

ANEJO N°12

Obras Singulares

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Salida de Emergencia de Ariz	1
2.1 Obras a Realizar	2
2.2 Descripción de la Solución Adoptada	4
2.2.1 Salida de Emergencia	4
2.2.2 Ventilación de Emergencia	5
2.3 Estructura Edificio Exterior	5

APÉNDICE Nº 12.1. CÁLCULO SALIDA DE EMERGENCIA

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo nº12 Obras Singulares, se describe la salida de emergencia situada en Ariz.

2. SALIDA DE EMERGENCIA DE ARIZ

De acuerdo con la NFPA 130, los tramos de túnel de gran longitud deben contar con salidas de emergencia, espaciadas de tal forma que desde cualquier punto del mismo se asegure una distancia máxima de 381 metros a alguna salida, lo que implica una separación entre salidas de emergencia de 762 metros.

Esta distancia se considera como referencia, y se aplica con cierta holgura, de forma que en estudios similares se consideran admisibles distancias entre salidas de emergencia en túneles de hasta 1.000 metros.

Si se analiza la longitud del trazado subterráneo entre la estación intermodal de Sarratu y la estación de Aperribai, esta longitud resulta ser de 1.100 metros aproximadamente, superándose las longitudes mencionadas con anterioridad.

Es por ello que el tramo en túnel existente entre las dos primeras estaciones pertenecientes a línea 5 exige la implantación de una infraestructura de emergencia.

Así la salida se sitúa en el P.K.0+500, próximo a la entrada de la traza en túnel, bajo la franja industrial de Basauri. Da lugar a unas distancias de 380 metros hasta la Estación Intermodal de Sarratu, y de 800 metros hasta la Estación de Aperribai.

Además, se plantea en la misma ubicación una ventilación de emergencia de estación en la misma galería donde se coloca la necesaria para el túnel en mina entre las estaciones de Sarratu y Aperribai.

Ésta se colocará en el PK 0+520, empleándose la galería como ataque para la excavación del túnel en mina.

La salida de emergencia de Ariz comunica en superficie con el Barrio de Azbarren, donde se implantará el edificio de hormigón que albergue los conductos de emergencia y ventilación. En el apartado 2.2 del presente anejo se describen brevemente los cálculos realizados, adjuntándose éstos íntegramente en el Apéndice nº 12.1. Cálculo Salida de Emergencia.

2.1 OBRAS A REALIZAR

Se enumeran a continuación el conjunto de obras a realizar para la implantación de una salida de emergencia y de una ventilación de emergencia en los P.P.K.K. 0+500 y 0+520 respectivamente:

- **Vial de Acceso**

La fase de obra comenzará con la ejecución del vial de acceso, cuyo origen se sitúa en el barrio Azbarren y cuyo objetivo es comunicar los viales municipales existentes en el entorno de las obras con los trabajos a ejecutar.

El vial que se define tiene una pendiente pronunciada del 15% que permite alcanzar la cota de emboquille de la galería de emergencia, de igual sección que el túnel de línea.

- **Excavación del Túnel**

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, una vez construido el vial de acceso comenzará la excavación del túnel, que albergará las instalaciones de emergencia para posteriormente acometer la excavación del túnel de línea.

Durante las obras de excavación del túnel de línea se extraerán por la rampa de ataque los materiales arrancados del interior, éstos serán a continuación tratados mediante un decantador de fangos en combinación con un aprensión de lodos construidos a la salida de la rampa de ataque donde los materiales secarán antes de ser transportados.

Cuando finalice la parte de excavación del túnel de línea a realizar desde esta rampa de ataque se procederá a construir en su interior los elementos necesarios para convertirla en salida de emergencia y ventilación de emergencia.

- **Salida de Emergencia**

Además de lo mencionado con anterioridad será necesario llevar a cabo la construcción de una galería que constituirá el primer tramo de la salida de emergencia. Esta galería conectará a una distancia de 25,53 metros con la galería excavada previamente de igual sección que el túnel y que comunicará con el edificio que contendrá el cajón de escaleras que permita la evacuación al exterior.

La galería constituye el primer tramo de la salida de peatones, ya que en la zona más próxima a las vías la sección completa de la rampa de ataque se convierte en cámara de ventiladores.

Una vez superados estos primeros metros en que la ventilación y la salida de peatones discurren por separado, ambos conductos continuarán en paralelo el resto del recorrido hasta el exterior, compartiendo para ello el túnel que ha servido de rampa de ataque.

Además, en este primer tramo se ubicarán un centro de transformación y un cuarto de baja tensión.

Anejo nº12: Obras Singulares

Página 2

• **Ventilación de Emergencia y Centro de Transformación**

De la misma forma que para la salida de emergencia será necesario construir una galería para la ventilación que conecte el túnel de línea, en el PK 0+520, con el edificio que va a contener las instalaciones de emergencia.

En esta galería se ubicará la cámara de ventiladores que dará cabida a dos ventiladores de 130 Kw de potencia cada uno. Dada la distancia existente desde la cámara a las estaciones y la potencia de los ventiladores, se hace necesario establecer un centro de transformación. Como ya se ha comentado, éste tendrá su lugar en la salida de emergencia, anexo al túnel de línea, y servirá para alimentar los ventiladores.

• **Estructura común a Salida de Emergencia y Ventilación de Emergencia**

Posteriormente se construye la estructura común que da cabida a ambas salidas desde sus respectivas galerías hasta el exterior. Así, la sección de la galería interior se dividirá en dos partes diferenciadas mediante un tabique que impide que el aire procedente de la ventilación de emergencia acceda a la salida de emergencia.

La galería común se diseña con una pendiente del 6% hasta alcanzar la estructura que alberga el cajón de escaleras y un conducto asociado a la ventilación de emergencia. En el interior de la estructura la parte correspondiente a la salida de emergencia dispondrá de diez tramos de escaleras para la evacuación de los peatones.

El aspecto en superficie de las instalaciones de emergencia lo constituirá la parte superior de la estructura que quede por encima de los rellenos que se llevarán a cabo una vez se hayan construido todos los elementos necesarios. La parte vista de la estructura aporta los accesos a la salida de emergencia y la salida al exterior de la ventilación.

En la parte frontal de la estructura se dispone la puerta de entrada de la instalación que sólo se abrirá en caso de emergencia o para labores de mantenimiento. La salida al exterior del conducto de ventilación se produce a través del forjado superior de la estructura que dispone a tal efecto de una zona cerrada por una rejilla.

Dado que la salida/ventilación de emergencia se ubica en el área denominada J-Azbarren, incluida en el PGOU de Basauri y objeto de un plan de urbanización posterior, la estructura se ha diseñado para que sea compatible tanto con la situación actual como con la situación futura.

