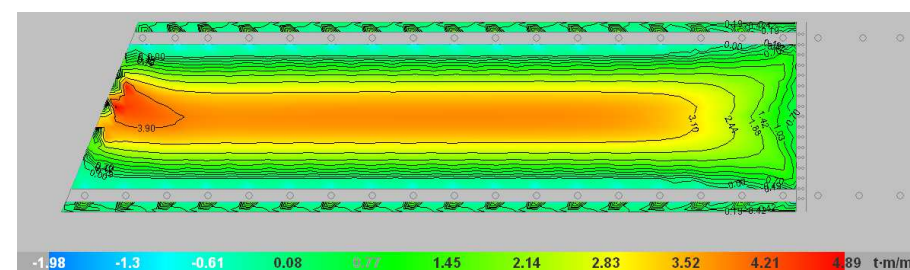
LOSA COTA +52,65

Esfuerzos de dimensionamiento

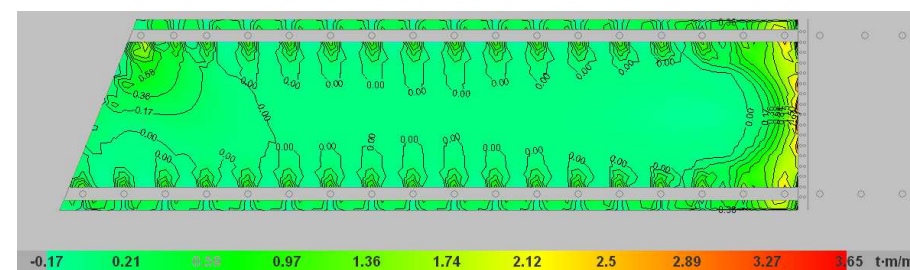
Mx inferior (Tn-m/m)



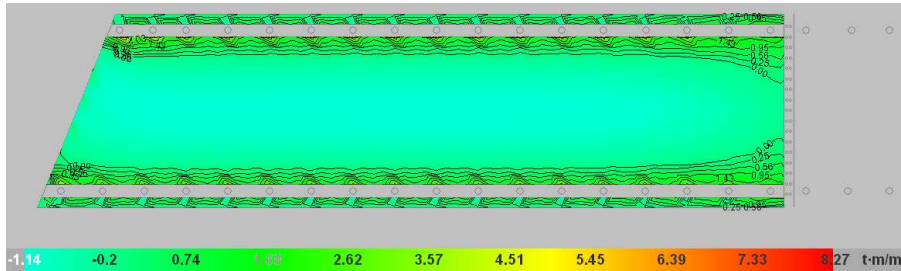
My inferior (Tn-m/m)



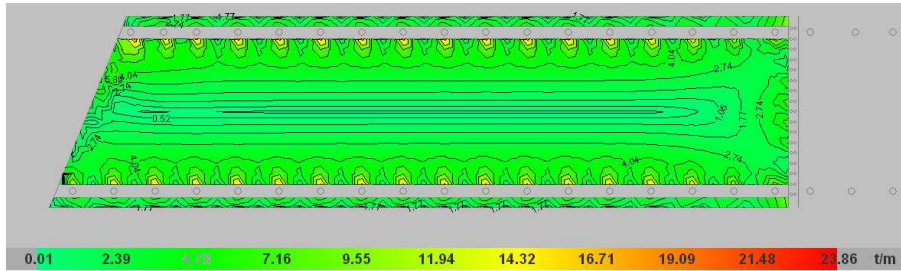
Mx superior (Tn-m/m)



My superior (Tn-m/m)

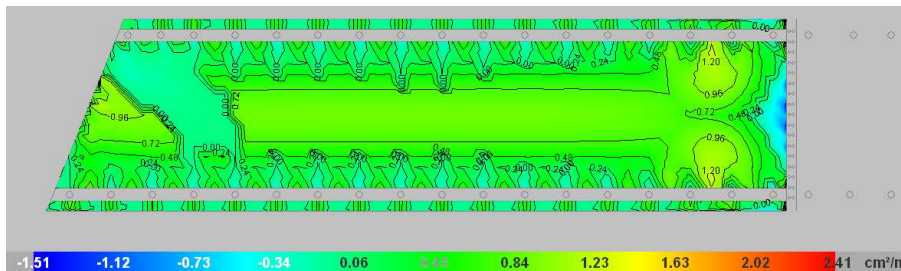


Cortante (Tn/m)

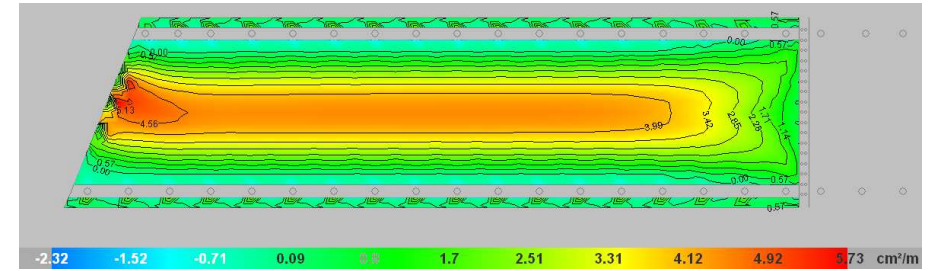


Cuantías de armadura

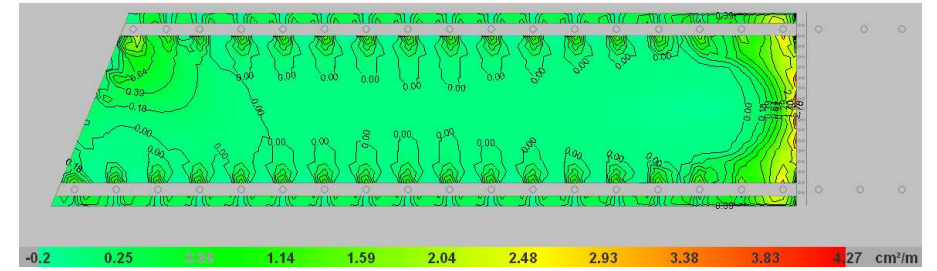
Inferior dirección X (cm^2/m)



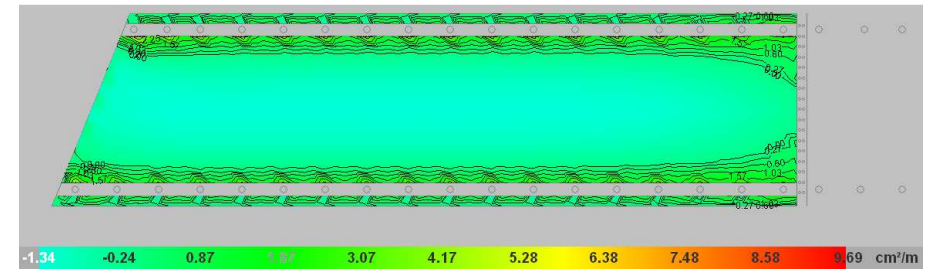
Inferior dirección Y (cm^2/m)



Superior dirección X (cm^2/m)



Superior dirección Y (cm^2/m)



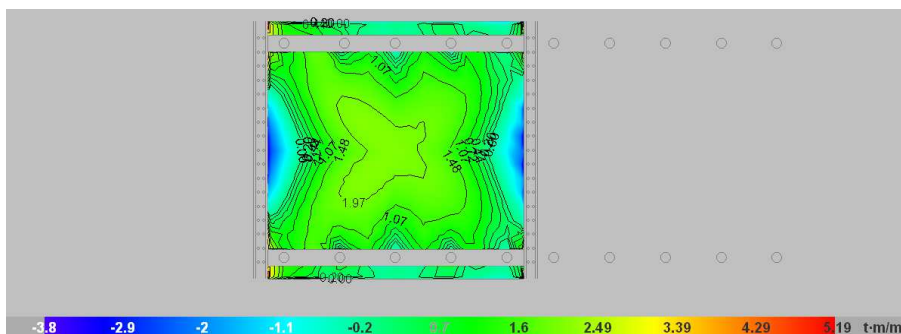
Armadura general dispuesta (espesor $e=0.25$ m)

	Armadura dispuesta
Longitudinal inferior	$\phi 12$ c/0,15
Longitudinal superior	$\phi 12$ c/0,15
Transversal inferior	$\phi 12$ c/0,15
Transversal superior	$\phi 12$ c/0,15

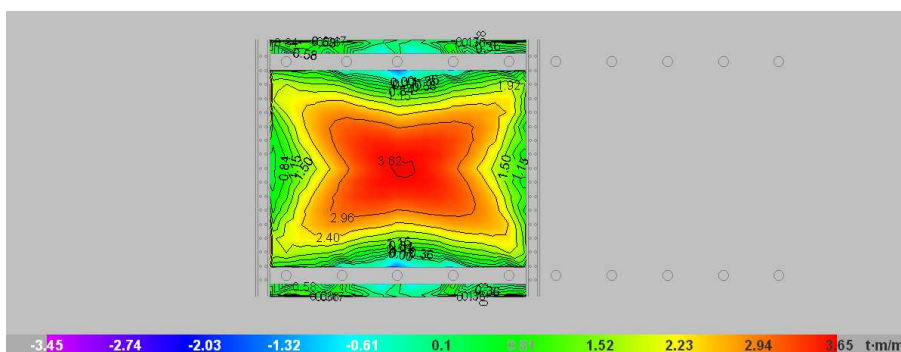
LOSA COTA +53,15

Esfuerzos de dimensionamiento

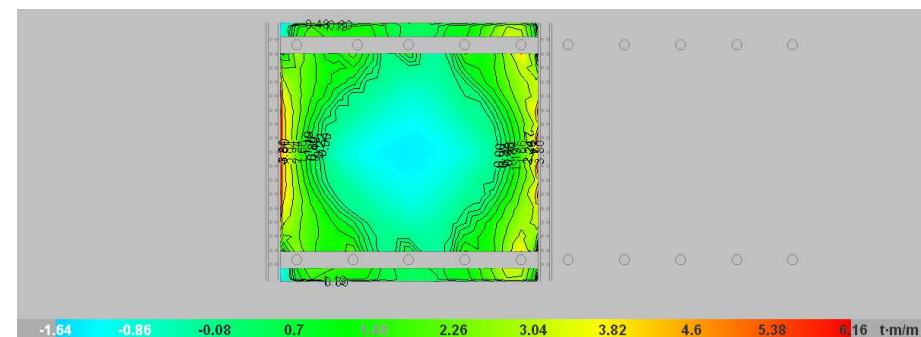
Mx inferior (Tn·m/m)