• **Relleno**

Una vez se hayan construido todos los elementos necesarios en esta zona (galerías y edificio de las instalaciones de emergencia) se llevará a cabo el relleno de la excavación.

• **Impacto Visual**

El edificio exterior se ubica en el Barrio Azabarren, cuya urbanización viene definida en el área de urbanización denominada J-Azbarren.

Los acabados previstos son de hormigón para el edificio exterior y se incluye en el presente proyecto la revegetación tanto del vial de acceso como de las zonas de obras anexas.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se describe a continuación las características de la salida de emergencia de Ariz, analizando primero los aspectos relativos a la salida de emergencia y por último los relacionados con la ventilación de emergencia:

2.2.1 SALIDA DE EMERGENCIA

El conducto de salida de emergencia consta de tres tramos claramente diferenciados.

El primer tramo de conducto presenta una sección similar a la del túnel de línea. En esta zona se dispone además, de un cuarto de Baja Tensión y de un Centro de Transformación, siendo finalmente el pasillo destinado a la salida de peatones de 3,90 metros de anchura aproximadamente. Este tramo presenta una pendiente del 0,00% a lo largo de 25 metros aproximadamente.

El segundo tramo discurre en rampa con una pendiente del 6% y comparte el interior de la estructura con el sistema de ventilación que se describe en el apartado posterior. Así, la anchura total de la sección excavada es de 8,80 metros, reservándose 3,50 metros de pasillo para el tránsito peatonal y 5,05 metros para el conducto de ventilación.

El último tramo considerado es el que discurre verticalmente. Este tramo asciende hasta el exterior en forma de escaleras con sucesivos descansillos horizontales de 7,00 metros de anchura. Cada grupo de escalones asciende 1,88 metros permitiendo salvar un desnivel vertical de 21,60 metros hasta superficie.

El acceso al exterior se realiza tras superar el decimo tramo de escaleras, es decir, a cota 38,67. Sin embargo, teniendo en cuenta la futura urbanización de la que será objeto la parcela donde se ubica la salida/ventilación de emergencia de Ariz, el edificio proyectado ascienden otros dos grupos de escaleras hasta la cota 42,10, cota de la futura urbanización, garantizando así su utilidad en la situación futura.

2.2.2 VENTILACIÓN DE EMERGENCIA

La cámara de ventilación se crea en el conducto de ventilación, en la zona de conexión de éste con el túnel de línea. Este tramo tiene una pendiente del 0,00% y sobre él se sitúan los ventiladores.

Se trata de dos ventiladores axiales reversibles de 130 Kw de potencia capaces de extraer o inyectar aire en el túnel de línea en función de la localización y gravedad de la emergencia.

El conducto de ventilación tiene sus primeros 8,75 metros, incluida la cámara de ventiladores, una sección algo inferior a la del túnel de línea, con 8,80 metros de anchura y 4,77 metros de altura libre. Posteriormente, a lo largo de 24,50 metros se produce una transición en la que la sección se reduce hasta que entronca con la estructura, en la que el conducto comparte sección con la salida de emergencia.

Posteriormente, en el último tramo considerado, el conducto discurre verticalmente a lo largo de 29,28 metros hasta su salida al exterior, contando con una sección rectangular de 3,00 metros de anchura.

La rejilla de salida de aire del conducto se ubica en el forjado superior de la estructura proyectada en el barrio de Azbarren. Se trata de una rejilla de un tipo habitual en las ventilaciones del ferrocarril metropolitano y tiene una superficie aproximada de 17 m².

2.3 ESTRUCTURA EDIFICIO EXTERIOR

La estructura del edificio está compuesto por cuatro muros de hormigón de 70 cm de espesor, delimitando un área rectangular de 10,70 m x 10,30 m. Dos muros interiores del mismo espesor separan la zona de ventilación (de 3,00 x 6,10 m en planta) de la correspondiente a la salida de emergencia. La cimentación se resuelve mediante una solera de hormigón armado de 80 cm de espesor extendida en toda la superficie del edificio.

Para salvar la diferencia de cota entre el nivel de túnel y la urbanización (de 21,60 m), son necesarios 10 tramos de escaleras, de 3,50 m de anchura y 12 peldaños cada uno. Tanto la losa de las escaleras como la de los rellanos es de 30 cm de espesor.

Los muros alcanzan una altura de casi 5 metros respecto a la cota de urbanización, salvo los correspondientes al conducto de ventilación, que se elevan otro 3 m por encima de la losa que cierra a modo de cubierta el edificio.

APÉNDICE N°12.1

Cálculo Salida de Emergencia

1.- Normas consideradas

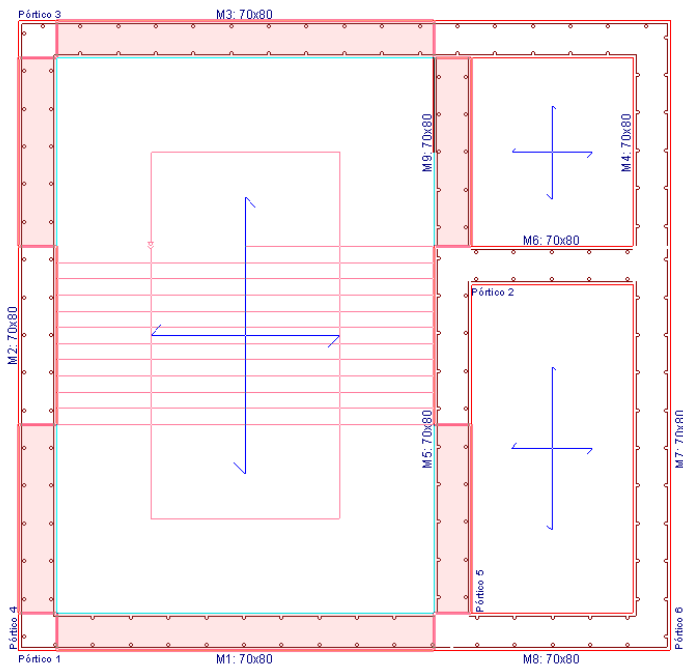
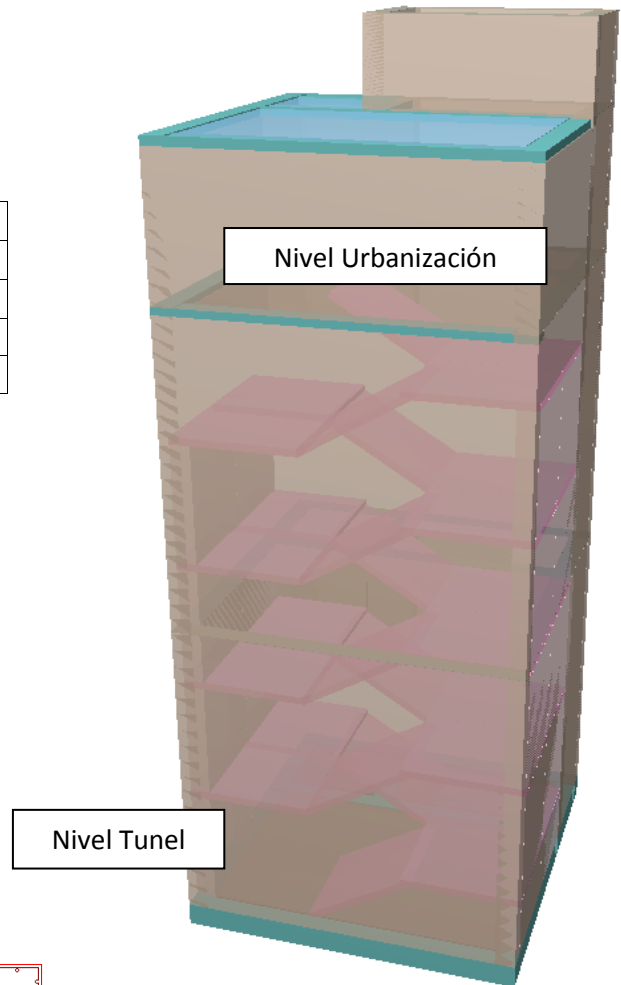
Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

Código Técnico de la Edificación (CTE)

2.- Geometría

Plantas

Planta	Descripción	Altura	Cota
3	Orificio ventilación	3.00	29.60
2	Cubierta	5.00	26.60
1	Nivel Urbanización	21.60	21.60
0	Losa Cimentación		0.00



Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-2	(0.00, 0.00)	(7.70, 0.00)	2 1	0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7
M2	Muro de hormigón armado	0-2	(0.00, 0.00)	(0.00, 11.00)	2 1	0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(0.00, 11.00)	(11.40, 11.00)	2 1	0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(11.40, 7.15)	(11.40, 11.00)	2 1	0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7
M5	Muro de hormigón armado	0-3	(7.70, 0.00)	(7.70, 7.15)	3 2 1	0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7
M6	Muro de hormigón armado	0-3	(7.70, 7.15)	(11.40, 7.15)	3 2 1	0+0.7=0.7 0+0.7=0.7 0+0.7=0.7
M7	Muro de hormigón armado	0-3	(11.40, 0.00)	(11.40, 7.15)	3 2 1	0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7
M8	Muro de hormigón armado	0-3	(7.70, 0.00)	(11.40, 0.00)	3 2 1	0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7 0.35+0.35=0.7
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(7.70, 7.15)	(7.70, 11.00)	1	0.35+0.35=0.7

Losas

Planta	Nombre	Canto	Módulo balasto	Tensión admisible
2	Cubierta	0.30 m		
1	Losa nivel urbanización	0.30 m		
0	Losa cimentación	0.80 m	1000 t/m ³	2.0 kp/cm ²

1.1.4.- Cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Sobrecarga de uso	Superficial	0.50	(7.35, 7.15) (11.05, 7.15) (11.05, 10.65) (0.35, 10.65) (0.35, 0.35) (7.35, 0.35)
1	Sobrecarga de uso	Superficial	0.50	(11.05, 10.65) (0.35, 10.65) (0.35, 7.15) (7.70, 7.15) (7.35, 7.15) (11.05, 7.15)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
2	Sobrecarga de uso	Superficial	0.10	(7.35, 7.15) (11.40, 7.15) (11.40, 11.00) (0.00, 11.00) (0.00, 0.00) (7.35, -0.00)

Empuje Terreno

Primera situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 21.60 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.90 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Segunda situación de relleno

Carga: Sobrecarga de uso

Con relleno: Cota 21.60 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.90 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 1.00 t/m²

1.1.5.- Combinaciones

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

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{0,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{0,i}$ 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

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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

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	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones en el terreno y desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

1.1.6.- Materiales
- Hormigón

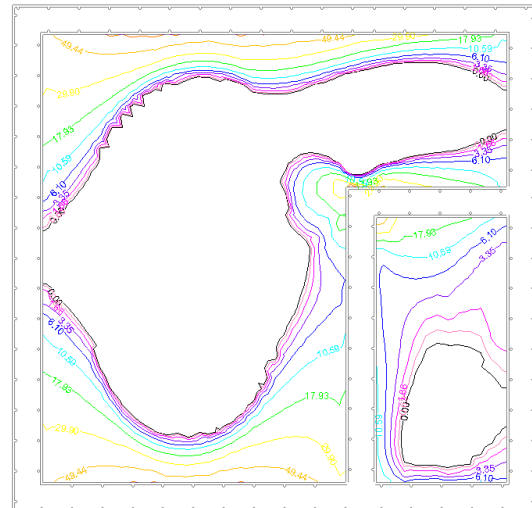
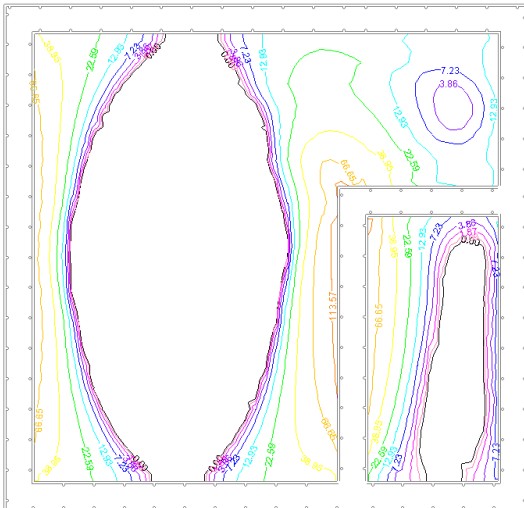
Hormigón	fck (kp/cm ²)	γ_c	r _{nom} (cm)
HA-25/20/B/IIa	255	1.5	4.5

- Acero en barras

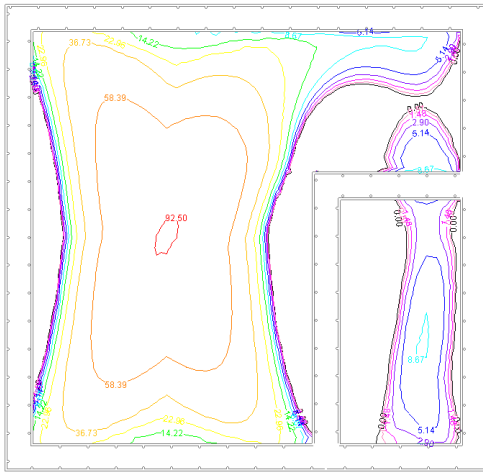
Acero	f _{yk} (kp/cm ²)	γ_s
B 500 S	5097	1.15