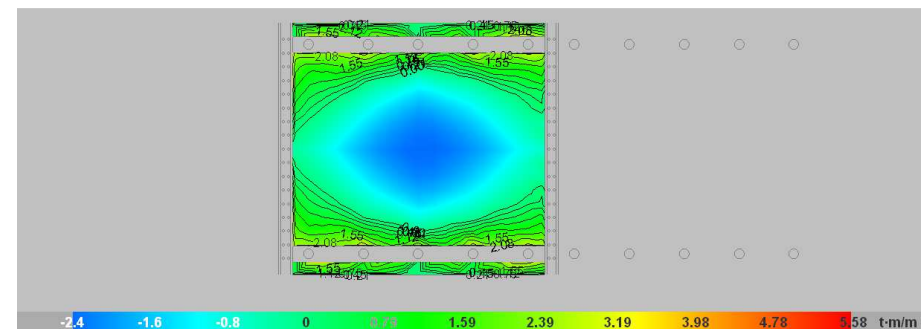
My inferior (Tn·m/m)



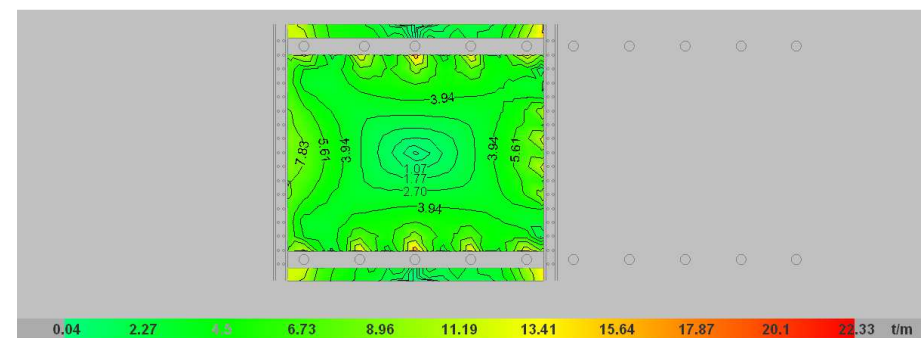
Mx superior (Tn·m/m)



My superior (Tn·m/m)

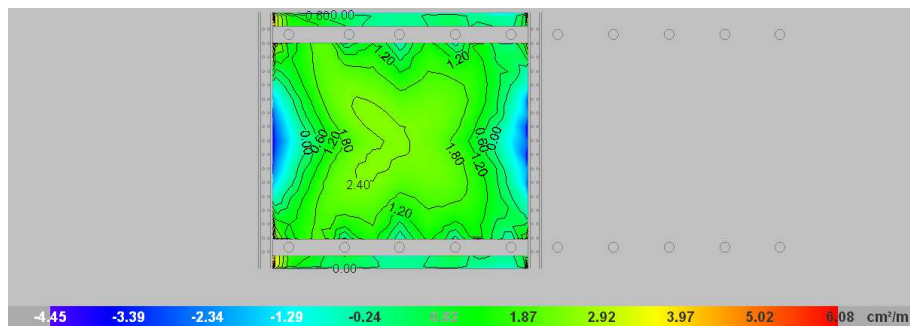


Cortante (Tn/m)

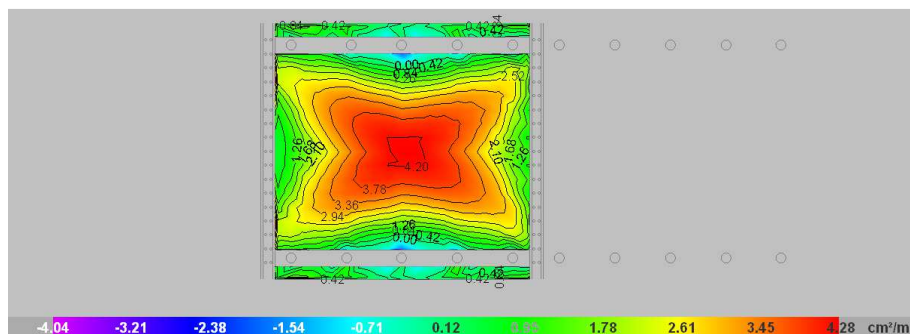


Cuántías de armadura

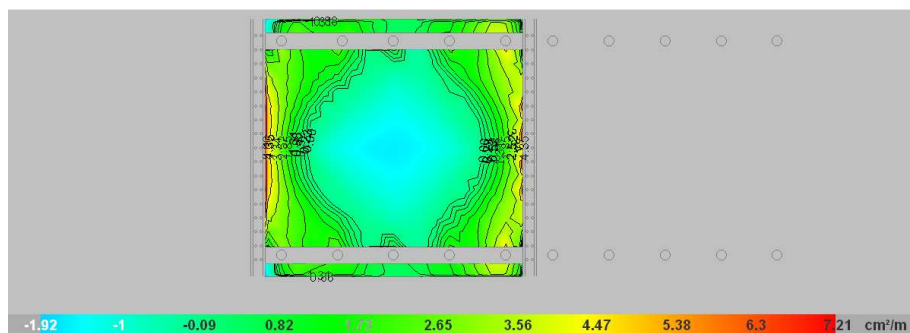
Inferior dirección X (cm^2/m)



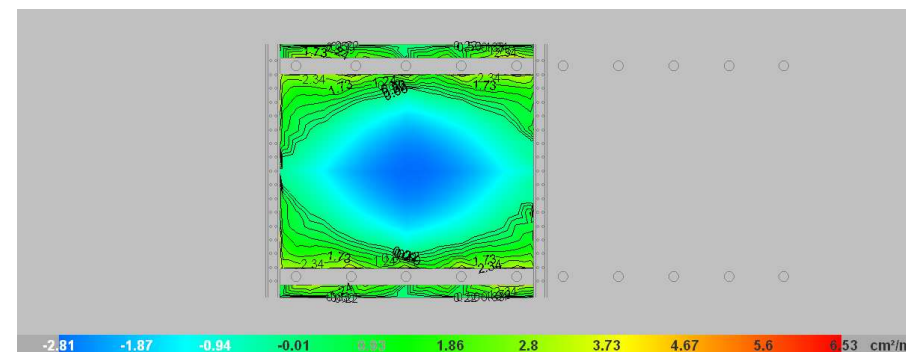
Inferior dirección Y (cm^2/m)



Superior dirección X (cm^2/m)



Superior dirección Y (cm^2/m)



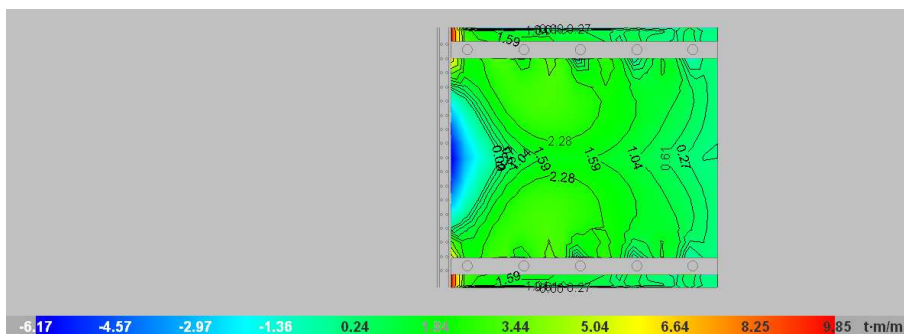
Armadura general dispuesta (espesor $e=0,25$ m)

	Armadura dispuesta
Longitudinal inferior	$\phi 16$ c/0,15
Longitudinal superior	$\phi 16$ c/0,15
Transversal inferior	$\phi 16$ c/0,15
Transversal superior	$\phi 16$ c/0,15

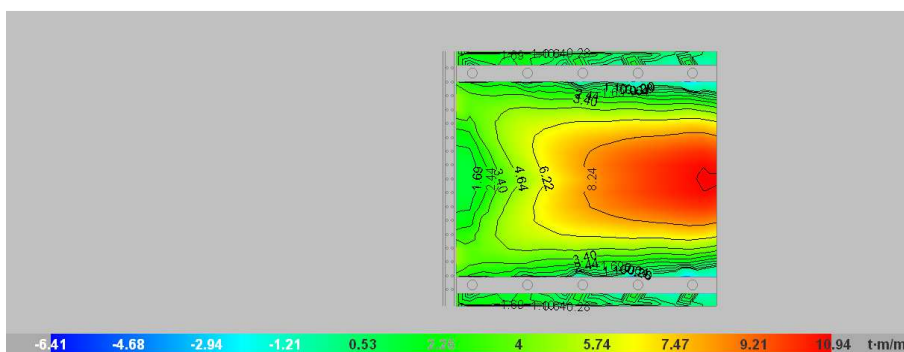
LOSA COTA +53,65

Esfuerzos de dimensionamiento

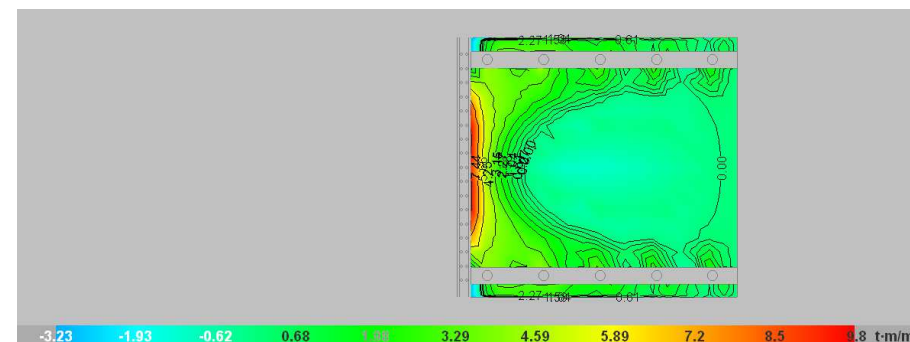
Mx inferior (Tn-m/m)



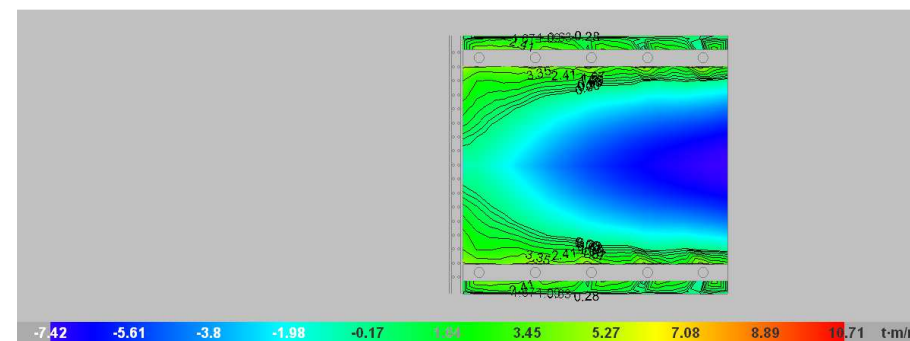
My inferior (Tn-m/m)



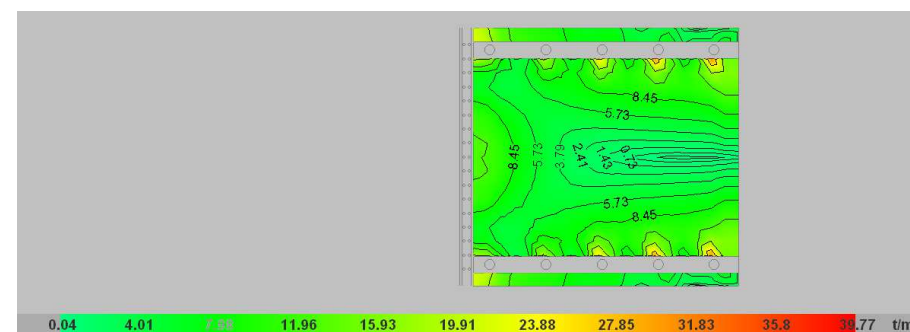
Mx superior (Tn-m/m)



My superior (Tn-m/m)

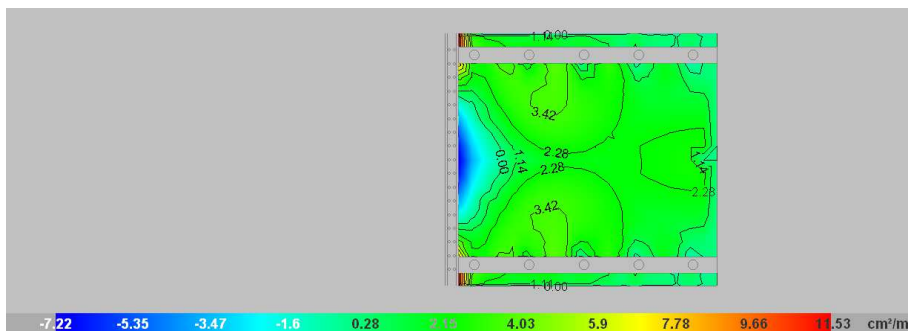


Cortante (Tn/m)

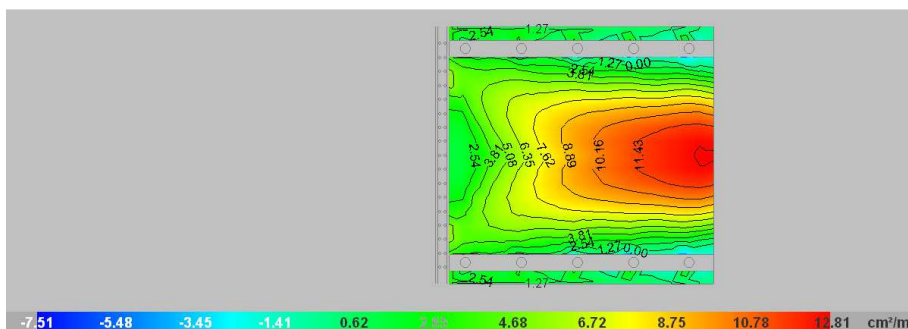


Cuantías de armadura

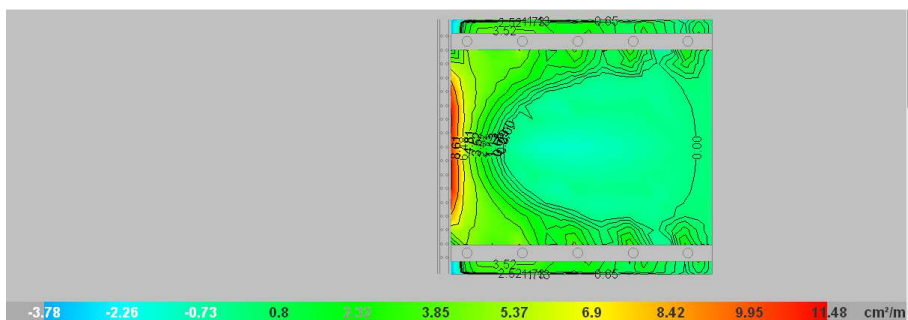
Inferior dirección X (cm^2/m)



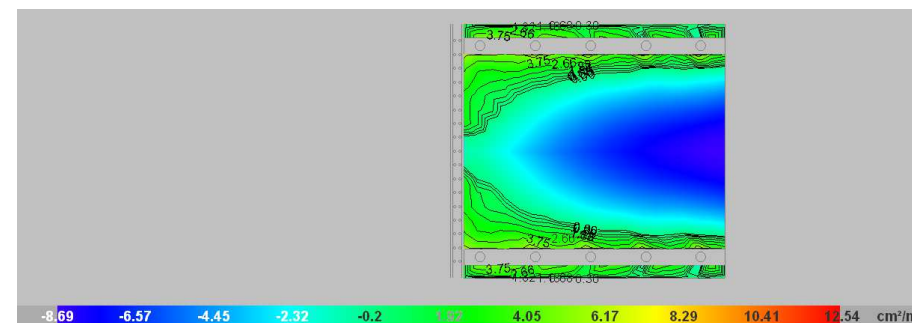
Inferior dirección Y (cm^2/m)



Superior dirección X (cm^2/m)



Superior dirección Y (cm^2/m)



Armadura general dispuesta (espesor $e=0,25$ m)

	Armadura dispuesta
Longitudinal inferior	ϕ 16 c/0,15
Longitudinal superior	ϕ 16 c/0,15
Transversal inferior	ϕ 16 c/0,15
Transversal superior	ϕ 16 c/0,15