1.1.7.- Esfuerzos y armados
LOSA DE CIMENTACIÓN
Esfuerzos de dimensionamiento

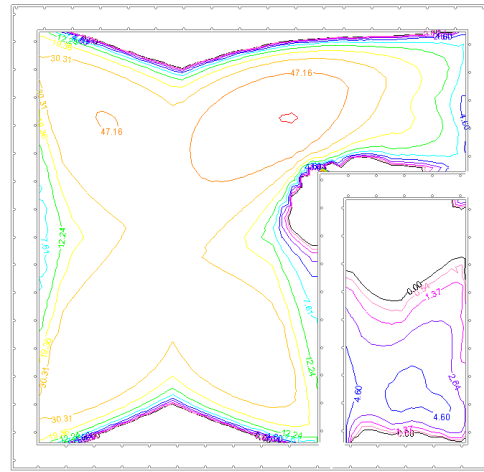
 M_x inferior (Tn·m/m)

 M_y inferior (Tn·m/m)


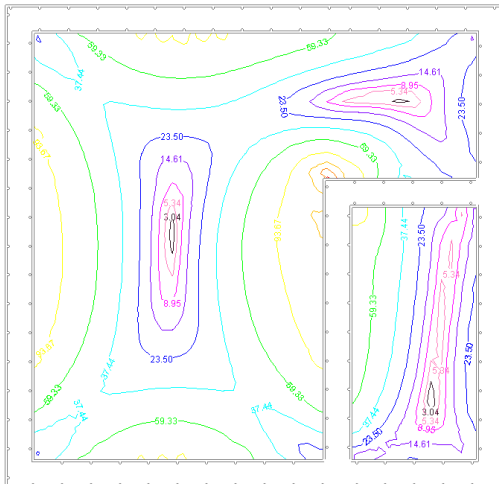
Mx superior (Tn·m/m)



My superior (Tn·m/m)

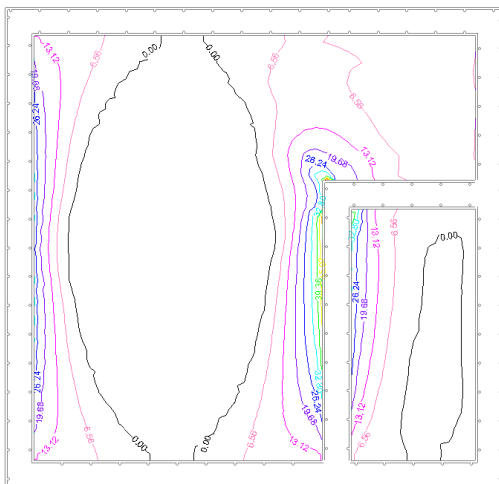


Cortante (Tn/m)

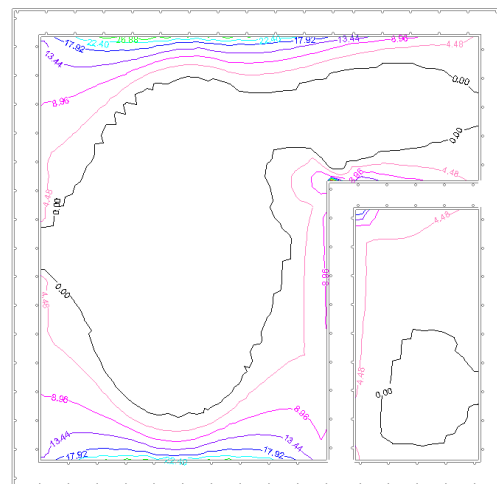


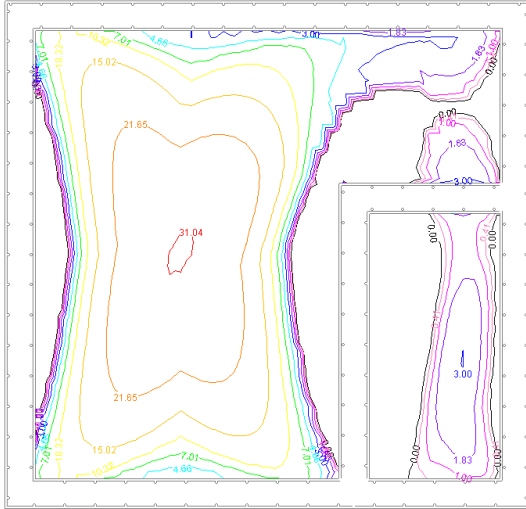
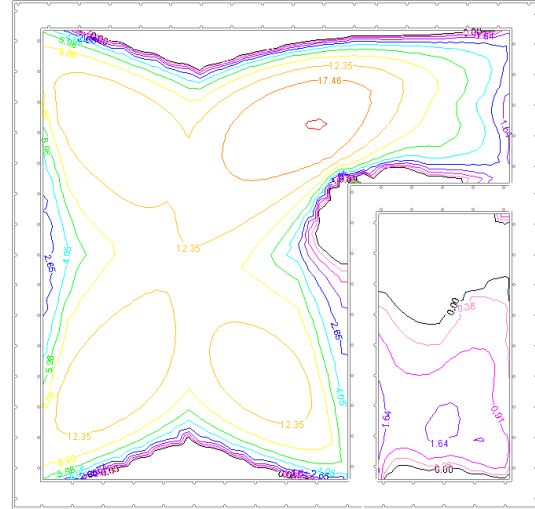
Cuantías de armadura

Inferior dirección X (cm²/m)



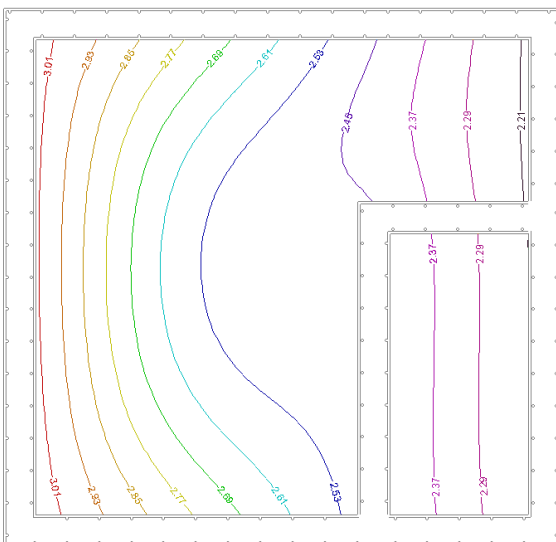
Inferior dirección Y (cm²/m)



Superior dirección X (cm²/m)

 Superior dirección Y (cm²/m)

Armadura dispuesta

	Armadura base	Refuerzo
Longitudinal inferior	10 ϕ 16 p.m.l	10 ϕ 20 p.m.l
Longitudinal superior	10 ϕ 20 p.m.l	-
Transversal inferior	5 ϕ 16 p.m.l	10 ϕ 20 p.m.l
Transversal superior	10 ϕ 16 p.m.l	-