CARRILES UIC-54 HINCADOS
Esfuerzos por hipótesis

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P1	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.20	-0.01	-0.19	-0.01	-0.49	0.00	1.15	0.01	0.30	-0.01	-0.49	0.00
				Cargas muertas	0.91	0.01	-0.15	0.02	-0.39	0.00	0.91	-0.01	0.24	0.02	-0.39	0.00
				Sobrecarga de uso	2.76	-0.01	-0.46	-0.03	-1.19	0.00	2.76	0.01	0.73	-0.03	-1.19	0.00
P2	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.33	-0.00	-0.19	-0.00	-0.49	0.00	1.27	0.00	0.30	-0.00	-0.49	0.00
				Cargas muertas	1.01	0.01	-0.15	0.02	-0.39	0.00	1.01	-0.01	0.24	0.02	-0.39	0.00
				Sobrecarga de uso	3.06	-0.01	-0.45	-0.01	-1.17	0.00	3.06	0.00	0.72	-0.01	-1.17	0.00
P3	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.49	-0.01	-0.19	-0.01	-0.50	0.00	1.44	0.00	0.31	-0.01	-0.50	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	-0.15	0.02	-0.40	0.00	1.15	-0.01	0.24	0.02	-0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	3.45	-0.01	-0.46	-0.03	-1.19	0.00	3.45	0.01	0.73	-0.03	-1.19	0.00
P4	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.50	-0.01	-0.19	-0.01	-0.50	0.00	1.44	0.01	0.31	-0.01	-0.50	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	-0.15	0.02	-0.40	0.00	1.15	-0.01	0.25	0.02	-0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	3.46	-0.01	-0.46	-0.03	-1.20	0.00	3.46	0.01	0.74	-0.03	-1.20	0.00
P5	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.50	-0.01	-0.19	-0.01	-0.50	0.00	1.44	0.01	0.31	-0.01	-0.50	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	-0.15	0.02	-0.40	0.00	1.15	-0.01	0.25	0.02	-0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	3.46	-0.01	-0.46	-0.03	-1.20	0.00	3.46	0.01	0.74	-0.03	-1.20	0.00
P6	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.50	-0.01	-0.19	-0.01	-0.50	0.00	1.44	0.01	0.31	-0.01	-0.50	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	-0.15	0.02	-0.40	0.00	1.15	-0.01	0.25	0.02	-0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	3.46	-0.01	-0.46	-0.03	-1.19	0.00	3.46	0.01	0.74	-0.03	-1.19	0.00
P7	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.49	-0.01	-0.19	-0.01	-0.50	0.00	1.44	0.01	0.31	-0.01	-0.50	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	-0.15	0.02	-0.40	0.00	1.15	-0.01	0.25	0.02	-0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	3.46	-0.01	-0.45	-0.03	-1.19	0.00	3.46	0.01	0.74	-0.03	-1.19	0.00
P8	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.49	-0.01	-0.19	-0.01	-0.49	0.00	1.44	0.01	0.31	-0.01	-0.49	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	-0.15	0.02	-0.39	0.00	1.15	-0.01	0.24	0.02	-0.39	0.00
				Sobrecarga de uso	3.46	-0.01	-0.45	-0.03	-1.18	0.00	3.46	0.01	0.73	-0.03	-1.18	0.00
P9	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.49	-0.01	-0.19	-0.01	-0.49	0.00	1.44	0.01	0.30	-0.01	-0.49	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	-0.15	0.02	-0.39	0.00	1.15	-0.01	0.24	0.02	-0.39	0.00
				Sobrecarga de uso	3.46	-0.01	-0.45	-0.03	-1.18	0.00	3.46	0.01	0.73	-0.03	-1.18	0.00
P10	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.50	-0.01	-0.18	-0.01	-0.49	0.00	1.44	0.01	0.30	-0.01	-0.49	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	-0.15	0.02	-0.39	0.00	1.15	-0.01	0.24	0.02	-0.39	0.00
				Sobrecarga de uso	3.46	-0.01	-0.44	-0.03	-1.17	0.00	3.46	0.01	0.73	-0.03	-1.17	0.00
P11	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.50	-0.01	-0.18	-0.01	-0.48	0.00	1.45	0.01	0.30	-0.01	-0.48	0.00
				Cargas muertas	1.16	0.01	-0.15	0.02	-0.38	0.00	1.16	-0.01	0.24	0.02	-0.38	0.00
				Sobrecarga de uso	3.47	-0.01	-0.44	-0.03	-1.15	0.00	3.47	0.01	0.72	-0.03	-1.15	0.00
P12	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.51	-0.01	-0.18	-0.01	-0.47	0.00	1.46	0.00	0.29	-0.01	-0.47	0.00
				Cargas muertas	1.16	0.01	-0.14	0.02	-0.37	0.00	1.16	-0.01	0.23	0.02	-0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	3.50	-0.01	-0.42	-0.03	-1.12	0.00	3.50	0.01	0.70	-0.03	-1.12	0.00
P13	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.50	-0.01	-0.16	-0.01	-0.44	0.00	1.45	0.01	0.27	-0.01	-0.44	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	-0.13	0.02	-0.34	0.00	1.15	-0.01	0.21	0.02	-0.34	0.00
				Sobrecarga de uso	3.48	-0.02	-0.39	-0.03	-1.05	0.00	3.48	0.02	0.65	-0.03	-1.05	0.00
P14	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.41	-0.01	-0.14	-0.01	-0.37	0.00	1.36	0.01	0.23	-0.01	-0.37	0.00
				Cargas muertas	1.03	0.01	-0.11	0.01	-0.29	0.00	1.03	0.00	0.18	0.01	-0.29	0.00
				Sobrecarga de uso	3.30	-0.02	-0.33	-0.04	-0.89	0.00	3.30	0.02	0.56	-0.04	-0.89	0.00
P15	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.08	-0.01	-0.10	-0.02	-0.27	0.00	1.02	0.01	0.17	-0.02	-0.27	0.00
				Cargas muertas	0.21	-0.00	-0.09	-0.01	-0.23	0.00	0.21	0.01	0.14	-0.01	-0.23	0.00
				Sobrecarga de uso	2.70	-0.02	-0.23	-0.04	-0.61	0.00	2.70	0.02	0.38	-0.04	-0.61	0.00
P16	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	2.30	0.02	-0.04	0.06	-0.11	0.00	2.25	-0.04	0.07	0.06	-0.11	0.00
				Cargas muertas	3.02	0.09	-0.06	0.24	-0.15	0.00	3.02	-0.15	0.10	0.24	-0.15	0.00
				Sobrecarga de uso	3.70	0.01	-0.07	0.04	-0.20	0.00	3.70	-0.03	0.13	0.04	-0.20	0.00
P17	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.53	-0.01	-0.21	-0.02	-0.53	0.00	1.47	0.01	0.33	-0.02	-0.53	0.00
				Cargas muertas	1.21	0.01	-0.17	0.01	-0.43	0.00	1.21	-0.00	0.26	0.01	-0.43	0.00
				Sobrecarga de uso	3.54	-0.02	-0.50	-0.04	-1.28	0.00	3.54	0.02	0.79	-0.04	-1.28	0.00
P24	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	0.96	0.01	0.13	0.02	0.37	0.00	0.91	-0.01	-0.24	0.02	0.37	0.00
				Cargas muertas	0.75	0.02	0.11	0.04	0.29	0.00	0.75	-0.02	-0.19	0.04	0.29	0.00
				Sobrecarga de uso	2.18	0.02	0.31	0.05	0.88	0.00	2.18	-0.03	-0.57	0.05	0.88	0.00
P25	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.44	0.00	0.15	0.01	0.43	0.00	1.39	-0.00	-0.27	0.01	0.43	0.00
				Cargas muertas	1.11	0.01	0.12	0.03	0.34	0.00	1.11	-0.01	-0.22	0.03	0.34	0.00
				Sobrecarga de uso	3.34	0.01	0.37	0.01	1.02	0.00	3.34	-0.01	-0.65	0.01	1.02	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P26	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.48	0.00	0.16	0.00	0.44	0.00	1.42	-0.00	-0.28	0.00	0.44	0.00
				Cargas muertas	1.14	0.01	0.13	0.03	0.36	0.00	1.14	-0.01	-0.23	0.03	0.36	0.00
				Sobrecarga de uso	3.42	0.00	0.39	0.00	1.07	0.00	3.42	-0.00	-0.68	0.00	1.07	0.00
P27	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.47	0.00	0.16	0.00	0.45	0.00	1.41	-0.00	-0.29	0.00	0.45	0.00