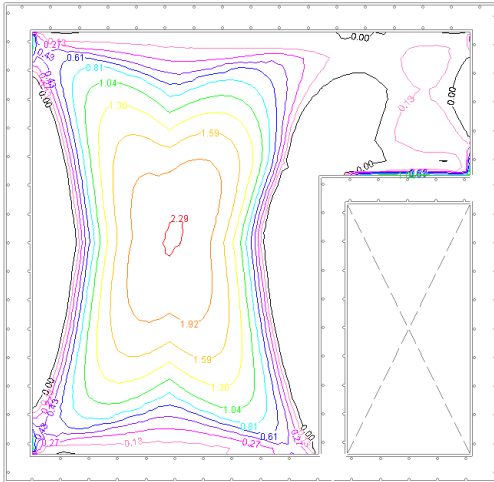
Tensión sobre el terreno

 Tensión máxima: 3,00 kp/cm²


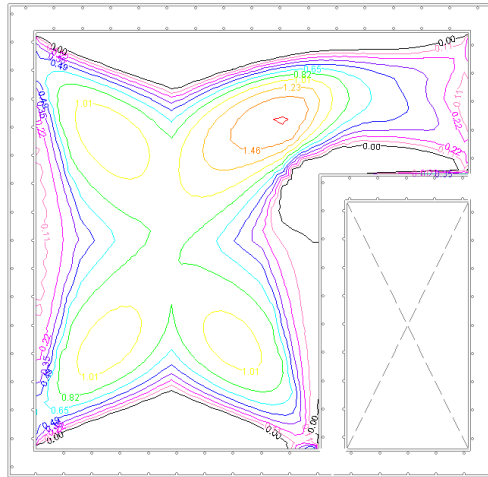
LOSA CUBIERTA

Esfuerzos de dimensionamiento

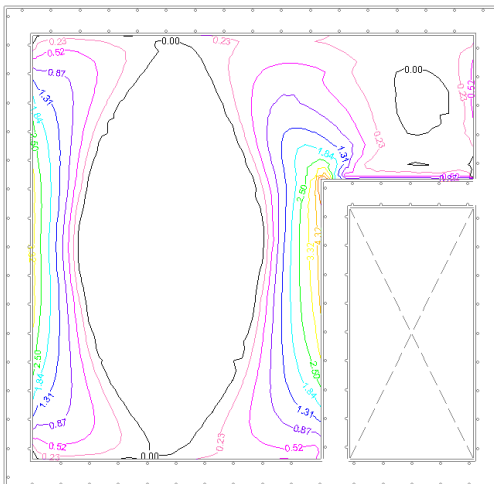
Mx inferior (Tn·m/m)



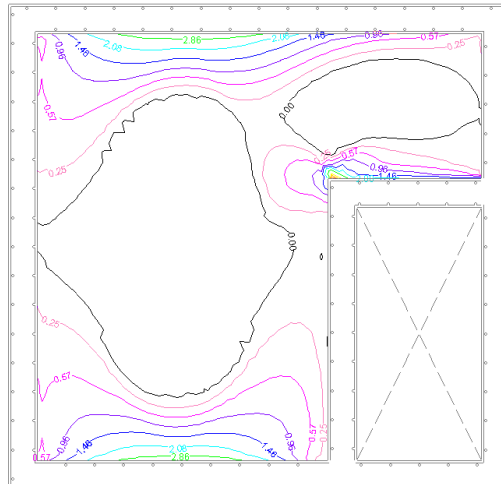
My inferior (Tn·m/m)



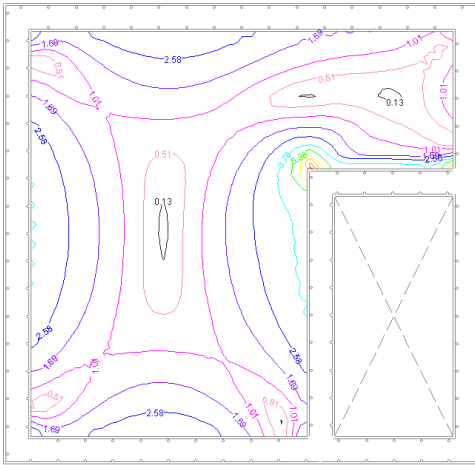
Mx superior (Tn·m/m)



My superior (Tn·m/m)

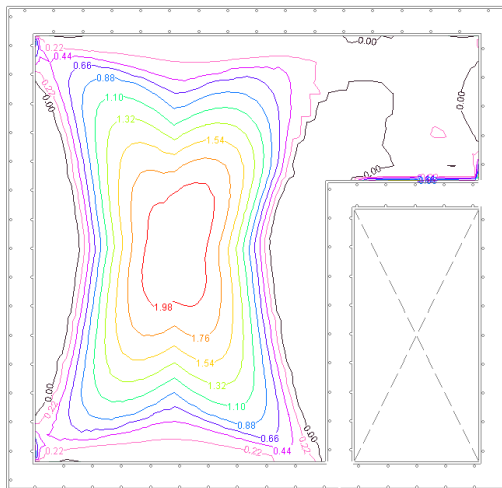


Cortante (Tn/m)

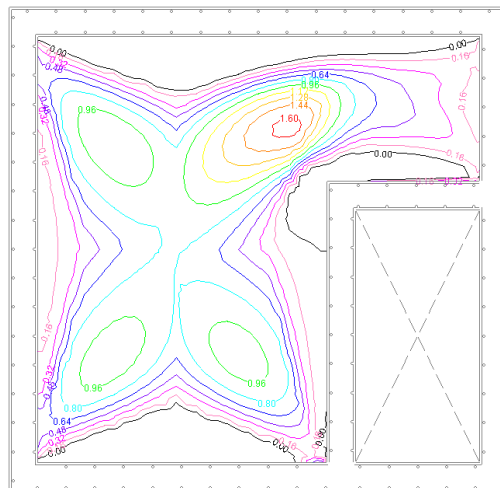


Cuantías de armadura

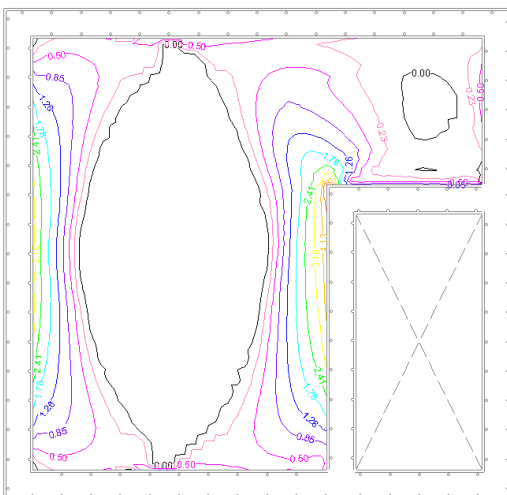
Inferior dirección X (cm²/m)