				Cargas muertas	1.13	0.01	0.13	0.03	0.36	0.00	1.13	-0.01	-0.23	0.03	0.36	0.00
				Sobrecarga de uso	3.40	0.00	0.39	0.00	1.08	0.00	3.40	-0.00	-0.68	0.00	1.08	0.00
P28	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.47	0.00	0.16	0.00	0.45	0.00	1.42	-0.00	-0.29	0.00	0.45	0.00
				Cargas muertas	1.13	0.01	0.13	0.03	0.36	0.00	1.13	-0.01	-0.23	0.03	0.36	0.00
				Sobrecarga de uso	3.40	0.00	0.40	0.01	1.08	0.00	3.40	-0.00	-0.69	0.01	1.08	0.00
P29	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.48	0.00	0.17	0.00	0.46	0.00	1.42	-0.00	-0.29	0.00	0.46	0.00
				Cargas muertas	1.14	0.01	0.13	0.03	0.36	0.00	1.14	-0.01	-0.23	0.03	0.36	0.00
				Sobrecarga de uso	3.42	0.00	0.40	0.01	1.09	0.00	3.42	-0.00	-0.69	0.01	1.09	0.00
P30	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.48	0.00	0.17	0.00	0.46	0.00	1.43	-0.00	-0.29	0.00	0.46	0.00
				Cargas muertas	1.14	0.01	0.13	0.03	0.37	0.00	1.14	-0.01	-0.23	0.03	0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	3.43	0.00	0.40	0.00	1.10	0.00	3.43	-0.00	-0.70	0.00	1.10	0.00
P31	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.48	0.00	0.17	0.00	0.46	0.00	1.43	-0.00	-0.29	0.00	0.46	0.00
				Cargas muertas	1.14	0.01	0.14	0.03	0.37	0.00	1.14	-0.01	-0.23	0.03	0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	3.43	0.00	0.41	0.00	1.11	0.00	3.43	-0.00	-0.70	0.00	1.11	0.00
P32	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.48	0.00	0.17	0.00	0.47	0.00	1.43	-0.00	-0.29	0.00	0.47	0.00
				Cargas muertas	1.14	0.01	0.14	0.03	0.37	0.00	1.14	-0.01	-0.23	0.03	0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	3.43	0.00	0.41	0.00	1.12	0.00	3.43	-0.00	-0.70	0.00	1.12	0.00
P33	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.49	0.00	0.17	0.00	0.47	0.00	1.43	-0.00	-0.29	0.00	0.47	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	0.14	0.03	0.37	0.00	1.15	-0.01	-0.24	0.03	0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	3.43	0.00	0.42	0.00	1.12	0.00	3.43	-0.00	-0.71	0.00	1.12	0.00
P34	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.49	0.00	0.17	0.00	0.47	0.00	1.43	-0.00	-0.30	0.00	0.47	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	0.14	0.03	0.38	0.00	1.15	-0.01	-0.24	0.03	0.38	0.00
				Sobrecarga de uso	3.44	0.00	0.42	0.00	1.13	0.00	3.44	-0.00	-0.71	0.00	1.13	0.00
P35	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.49	0.00	0.18	0.00	0.47	0.00	1.44	-0.00	-0.30	0.00	0.47	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	0.14	0.03	0.38	0.00	1.15	-0.01	-0.24	0.03	0.38	0.00
				Sobrecarga de uso	3.45	0.00	0.42	0.00	1.13	0.00	3.45	-0.00	-0.71	0.00	1.13	0.00
P36	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.50	0.00	0.18	0.00	0.47	0.00	1.45	-0.00	-0.29	0.00	0.47	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	0.14	0.03	0.37	0.00	1.15	-0.01	-0.23	0.03	0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	3.46	0.00	0.42	0.01	1.13	0.00	3.46	-0.00	-0.71	0.01	1.13	0.00
P37	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.50	0.00	0.17	0.00	0.46	0.00	1.45	-0.00	-0.29	0.00	0.46	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	0.14	0.03	0.36	0.00	1.15	-0.01	-0.23	0.03	0.36	0.00
				Sobrecarga de uso	3.48	0.00	0.42	0.00	1.11	0.00	3.48	-0.00	-0.69	0.00	1.11	0.00
P38	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.50	0.00	0.16	0.00	0.44	0.00	1.45	-0.00	-0.27	0.00	0.44	0.00
				Cargas muertas	1.15	0.01	0.13	0.03	0.34	0.00	1.15	-0.01	-0.21	0.03	0.34	0.00
				Sobrecarga de uso	3.48	0.00	0.39	0.00	1.05	0.00	3.48	-0.00	-0.65	0.00	1.05	0.00
P39	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.42	0.00	0.14	-0.00	0.38	0.00	1.37	-0.00	-0.24	-0.00	0.38	0.00
				Cargas muertas	1.04	0.01	0.11	0.02	0.30	0.00	1.04	-0.01	-0.19	0.02	0.30	0.00
				Sobrecarga de uso	3.32	-0.00	0.34	-0.00	0.90	0.00	3.32	-0.00	-0.56	-0.00	0.90	0.00
P40	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	1.07	-0.00	0.10	-0.01	0.28	0.00	1.02	0.00	-0.17	-0.01	0.28	0.00
				Cargas muertas	0.22	0.00	0.09	0.00	0.24	0.00	0.22	0.00	-0.15	0.00	0.24	0.00
				Sobrecarga de uso	2.69	-0.00	0.24	-0.01	0.63	0.00	2.69	-0.01	-0.39	-0.01	0.63	0.00
P41	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.00	Peso propio	2.24	0.03	0.05	0.08	0.12	0.00	2.18	-0.05	-0.08	0.08	0.12	0.00
				Cargas muertas	2.98	0.10	0.06	0.25	0.17	0.00	2.98	-0.15	-0.10	0.25	0.17	0.00
				Sobrecarga de uso	3.54	0.03	0.10	0.07	0.24	0.00	3.54	-0.04	-0.15	0.07	0.24	0.00
P42	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	2.16	0.02	0.03	-0.03	-0.04	0.00	2.15	0.03	0.04	-0.03	-0.04	0.00
				Cargas muertas	8.81	0.04	0.12	-0.08	-0.18	0.00	8.81	0.06	0.17	-0.08	-0.18	0.00
				Sobrecarga de uso	2.23	0.02	0.02	-0.02	-0.03	0.00	2.16	0.02	0.03	-0.02	-0.03	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	2.23	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	0.00	1.66	0.02	0.03	-0.03	-0.04	0.00
				Cargas muertas	8.81	-0.06	-0.10	-0.08	-0.18	0.00	8.81	0.04	0.12	-0.08	-0.18	0.00
				Sobrecarga de uso	1.66	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	0.00	1.66	0.02	0.02	-0.02	-0.03	0.00
P43	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	1.08	0.00	0.07	-0.00	-0.11	0.00	1.07	0.00	0.10	-0.00	-0.11	0.00
				Cargas muertas	6.83	0.04	0.41	-0.08	-0.50	0.00	6.83	0.07	0.56	-0.08	-0.50	0.00
				Sobrecarga de uso	0.63	-0.01	0.06	0.03	-0.08	0.00	0.63	-0.02	0.08	0.03	-0.08	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.15	-0.00	-0.06	-0.00	-0.11	0.00	1.08	0.00	0.07	-0.00	-0.11	0.00
				Cargas muertas	6.83	-0.06	-0.33	-0.08	-0.59	0.00	6.83	0.04	0.41	-0.08	-0.59	0.00
				Sobrecarga de uso	0.63	0.02	-0.04	0.03	-0.08	0.00	0.63	-0.01	0.06	0.03	-0.08	0.00
P44	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	1.18	-0.00	0.09	0.00	-0.13	0.00	1.17	-0.00	0.13	0.00	-0.13	0.00
				Cargas muertas	6.86	0.03	0.53	-0.06	-0.76	0.00	6.86	0.05	0.72	-0.06	-0.76	0.00
				Sobrecarga de uso	0.92	-0.01	0.07	0.02	-0.09	0.00	0.92	-0.02	0.09	0.02	-0.09	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.25	0.00	-0.07	0.00	-0.13	0.00	1.18	-0.00	0.09	0.00	-0.13	0.00
				Cargas muertas	6.86	-0.05	-0.42	-0.06	-0.76	0.00	6.86	0.03	0.53	-0.06	-0.76	0.00
				Sobrecarga de uso	0.92	0.02	-0.05	0.02	-0.09	0.00	0.92	-0.01	0.07	0.02	-0.09	0.00
P45	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	1.04	0.00	0.08	-0.00	-0.11	0.00	1.03	0.00	0.11	-0.00	-0.11	0.00
				Cargas muertas	5.53	0.05	0.45	-0.10	-0.64	0.00	5.53	0.08	0.61	-0.10	-0.64	0.00
				Sobrecarga de uso	0.82	-0.01	0.06	0.02	-0.08	0.00	0.82	-0.01	0.07	0.02	-0.08	0.00