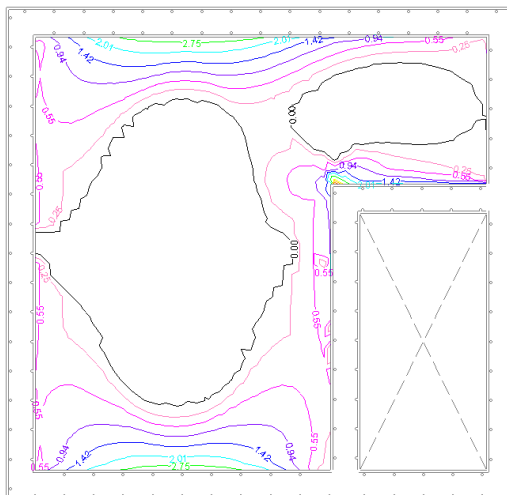
Inferior dirección Y (cm²/m)



Superior dirección X (cm²/m)



Superior dirección Y (cm²/m)



Armadura dispuesta

	Armadura base	Refuerzo
Longitudinal inferior	5 ϕ 16 p.m.l	-
Longitudinal superior	5 ϕ 16 p.m.l	-
Transversal inferior	5 ϕ 16 p.m.l	-
Transversal superior	5 ϕ 16 p.m.l	-

MUROS
Esfuerzos por hipótesis

Muro	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)
M1	70.0	21.60/26.60	Carga permanente	86.58	16.26	-1.76	-5.77	-1.60	-0.40	13.31	7.71	9.23	-0.68	-4.31	0.58
			Sobrecarga de uso	1.38	-1.59	0.63	-0.82	0.35	-0.13	1.51	0.34	1.46	-0.37	-0.69	0.05
	70.0	0.00/21.6	Carga permanente	404.24	7.69	238.45	-5.46	231.54	-17.27	86.99	16.73	-1.66	1.13	0.74	1.13
			Sobrecarga de uso	29.99	-11.67	13.42	-3.76	8.25	-3.53	1.40	-1.46	0.61	-1.30	-4.19	0.12
M2	70.0	21.60/26.60	Carga permanente	92.01	129.20	-39.71	44.11	-9.79	0.06	18.90	16.90	1.27	6.92	-9.60	0.15
			Sobrecarga de uso	2.12	12.78	-1.61	4.44	-0.94	2.52	2.47	2.49	0.08	0.33	-0.34	-0.04
	70.0	0.00/21.60	Carga permanente	542.76	681.09	0.68	519.81	2.87	-2.54	104.90	138.26	-19.25	-52.13	-4.40	14.38
			Sobrecarga de uso	12.30	16.69	14.12	13.04	1.70	-3.33	5.85	17.05	7.37	-12.09	-0.23	3.98
M3	70.0	21.60/26.60	Carga permanente	72.40	4.53	2.58	0.63	1.92	0.23	10.66	-1.10	-9.17	5.29	4.28	-0.75
			Sobrecarga de uso	0.76	-1.73	1.54	-0.31	0.64	-0.22	1.43	-0.02	-1.49	-0.01	0.75	-0.07
	70.0	0.00/21.60	Carga permanente	494.23	340.87	-332.9	8.39	-340.3	-184.1	86.05	5.07	-13.11	1.42	12.22	0.39
			Sobrecarga de uso	36.71	7.48	-15.23	-3.05	-11.36	-1.66	7.12	-0.94	-7.81	-1.50	7.15	0.46
M4	70.0	21.60/26.60	Carga permanente	4.10	-7.98	47.96	-5.83	23.49	-10.21	0.09	-1.09	1.94	0.53	3.44	-1.77
			Sobrecarga de uso	-2.11	-0.81	2.94	-0.68	1.18	-0.58	0.01	-0.18	0.50	0.13	-0.20	-0.13
	70.0	0.00/21.60	Carga permanente	161.99	-54.68	-26.52	-82.75	-127.7	-14.25	15.50	-8.95	9.95	5.91	54.41	15.21
			Sobrecarga de uso	2.82	-1.19	-1.97	-1.97	-6.19	-0.94	0.10	-1.78	0.10	2.03	4.33	0.94
M5	70.0	26.60/29.60	Carga permanente	37.47	6.20	1.91	3.62	-1.55	-6.07	-0.03	-0.00	-0.08	1.09	-1.41	-0.29
			Sobrecarga de uso	-0.21	0.99	-0.86	0.58	-0.17	-0.98	-0.01	-0.00	-0.03	0.17	-0.14	-0.05
	70.0	21.60/26.60	Carga permanente	99.05	0.42	11.29	0.50	-6.46	-1.79	50.32	-8.13	15.74	5.10	-0.70	-7.77
			Sobrecarga de uso	-0.41	-0.06	-1.99	0.24	-1.72	-1.49	1.44	-1.30	1.28	0.79	-0.52	-1.21
	70.0	0.00/21.60	Carga permanente	884.24	-177.1	787.02	-133.7	45.79	244.70	100.92	-0.61	19.79	2.82	-0.58	-1.74
			Sobrecarga de uso	33.22	-7.43	15.21	-3.83	-0.64	8.86	0.66	-0.73	3.37	1.91	-2.15	-0.97
M6	70.0	26.60/29.60	Carga permanente	19.25	2.95	-1.42	-11.74	-0.79	-2.64	0.02	1.40	0.01	-3.67	-0.12	-1.86
			Sobrecarga de uso	0.04	-0.19	-0.17	-1.04	-0.13	-0.11	0.00	0.09	0.00	-0.27	-0.01	-0.12
	70.0	21.60/26.60	Carga permanente	62.68	-168.4	-0.25	-30.82	0.35	7.55	28.70	26.83	2.21	-59.43	-2.07	-4.11
			Sobrecarga de uso	1.23	-10.59	-0.43	-1.16	-0.31	0.65	0.77	1.42	0.28	-3.99	-0.24	-0.19
	70.0	0.00/21.60	Carga permanente	103.88	-226.5	2.19	-331.5	3.09	-26.30	58.59	-269.9	-0.04	200.48	1.21	20.53
			Sobrecarga de uso	0.82	-9.57	-0.20	-14.18	-0.19	-1.06	1.89	-19.10	0.30	15.71	0.00	1.43
M7	70.0	26.60/29.60	Carga permanente	29.85	6.56	-17.62	4.76	-2.66	-5.74	-0.47	0.00	-1.17	1.00	-3.38	-0.05
			Sobrecarga de uso	-0.53	0.65	-1.34	0.41	-0.09	-0.38	-0.03	0.00	-0.08	0.11	-0.14	-0.01
	70.0	21.60/26.60	Carga permanente	54.52	-33.55	-126.4	-20.01	-40.42	26.22	24.08	5.59	-30.46	-4.72	-17.33	3.46
			Sobrecarga de uso	-1.68	-4.63	-6.61	-2.74	-2.58	1.93	-0.83	0.59	-1.96	-0.47	-1.08	0.27
	70.0	0.00/21.60	Carga permanente	365.12	-212.6	156.79	-238.2	136.50	71.01	62.12	-31.13	-83.27	18.99	-53.05	-28.61
			Sobrecarga de uso	6.05	-6.31	8.92	-6.77	6.41	3.49	-0.93	-4.45	-3.44	5.70	-4.42	-2.60
M8	70.0	26.60/29.60	Carga permanente	18.70	8.40	-0.36	-1.39	-0.63	1.27	-0.06	0.41	-0.00	0.77	-0.01	-0.02
			Sobrecarga de uso	-0.10	0.30	0.00	-0.25	-0.01	0.10	-0.01	0.03	-0.00	-0.05	-0.00	0.00
	70.0	21.60/26.60	Carga permanente	55.70	3.31	-1.36	-8.48	-0.98	-0.47	18.75	12.38	0.03	-18.31	0.07	-0.91
			Sobrecarga de uso	0.10	-0.16	0.31	-0.10	0.37	-0.11	-0.09	0.52	0.04	-1.03	-0.07	-0.06
	70.0	0.00/21.60	Carga permanente	92.93	5.40	19.37	0.15	43.53	-1.84	55.58	12.80	-1.61	-33.93	2.72	-0.50
			Sobrecarga de uso	-0.05	-0.39	0.14	1.38	0.78	-0.11	0.21	-0.03	0.27	-0.11	-0.97	-0.06
M9	70.0	21.60/26.60	Carga permanente	43.42	3.56	8.18	2.78	7.56	2.12	7.20	-4.42	-4.61	3.31	2.07	1.88
			Sobrecarga de uso	-0.89	2.19	2.48	1.82	1.23	1.55	0.66	-0.71	-0.47	0.50	0.47	0.33
	70.0	0.00/21.60	Carga permanente	84.21	5.55	-4.18	3.81	-39.39	3.07	51.93	-5.55	0.78	4.32	2.33	4.38
			Sobrecarga de uso	-0.27	4.49	3.23	3.37	-0.20	2.04	3.24	-3.43	-2.58	2.63	2.75	2.41

Armado de muros

Muro	Espesor (cm)	ARMADO BASE								F.C. (%)
		Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
M1	70.0	Ø16c/20 cm	Ø25c/10 cm	Ø16c/20 cm	Ø25c/10 cm	---	---	---	---	100.0
		Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm					
M2	70.0	Ø25c/10 cm	Ø16c/10 cm	Ø25c/10 cm	Ø20c/10 cm	1	8	20	20	100.0
		Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm					
M3	70.0	Ø25c/10 cm	Ø16c/20 cm	Ø25c/10 cm	Ø16c/20 cm	---	---	---	---	100.0
		Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm					
M4	70.0	Ø16c/10 cm	Ø16c/10 cm	Ø20c/10 cm	Ø20c/10 cm	---	---	---	---	100.0
		Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø20c/10 cm	Ø20c/10 cm					
M5	70.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	---	---	---	---	100.0
M6	70.0	Ø16c/10 cm	Ø16c/10 cm	Ø16c/10 cm	Ø16c/10 cm	---	---	---	---	100.0
		Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø20c/10 cm	Ø20c/10 cm					
M7	70.0	Ø16c/10 cm	Ø16c/10 cm	Ø20c/10 cm	Ø20c/10 cm	---	---	---	---	100.0
		Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/10 cm	Ø16c/10 cm					
M8	70.0	Ø16c/20 cm	Ø25c/10 cm	Ø16c/20 cm	Ø25c/10 cm	---	---	---	---	100.0
		Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm					
M9	70.0	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	---	---	---	---	100.0

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

APROVECHAMIENTO MURO 1											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Cubierta (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.46	-16.26	-2.05	0.56	-0.57	-0.03	-0.08	---	---	
	Arm. horz. der.	0.08	-7.27	-0.72	1.13	-0.25	-0.60	-0.03	---	---	
	Arm. vert. izq.	0.47	-3.96	0.32	-0.21	3.31	0.42	-0.01	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.07	-15.22	-2.84	0.89	-0.53	0.01	-0.17	---	---	
	Hormigón	1.46	-3.96	0.32	-0.21	3.31	0.42	-0.01	---	---	
	Arm. transve.	0.40	-4.63	0.49	-0.26	---	---	---	1.06	-0.59	
Nivel Urban. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	29.82	-119.17	-15.05	-0.91	71.06	8.98	1.85	---	---	

APROVECHAMIENTO MURO 1										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. horz. der.	6.67	-106.19	-12.04	-2.96	54.71	10.81	2.22	---	---
	Arm. vert. izq.	11.41	-119.17	-15.05	-0.91	71.06	8.98	1.85	---	---
	Arm. horz. izq.	1.59	-112.59	-12.90	1.11	59.75	11.74	-0.07	---	---
	Hormigón	33.59	-119.17	-15.05	-0.91	71.06	8.98	1.85	---	---
	Arm. transve.	6.46	-45.28	0.32	-12.09	---	---	---	-15.33	-12.36

APROVECHAMIENTO MURO 2										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cubierta (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	3.74	-17.96	-2.13	0.93	-30.11	-4.40	0.57	---	---
	Arm. horz. der.	0.61	-15.34	1.06	1.75	-16.70	-6.40	-0.16	---	---
	Arm. vert. izq.	94.50	-17.13	-2.16	1.05	-28.98	-3.66	-1.51	---	---
	Arm. horz. izq.	38.12	-15.08	-0.32	1.68	-17.67	-4.59	-4.49	---	---
	Hormigón	10.87	-17.96	-2.13	0.93	-30.11	-4.40	0.57	---	---
	Arm. transve.	2.84	-13.28	-1.39	1.38	---	---	---	6.17	-5.88
Nivel Urban. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	70.84	-54.96	-69.64	-7.72	36.95	44.84	19.12	---	---
	Arm. horz. der.	68.63	-44.48	-76.61	-0.28	42.69	82.22	0.54	---	---
	Arm. vert. izq.	95.16	-98.45	-12.44	2.77	-144.61	-18.27	-3.65	---	---
	Arm. horz. izq.	74.73	-50.07	-79.13	0.86	-19.82	-122.11	4.57	---	---
	Hormigón	54.13	-98.32	-12.42	-2.60	-144.86	-18.30	-0.10	---	---
	Arm. transve.	2.24	-92.69	-23.29	4.06	---	---	---	92.24	-5.18