APÉNDICE 8.2. NOTA DE CÁLCULO LOSA DE PROTECCIÓN ODT EXISTENTE

Proyecto de Construcción Senda Ciclable Santurtzi-Bidegorri de La Arena.
Fase 1. El Villar (Santurtzi-Nocedal (Ortuella))

Abril 2017

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
P46	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.11	-0.00	-0.06	-0.00	-0.11	0.00	1.04	0.00	0.08	-0.00	-0.11	0.00
				Cargas muertas	5.53	-0.07	-0.35	-0.10	-0.64	0.00	5.53	0.05	0.45	-0.10	-0.64	0.00
				Sobrecarga de uso	0.82	0.01	-0.04	0.02	-0.08	0.00	0.82	-0.01	0.06	0.02	-0.08	0.00
P46	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	2.11	-0.02	0.03	0.04	-0.05	0.00	2.10	-0.03	0.05	0.04	-0.05	0.00
				Cargas muertas	10.12	-0.10	0.20	0.12	-0.29	0.00	10.12	-0.13	0.27	0.12	-0.29	0.00
				Sobrecarga de uso	1.29	-0.02	0.02	0.04	-0.02	0.00	1.29	-0.03	0.03	0.04	-0.02	0.00
P46	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	2.18	0.02	-0.02	0.04	-0.05	0.00	2.11	-0.02	0.03	0.04	-0.05	0.00
				Cargas muertas	10.12	0.05	-0.16	0.12	-0.29	0.00	10.12	-0.10	0.20	0.12	-0.29	0.00
				Sobrecarga de uso	1.29	0.03	-0.01	0.04	-0.02	0.00	1.29	-0.02	0.02	0.04	-0.02	0.00
P47	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	2.16	0.02	-0.03	-0.03	0.04	0.00	2.14	0.02	-0.04	-0.03	0.04	0.00
				Cargas muertas	8.53	0.05	-0.13	-0.09	0.18	0.00	8.53	0.07	-0.17	-0.09	0.18	0.00
				Sobrecarga de uso	1.75	0.02	-0.03	-0.02	0.05	0.00	1.75	0.02	-0.04	-0.02	0.05	0.00
P47	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	2.22	-0.01	0.03	-0.03	0.04	0.00	2.16	0.02	-0.03	-0.03	0.04	0.00
				Cargas muertas	8.53	-0.06	0.10	-0.09	0.18	0.00	8.53	0.05	-0.13	-0.09	0.18	0.00
				Sobrecarga de uso	1.75	-0.00	0.03	-0.02	0.05	0.00	1.75	0.02	-0.03	-0.02	0.05	0.00
P48	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	1.09	-0.00	-0.08	0.00	0.11	0.00	1.07	-0.00	-0.11	0.00	0.11	0.00
				Cargas muertas	6.79	0.03	-0.41	-0.06	0.59	0.00	6.79	0.04	-0.56	-0.06	0.59	0.00
				Sobrecarga de uso	0.66	-0.02	-0.06	0.03	0.09	0.00	0.66	-0.02	-0.09	0.03	0.09	0.00
P48	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.16	0.00	0.06	0.00	0.11	0.00	1.09	-0.00	-0.08	0.00	0.11	0.00
				Cargas muertas	6.79	-0.05	0.33	-0.06	0.59	0.00	6.79	0.03	-0.41	-0.06	0.59	0.00
				Sobrecarga de uso	0.66	0.02	0.05	0.03	0.09	0.00	0.66	-0.02	-0.06	0.03	0.09	0.00
P49	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	1.24	-0.00	-0.10	0.00	0.14	0.00	1.23	-0.00	-0.13	0.00	0.14	0.00
				Cargas muertas	7.22	0.03	-0.53	-0.07	0.77	0.00	7.22	0.05	-0.73	-0.07	0.77	0.00
				Sobrecarga de uso	0.97	-0.01	-0.08	0.03	0.11	0.00	0.97	-0.02	-0.11	0.03	0.11	0.00
P49	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.31	0.00	0.08	0.00	0.14	0.00	1.24	-0.00	-0.10	0.00	0.14	0.00
				Cargas muertas	7.22	-0.05	0.42	-0.07	0.77	0.00	7.22	0.03	-0.53	-0.07	0.77	0.00
				Sobrecarga de uso	0.97	0.02	0.07	0.03	0.11	0.00	0.97	-0.01	-0.08	0.03	0.11	0.00
P50	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	1.04	0.00	-0.08	-0.00	0.12	0.00	1.03	0.00	-0.11	-0.00	0.12	0.00
				Cargas muertas	5.53	0.05	-0.45	-0.10	0.65	0.00	5.53	0.08	-0.62	-0.10	0.65	0.00
				Sobrecarga de uso	0.82	-0.01	-0.07	0.02	0.10	0.00	0.82	-0.02	-0.09	0.02	0.10	0.00
P50	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.11	-0.00	0.07	-0.00	0.12	0.00	1.04	0.00	-0.08	-0.00	0.12	0.00
				Cargas muertas	5.53	-0.07	0.36	-0.10	0.65	0.00	5.53	0.05	-0.45	-0.10	0.65	0.00
				Sobrecarga de uso	0.82	0.02	0.06	0.02	0.10	0.00	0.82	-0.01	-0.07	0.02	0.10	0.00
P51	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.50	Peso propio	2.11	-0.03	-0.04	0.04	0.06	0.00	2.09	-0.03	-0.05	0.04	0.06	0.00
				Cargas muertas	10.12	-0.10	-0.21	0.13	0.30	0.00	10.12	-0.13	-0.29	0.13	0.30	0.00
				Sobrecarga de uso	1.26	-0.03	-0.03	0.04	0.05	0.00	1.26	-0.04	-0.04	0.04	0.05	0.00
P51	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	2.17	0.02	0.03	0.04	0.06	0.00	2.11	-0.03	-0.04	0.04	0.06	0.00
				Cargas muertas	10.12	0.06	0.17	0.13	0.30	0.00	10.12	-0.10	-0.21	0.13	0.30	0.00
				Sobrecarga de uso	1.26	0.03	0.03	0.04	0.05	0.00	1.26	-0.03	-0.03	0.04	0.05	0.00
P52	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	2.19	0.02	0.02	-0.02	-0.02	0.00	2.18	0.02	0.03	-0.02	-0.02	0.00
				Cargas muertas	14.22	0.11	0.19	-0.13	-0.19	-0.00	14.22	0.15	0.24	-0.13	-0.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.38	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00	1.38	0.00	0.02	-0.00	-0.01	0.00
P52	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	2.22	0.01	0.01	-0.02	-0.02	0.00	2.19	0.02	0.02	-0.02	-0.02	0.00
				Cargas muertas	14.22	0.05	0.10	-0.13	-0.19	-0.00	14.22	0.11	0.19	-0.13	-0.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.38	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00	1.38	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
P52	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	2.28	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	2.22	0.01	0.01	-0.02	-0.02	0.00
				Cargas muertas	14.22	-0.11	-0.14	-0.13	-0.19	-0.00	14.22	0.05	0.10	-0.13	-0.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.38	0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	1.38	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
P53	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	1.12	0.00	0.08	-0.00	-0.08	0.00	1.11	0.00	0.10	-0.00	-0.08	0.00
				Cargas muertas	9.86	0.04	0.71	-0.06	-0.69	-0.00	9.86	0.06	0.88	-0.06	-0.69	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.88	-0.01	0.06	0.01	-0.06	0.00	0.88	-0.01	0.08	0.01	-0.06	0.00
P53	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	1.15	0.00	0.04	-0.00	-0.08	0.00	1.12	0.00	0.08	-0.00	-0.08	0.00
				Cargas muertas	9.86	0.01	0.36	-0.06	-0.69	-0.00	9.86	0.04	0.71	-0.06	-0.69	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.88	-0.00	0.03	0.01	-0.06	0.00	0.88	-0.01	0.06	0.01	-0.06	0.00
P53	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.22	-0.00	-0.06	-0.00	-0.08	0.00	1.15	0.00	0.04	-0.00	-0.08	0.00
				Cargas muertas	9.86	-0.06	-0.50	-0.06	-0.69	-0.00	9.86	0.01	0.36	-0.06	-0.69	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.88	0.01	-0.04	0.01	-0.06	0.00	0.88	-0.00	0.03	0.01	-0.06	0.00
P54	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	1.34	-0.00	0.13	0.00	-0.12	0.00	1.32	-0.00	0.16	0.00	-0.12	0.00
				Cargas muertas	11.65	0.04	1.11	-0.05	-1.09	-0.00	11.65	0.05	1.39	-0.05	-1.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.07	-0.01	0.10	0.01	-0.09	0.00	1.07	-0.01	0.12	0.01	-0.09	0.00
P54	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	1.37	-0.00	0.07	0.00	-0.12	0.00	1.34	-0.00	0.13	0.00	-0.12	0.00
				Cargas muertas	11.65	0.01	0.57	-0.05	-1.09	-0.00	11.65	0.04	1.11	-0.05	-1.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.07	-0.00	0.05	0.01	-0.09	0.00	1.07	-0.01	0.10	0.01	-0.09	0.00
P54	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.43	0.00	-0.09	0.00	-0.12	0.00	1.37	-0.00	0.07	0.00	-0.12	0.00
				Cargas muertas	11.65	-0.06	-0.79	-0.05	-1.09	-0.00	11.65	0.01	0.57	-0.05	-1.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.07	0.01	-0.07	0.01	-0.09	0.00	1.07	-0.00	0.05	0.01	-0.09	0.00
P55	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	1.46	0.00	0.16	-0.00	-0.15	0.00	1.45	0.00	0.19	-0.00	-0.15	0.00
				Cargas muertas	12.55	0.05	1.36	-0.07	-1.33	-0.00	12.55	0.07	1.70	-0.07	-1.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.16	-0.01	0.12	0.01	-0.12	0.00	1.16	-0.01	0.15	0.01	-0.12	0.00



APÉNDICE 8.2. NOTA DE CÁLCULO LOSA DE PROTECCIÓN ODT EXISTENTE

Proyecto de Construcción Senda Ciclable Santurtzi-Bidegorri de La Arena.
Fase 1. El Villar (Santurtzi-Nocedal (Ortuella))

Abril 2017

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	1.49	0.00	0.08	-0.00	-0.15	0.00	1.46	0.00	0.16	-0.00	-0.15	0.00
				Cargas muertas	12.55	0.02	0.70	-0.07	-1.33	-0.00	12.55	0.05	1.36	-0.07	-1.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.16	-0.00	0.06	0.01	-0.12	0.00	1.16	-0.01	0.12	0.01	-0.12	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.56	-0.00	-0.11	-0.00	-0.15	0.00	1.49	0.00	0.08	-0.00	-0.15	0.00
				Cargas muertas	12.55	-0.07	-0.97	-0.07	-1.33	-0.00	12.55	0.02	0.70	-0.07	-1.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.16	0.01	-0.08	0.01	-0.12	0.00	1.16	-0.00	0.06	0.01	-0.12	0.00
P56	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	1.37	0.00	0.17	-0.00	-0.17	0.00	1.35	0.00	0.21	-0.00	-0.17	0.00
				Cargas muertas	11.82	0.07	1.49	-0.08	-1.46	-0.00	11.82	0.09	1.86	-0.08	-1.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.07	-0.00	0.13	0.01	-0.13	0.00	1.07	-0.01	0.17	0.01	-0.13	0.00
	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	1.39	0.00	0.09	-0.00	-0.17	0.00	1.37	0.00	0.17	-0.00	-0.17	0.00
				Cargas muertas	11.82	0.02	0.76	-0.08	-1.46	-0.00	11.82	0.07	1.49	-0.08	-1.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.07	-0.00	0.07	0.01	-0.13	0.00	1.07	-0.00	0.13	0.01	-0.13	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.46	-0.00	-0.12	-0.00	-0.17	0.00	1.39	0.00	0.09	-0.00	-0.17	0.00
				Cargas muertas	11.82	-0.08	-1.06	-0.08	-1.46	-0.00	11.82	0.02	0.76	-0.08	-1.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.07	0.01	-0.09	0.01	-0.13	0.00	1.07	-0.00	0.07	0.01	-0.13	0.00
P57	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	2.20	0.02	-0.03	-0.02	0.03	0.00	2.18	0.02	-0.04	-0.02	0.03	0.00
				Cargas muertas	14.22	0.11	-0.20	-0.13	0.19	-0.00	14.22	0.15	-0.25	-0.13	0.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.41	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00	1.41	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00
	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	2.22	0.01	-0.01	-0.02	0.03	0.00	2.20	0.02	-0.03	-0.02	0.03	0.00
				Cargas muertas	14.22	0.05	-0.10	-0.13	0.19	-0.00	14.22	0.11	-0.20	-0.13	0.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.41	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00	1.41	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	2.29	-0.01	0.02	-0.02	0.03	0.00	2.22	0.01	-0.01	-0.02	0.03	0.00
				Cargas muertas	14.22	-0.11	0.14	-0.13	0.19	-0.00	14.22	0.05	-0.10	-0.13	0.19	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.41	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	1.41	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
P58	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	1.13	0.00	-0.09	-0.00	0.09	0.00	1.11	0.00	-0.11	-0.00	0.09	0.00
				Cargas muertas	9.85	0.04	-0.71	-0.06	0.70	-0.00	9.85	0.06	-0.89	-0.06	0.70	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.90	-0.01	-0.07	0.01	0.07	0.00	0.90	-0.01	-0.09	0.01	0.07	0.00
	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	1.16	0.00	-0.04	-0.00	0.09	0.00	1.13	0.00	-0.09	-0.00	0.09	0.00
				Cargas muertas	9.85	0.01	-0.36	-0.06	0.70	-0.00	9.85	0.04	-0.71	-0.06	0.70	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.90	-0.00	-0.04	0.01	0.07	0.00	0.90	-0.01	-0.07	0.01	0.07	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.22	-0.00	0.06	-0.00	0.09	0.00	1.16	0.00	-0.04	-0.00	0.09	0.00
				Cargas muertas	9.85	-0.06	0.51	-0.06	0.70	-0.00	9.85	0.01	-0.36	-0.06	0.70	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.90	0.01	0.05	0.01	0.07	0.00	0.90	-0.00	-0.04	0.01	0.07	0.00
P59	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	1.34	-0.00	-0.13	0.00	0.13	0.00	1.33	-0.00	-0.16	0.00	0.13	0.00
				Cargas muertas	11.65	0.04	-1.12	-0.05	1.09	-0.00	11.65	0.05	-1.39	-0.05	1.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.08	-0.01	-0.11	0.01	0.11	0.00	1.08	-0.01	-0.13	0.01	0.11	0.00
	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	1.37	-0.00	-0.07	0.00	0.13	0.00	1.34	-0.00	-0.13	0.00	0.13	0.00
				Cargas muertas	11.65	0.01	-0.57	-0.05	1.09	-0.00	11.65	0.04	-1.12	-0.05	1.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.08	-0.00	-0.05	0.01	0.11	0.00	1.08	-0.01	-0.11	0.01	0.11	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.44	0.00	0.09	0.00	0.13	0.00	1.37	-0.00	-0.07	0.00	0.13	0.00
				Cargas muertas	11.65	-0.06	0.79	-0.05	1.09	-0.00	11.65	0.01	-0.57	-0.05	1.09	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.08	0.01	0.08	0.01	0.11	0.00	1.08	-0.00	-0.05	0.01	0.11	0.00
P60	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	1.47	0.00	-0.16	-0.00	0.16	0.00	1.45	0.00	-0.20	-0.00	0.16	0.00
				Cargas muertas	12.55	0.05	-1.37	-0.07	1.33	-0.00	12.55	0.07	-1.70	-0.07	1.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.17	-0.01	-0.13	0.01	0.13	0.00	1.17	-0.01	-0.16	0.01	0.13	0.00
	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	1.49	0.00	-0.08	-0.00	0.16	0.00	1.47	0.00	-0.16	-0.00	0.16	0.00
				Cargas muertas	12.55	0.02	-0.70	-0.07	1.33	-0.00	12.55	0.05	-1.37	-0.07	1.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.17	-0.00	-0.07	0.01	0.13	0.00	1.17	-0.01	-0.13	0.01	0.13	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.56	-0.00	0.11	-0.00	0.16	0.00	1.49	0.00	-0.08	-0.00	0.16	0.00
				Cargas muertas	12.55	-0.07	0.97	-0.07	1.33	-0.00	12.55	0.02	-0.70	-0.07	1.33	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.17	0.01	0.10	0.01	0.13	0.00	1.17	-0.00	-0.07	0.01	0.13	0.00
P61	Forjado 3	TC 177.9x13.4	1.75/2.00	Peso propio	1.37	0.00	-0.17	-0.00	0.17	0.00	1.36	0.00	-0.22	-0.00	0.17	0.00
				Cargas muertas	11.83	0.07	-1.49	-0.08	1.46	-0.00	11.83	0.09	-1.86	-0.08	1.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.07	-0.00	-0.14	0.01	0.14	0.00	1.07	-0.01	-0.18	0.01	0.14	0.00
	Forjado 2	TC 177.9x13.4	1.25/1.75	Peso propio	1.40	0.00	-0.09	-0.00	0.17	0.00	1.37	0.00	-0.17	-0.00	0.17	0.00
				Cargas muertas	11.83	0.02	-0.76	-0.08	1.46	-0.00	11.83	0.07	-1.49	-0.08	1.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.07	-0.00	-0.07	0.01	0.14	0.00	1.07	-0.00	-0.14	0.01	0.14	0.00
	Forjado 1	TC 177.9x13.4	0.00/1.25	Peso propio	1.46	-0.00	0.13	-0.00	0.17	0.00	1.40	0.00	-0.09	-0.00	0.17	0.00
				Cargas muertas	11.83	-0.08	1.06	-0.08	1.46	-0.00	11.83	0.02	-0.76	-0.08	1.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.07	0.01	0.10	0.01	0.14	0.00	1.07	-0.00	-0.07	0.01	0.14	0.00



APÉNDICE 8.2. NOTA DE CÁLCULO LOSA DE PROTECCIÓN ODT EXISTENTE

Proyecto de Construcción Senda Ciclable Santurtzi-Bidegorri de La Arena.
Fase 1. El Villar (Santurtzi-Nocedal (Ortuella))

Abril 2017

Esfuerzos pésimos

Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones.

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Pésima	Aprov. (%)	Estado
					N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P1	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	6.93	-1.82	-0.02	0.04	-2.98	NM _y M _z	13.9	Cumple
			Pie	G, Q	7.00	1.15	0.02	0.04	-2.98	NM _y M _z	9.7	Cumple
P2	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	7.67	-1.81	0.01	-0.01	-2.95	NM _y M _z	14.0	Cumple
			Pie	G, Q	7.74	1.14	0.00	-0.01	-2.95	NM _y M _z	9.8	Cumple
P3	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.67	-1.84	-0.02	0.03	-2.99	NM _y M _z	14.5	Cumple
			Pie	G, Q	8.75	1.15	0.02	0.03	-2.99	NM _y M _z	10.3	Cumple
P4	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.70	-1.85	-0.02	0.03	-3.01	NM _y M _z	14.6	Cumple
			Pie	G, Q	8.77	1.16	0.02	0.03	-3.01	NM _y M _z	10.3	Cumple
P5	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.70	-1.85	-0.02	0.03	-3.01	NM _y M _z	14.7	Cumple
			Pie	G, Q	8.77	1.15	0.02	0.03	-3.01	NM _y M _z	10.3	Cumple
P6	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.69	-1.85	-0.02	0.03	-3.00	NM _y M _z	14.6	Cumple
			Pie	G, Q	8.77	1.15	0.02	0.03	-3.00	NM _y M _z	10.2	Cumple
P7	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.69	-1.85	-0.02	0.03	-2.99	NM _y M _z	14.6	Cumple
			Pie	G, Q	8.76	1.14	0.02	0.03	-2.99	NM _y M _z	10.2	Cumple
P8	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.69	-1.84	-0.02	0.03	-2.97	NM _y M _z	14.6	Cumple
			Pie	G, Q	8.76	1.13	0.02	0.03	-2.97	NM _y M _z	10.1	Cumple
P9	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.69	-1.83	-0.02	0.03	-2.96	NM _y M _z	14.5	Cumple
			Pie	G, Q	8.76	1.12	0.02	0.03	-2.96	NM _y M _z	10.1	Cumple
P10	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.70	-1.82	-0.02	0.03	-2.94	NM _y M _z	14.5	Cumple
			Pie	G, Q	8.77	1.11	0.02	0.03	-2.94	NM _y M _z	10.0	Cumple
P11	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.72	-1.80	-0.02	0.03	-2.90	NM _y M _z	14.3	Cumple
			Pie	G, Q	8.80	1.10	0.02	0.03	-2.90	NM _y M _z	9.9	Cumple
P12	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.79	-1.75	-0.02	0.03	-2.81	NM _y M _z	14.0	Cumple
			Pie	G, Q	8.86	1.06	0.02	0.03	-2.81	NM _y M _z	9.7	Cumple
P13	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.73	-1.64	-0.02	0.04	-2.62	NM _y M _z	13.3	Cumple
			Pie	G, Q	8.81	0.99	0.02	0.04	-2.62	NM _y M _z	9.2	Cumple
P14	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.18	-1.40	-0.03	0.06	-2.24	NM _y M _z	11.7	Cumple
			Pie	G, Q	8.25	0.84	0.03	0.06	-2.24	NM _y M _z	8.2	Cumple
P15	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	5.72	-0.99	-0.06	0.10	-1.58	NM _y M _z	8.5	Cumple
			Pie	G, Q	5.79	0.59	0.04	0.10	-1.58	NM _y M _z	5.9	Cumple
P16	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	12.67	-0.41	0.29	-0.46	-0.65	NM _y M _z	8.6	Cumple
			Pie	G, Q	12.74	0.24	-0.17	-0.46	-0.65	NM _y M _z	6.8	Cumple
P24	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	5.51	1.42	0.09	-0.15	2.21	NM _y M _z	11.3	Cumple
			Pie	G, Q	5.58	-0.79	-0.06	-0.15	2.21	NM _y M _z	7.2	Cumple
P25	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.38	1.64	0.03	+0.06	2.57	NM _y M _z	13.3	Cumple
			Pie	G, Q	8.45	-0.93	-0.03	-0.06	2.57	NM _y M _z	8.8	Cumple
P26	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.59	1.71	0.02	-0.05	2.68	NM _y M _z	13.7	Cumple
			Pie	G, Q	8.66	-0.97	-0.02	-0.05	2.68	NM _y M _z	9.1	Cumple
P27	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.53	1.72	0.02	-0.05	2.70	NM _y M _z	13.8	Cumple
			Pie	G, Q	8.60	-0.98	-0.03	-0.05	2.70	NM _y M _z	9.2	Cumple
P28	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.55	1.73	0.02	-0.05	2.72	NM _y M _z	13.9	Cumple
			Pie	G, Q	8.62	-0.99	-0.03	-0.05	2.72	NM _y M _z	9.3	Cumple
P29	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.58	1.74	0.02	-0.05	2.75	NM _y M _z	13.9	Cumple
			Pie	G, Q	8.66	-1.00	-0.03	-0.05	2.75	NM _y M _z	9.4	Cumple
P30	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.60	1.75	0.02	-0.05	2.77	NM _y M _z	14.0	Cumple
			Pie	G, Q	8.68	-1.02	-0.03	-0.05	2.77	NM _y M _z	9.4	Cumple



APÉNDICE 8.2. NOTA DE CÁLCULO LOSA DE PROTECCIÓN ODT EXISTENTE

Proyecto de Construcción Senda Ciclable Santurtzi-Bidegorri de La Arena.
Fase 1. El Villar (Santurtzi-Nocedal (Ortuella))

Abril 2017

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos					Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)				Qy (t)
P31	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.62	1.76	0.02	-0.05	2.79	NM _y M _z	14.1	Cumple
			Pie	G, Q	8.69	-1.03	-0.03	-0.05	2.79	NM _y M _z	9.5	Cumple
P32	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.62	1.77	0.02	-0.05	2.81	NM _y M _z	14.1	Cumple
			Pie	G, Q	8.70	-1.04	-0.03	-0.05	2.81	NM _y M _z	9.6	Cumple
P33	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.63	1.78	0.02	-0.05	2.82	NM _y M _z	14.2	Cumple
			Pie	G, Q	8.70	-1.05	-0.03	-0.05	2.82	NM _y M _z	9.6	Cumple
P34	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.64	1.78	0.02	-0.05	2.84	NM _y M _z	14.2	Cumple
			Pie	G, Q	8.72	-1.05	-0.03	-0.05	2.84	NM _y M _z	9.7	Cumple
P35	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.67	1.79	0.02	-0.05	2.84	NM _y M _z	14.3	Cumple
			Pie	G, Q	8.74	-1.06	-0.03	-0.05	2.84	NM _y M _z	9.7	Cumple
P36	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.70	1.78	0.02	-0.05	2.84	NM _y M _z	14.2	Cumple
			Pie	G, Q	8.77	-1.06	-0.03	-0.05	2.84	NM _y M _z	9.7	Cumple
P37	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.74	1.74	0.02	-0.05	2.78	NM _y M _z	14.0	Cumple
			Pie	G, Q	8.81	-1.04	-0.03	-0.05	2.78	NM _y M _z	9.6	Cumple
P38	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.73	1.64	0.02	-0.04	2.62	NM _y M _z	13.3	Cumple
			Pie	G, Q	8.80	-0.98	-0.02	-0.04	2.62	NM _y M _z	9.3	Cumple
P39	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.23	1.41	0.01	-0.02	2.26	NM _y M _z	11.6	Cumple
			Pie	G, Q	8.30	-0.85	-0.02	-0.02	2.26	NM _y M _z	8.2	Cumple
P40	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	5.71	1.02	-0.02	0.02	1.64	NM _y M _z	8.4	Cumple
			Pie	G, Q	5.78	-0.62	0.00	0.02	1.64	NM _y M _z	5.8	Cumple
P41	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	12.28	0.47	0.33	-0.54	0.76	NM _y M _z	9.1	Cumple
			Pie	G, Q	12.35	-0.29	-0.21	-0.54	0.76	NM _y M _z	7.3	Cumple
P42	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	17.30	-0.32	-0.16	0.18	-0.34	NM _y M _z	8.8	Cumple
			Pie	G, Q	17.41	0.18	0.11	0.18	-0.34	NM _y M _z	7.7	Cumple
P43	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	11.61	-1.01	-0.06	0.08	-1.06	NM _y M _z	10.6	Cumple
			Pie	G, Q	11.72	0.58	0.06	0.08	-1.06	NM _y M _z	7.9	Cumple
P44	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	12.22	-1.28	-0.03	0.05	-1.35	NM _y M _z	12.3	Cumple
			Pie	G, Q	12.33	0.74	0.04	0.05	-1.35	NM _y M _z	9.0	Cumple
P45	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	10.08	-1.08	-0.09	0.11	-1.13	NM _y M _z	10.7	Cumple
			Pie	G, Q	10.19	0.62	0.07	0.11	-1.13	NM _y M _z	7.7	Cumple
P46	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	18.43	-0.47	0.27	-0.28	-0.49	NM _y M _z	10.8	Cumple
			Pie	G, Q	18.54	0.26	-0.14	-0.28	-0.49	NM _y M _z	8.7	Cumple
P47	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	17.03	-0.36	-0.16	0.18	0.38	NM _y M _z	8.9	Cumple
			Pie	G, Q	17.14	-0.22	0.11	0.18	0.38	NM _y M _z	7.8	Cumple
P48	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	11.62	1.03	-0.02	0.03	1.09	NM _y M _z	10.4	Cumple
			Pie	G, Q	11.73	-0.61	0.03	0.03	1.09	NM _y M _z	7.9	Cumple
P49	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	12.85	1.32	-0.04	0.05	1.40	NM _y M _z	12.8	Cumple
			Pie	G, Q	12.96	-0.78	0.04	0.05	1.40	NM _y M _z	9.4	Cumple
P50	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	10.09	1.12	-0.08	0.10	1.19	NM _y M _z	10.9	Cumple
			Pie	G, Q	10.20	-0.66	0.07	0.10	1.19	NM _y M _z	8.0	Cumple
P51	Forjado 1 (0 - 1.75 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	18.38	0.53	0.28	-0.29	0.56	NM _y M _z	11.2	Cumple
			Pie	G, Q	18.49	-0.32	-0.15	-0.29	0.56	NM _y M _z	9.1	Cumple
P52	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	24.21	-0.39	-0.23	0.20	-0.30	NM _y M _z	12.5	Cumple
			Pie	G, Q	24.36	0.22	0.16	0.20	-0.30	NM _y M _z	11.3	Cumple
			G		22.28	0.21	0.17	0.20	-0.29	M _z	1.1	Cumple
P53	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	16.12	-1.45	-0.06	0.06	-1.13	NM _y M _z	14.8	Cumple
			Pie	G, Q	16.27	0.82	0.07	0.06	-1.13	NM _y M _z	11.1	Cumple
P54	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	19.12	-2.27	-0.05	0.06	-1.78	NM _y M _z	20.9	Cumple
			Pie	G, Q	19.27	1.29	0.06	0.06	-1.78	NM _y M _z	14.9	Cumple
P55	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	20.65	-2.78	-0.08	0.08	-2.18	NM _y M _z	24.8	Cumple
			Pie	G, Q	20.80	1.57	0.08	0.08	-2.18	NM _y M _z	17.3	Cumple

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P56	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	19.39	-3.04	-0.11	0.10	-2.38	NM _y M _z	26.3	Cumple
			Pie	G, Q	19.54	1.72	0.10	0.10	-2.38	NM _y M _z	17.9	Cumple
P57	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	24.25	0.42	-0.23	0.20	0.34	NM _y M _z	12.6	Cumple
			Pie	G, Q	24.40	-0.25	0.16	0.20	0.34	NM _y M _z	11.5	Cumple
				G	22.29	-0.22	0.17	0.20	0.30	M _z	1.1	Cumple
P58	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	16.15	1.48	-0.06	0.06	1.16	NM _y M _z	15.0	Cumple
			Pie	G, Q	16.30	-0.85	0.07	0.06	1.16	NM _y M _z	11.3	Cumple
P59	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	19.14	2.30	-0.05	0.05	1.81	NM _y M _z	21.1	Cumple
			Pie	G, Q	19.29	-1.32	0.06	0.05	1.81	NM _y M _z	15.0	Cumple
P60	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	20.67	2.81	-0.08	0.08	2.21	NM _y M _z	25.0	Cumple
			Pie	G, Q	20.81	-1.61	0.08	0.08	2.21	NM _y M _z	17.5	Cumple
P61	Forjado 1 (0 - 2.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	19.41	3.07	-0.11	0.10	2.41	NM _y M _z	26.5	Cumple
			Pie	G, Q	19.55	-1.76	0.10	0.10	2.41	NM _y M _z	18.1	Cumple
P17	Forjado 1 (0 - 1.25 m)	TC 177.9x13.4	Cabeza	G, Q	8.93	-1.97	-0.04	0.07	-3.22	NM _y M _z	15.7	Cumple
			Pie	G, Q	9.00	1.25	0.03	0.07	-3.22	NM _y M _z	11.0	Cumple
Notas: NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados M _z : Resistencia a flexión eje Z												

Comprobación del empotramiento de los carriles en suelos (Nd= 24,40 Mp)

Empotramiento de Carriles en suelos		
Hinca de carriles UIC-54		
Espesor del terreno bajo fondo de excavación (m)		
En suelos		0,00
Características de los carriles		
Perímetro carril UIC-54 (cm)		62,17
Área total carril UIC-54 (cm ²)		69,34
Carga en micro N _s (Mp/m)		16,3
Carga en micro N _s (Mp/m) - CYPE		24,4
Parámetros resistentes estimados del terreno (Kp/cm ²)		
Punta en suelos σ _s		0,0
Deslizamiento en suelos τ _s		3,6
Empotramiento en el terreno L (m)		
En suelos		3,5
Contribución a la resistencia (Mp)		
Por fuste en suelos		26,38
Por punta en suelos		0,00
TOTAL		26,38 Cumple

$$N_s \leq \left[\sum_i (\text{Perímetro}) \cdot L_i \cdot \tau_i + \sigma_R \cdot \pi \cdot R_t^2 \right]$$

EMPOTRAMIENTO CARRILES-CARGADERO

Axil máximo de diseño:

$$N_{\max,d} = 24,40 \text{ Mp}$$

Área de la chapa:

$$0,85 \cdot f_{cd} \cdot A_{\text{chapa}} \geq N_d$$

$$A_{\text{chapa}} \geq (24,40 \cdot 1000) / 0,85 (250/1,50) = 172,23 \text{ cm}^2$$

Se proponen chapa de 22 cm x 22 cm (484 cm²)