APROVECHAMIENTO MURO 3										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cubierta (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.47	-3.84	-0.00	-0.55	-3.31	-0.42	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.06	-4.57	0.10	-0.90	0.16	-0.67	-0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	0.52	-10.20	-1.29	0.24	1.86	0.24	0.09	---	---
	Arm. horz. izq.	0.08	-10.45	-2.05	-0.57	1.11	0.32	0.02	---	---
	Hormigón	1.51	-10.20	-1.29	0.24	1.86	0.24	0.09	---	---
	Arm. transve.	0.44	-4.57	0.10	-0.90	---	---	---	-1.33	0.05
Nivel Urban. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	13.13	-124.06	-15.67	1.34	-85.57	-10.81	-0.83	---	---
	Arm. horz. der.	2.13	-34.67	-32.75	0.20	-1.59	-10.90	-0.55	---	---
	Arm. vert. izq.	40.00	-124.06	-15.67	1.34	-85.57	-10.81	-0.83	---	---
	Arm. horz. izq.	8.57	-113.22	-13.26	3.14	-65.81	-14.61	1.59	---	---
	Hormigón	38.66	-124.06	-15.67	1.34	-85.57	-10.81	-0.83	---	---
	Arm. transve.	53.42	-111.62	-15.10	-8.34	---	---	---	56.58	8.08

APROVECHAMIENTO MURO 4										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cubierta (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.45	-15.90	-1.45	-4.63	-0.56	-0.19	-0.29	---	---
	Arm. horz. der.	0.23	15.04	-7.02	0.32	0.00	-0.07	0.14	---	---
	Arm. vert. izq.	0.45	-15.90	-1.45	-4.63	0.56	-0.19	-0.29	---	---
	Arm. horz. izq.	0.23	23.32	-6.64	-2.13	2.73	0.69	0.38	---	---
	Hormigón	1.59	-15.90	-1.45	-4.63	-0.56	-0.19	-0.29	---	---
	Arm. transve.	1.13	10.33	1.09	-9.86	---	---	---	-2.97	1.69
Nivel Urban. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	16.65	-36.98	-38.70	11.83	-1.29	28.20	0.14	---	---
	Arm. horz. der.	41.03	-52.81	-19.16	27.87	2.38	18.88	3.42	---	---
	Arm. vert. izq.	4.82	-64.85	-8.19	28.09	26.47	3.34	0.58	---	---
	Arm. horz. izq.	3.93	-36.98	-38.70	11.83	7.68	28.20	0.14	---	---
	Hormigón	15.93	-45.76	-18.48	28.96	-1.60	18.16	3.31	---	---
	Arm. transve.	15.53	-66.70	-19.85	46.88	---	---	---	-7.86	13.01

APROVECHAMIENTO MURO 5										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Orificio Vent. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.40	-5.28	-0.67	-0.03	-2.24	-0.28	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.08	-4.80	-1.08	-0.05	0.17	-0.44	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.24	-8.60	-1.09	0.73	0.30	0.02	-0.08	---	---
	Arm. horz. izq.	0.05	-3.15	-0.07	-0.11	0.11	0.52	0.11	---	---
	Hormigón	1.18	-5.28	-0.67	-0.03	-2.24	-0.28	0.02	---	---
	Arm. transve.	0.52	-5.89	-0.84	-1.16	---	---	---	1.13	-1.09
Cubierta (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.64	-18.33	-2.21	-0.15	-0.64	-0.04	-0.13	---	---
	Arm. horz. der.	0.14	-6.79	0.13	-1.37	0.24	-1.41	0.14	---	---
	Arm. vert. izq.	0.64	-18.33	-2.21	-0.15	0.64	-0.04	-0.13	---	---
	Arm. horz. izq.	0.13	-7.73	-3.78	-0.41	0.27	0.40	-0.11	---	---
	Hormigón	1.92	-18.33	-2.21	-0.15	0.64	-0.04	-0.13	---	---
	Arm. transve.	0.63	-11.63	-0.81	-0.13	---	---	---	1.57	1.04
Nivel Urban. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	22.13	-131.30	-23.33	34.96	69.56	11.81	3.36	---	---
	Arm. horz. der.	79.45	-131.30	-23.33	34.96	69.56	11.81	3.36	---	---
	Arm. vert. izq.	25.76	-139.00	11.60	108.54	-4.87	-9.82	-2.47	---	---
	Arm. horz. izq.	29.82	-139.00	11.60	108.54	-4.87	-9.82	-2.47	---	---
	Hormigón	48.56	-363.53	-50.29	-58.39	87.30	11.51	-2.21	---	---
	Arm. transve.	6.46	-196.77	-66.25	-20.72	---	---	---	-61.80	20.74

APROVECHAMIENTO MURO 6										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Orificio Vent. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.35	-9.31	-0.01	3.28	-0.55	-0.06	-0.10	---	---
	Arm. horz. der.	0.07	-5.20	-1.93	3.67	0.18	-0.05	0.09	---	---
	Arm. vert. izq.	0.33	-9.31	-0.01	3.28	0.33	-0.06	-0.10	---	---
	Arm. horz. izq.	0.07	-4.54	-2.74	1.27	0.16	0.04	-0.17	---	---
	Hormigón	1.23	-9.31	-0.01	3.28	-0.55	-0.06	-0.10	---	---
	Arm. transve.	0.25	-2.07	1.30	0.90	---	---	---	0.76	0.08
Cubierta (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	2.37	-83.60	-12.51	7.92	-2.93	-0.17	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.45	-10.40	-0.09	29.43	0.36	0.14	-0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	2.37	-83.60	-12.51	7.92	2.93	-0.17	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.47	-10.40	-0.09	29.43	-0.36	0.14	-0.03	---	---
	Hormigón	6.97	-83.60	-12.51	7.92	2.93	-0.17	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.78	-25.94	-1.29	26.11	---	---	---	2.33	-0.08
Nivel Urban. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	76.55	-15.73	-16.41	146.90	0.55	1.65	0.95	---	---
	Arm. horz. der.	77.79	-15.73	-16.41	146.90	0.55	1.65	0.95	---	---
	Arm. vert. izq.	72.44	-15.73	-16.41	146.90	-0.55	1.65	0.95	---	---
	Arm. horz. izq.	68.94	-15.73	-16.41	146.90	-0.55	1.65	0.95	---	---
	Hormigón	51.23	-57.80	-82.48	160.00	-2.02	2.79	-1.36	---	---
	Arm. transve.	0.98	-25.65	-34.45	105.19	---	---	---	-0.60	0.73

APROVECHAMIENTO MURO 7										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Orificio Vent. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.31	-5.06	-0.64	1.24	-1.45	-0.21	-0.06	---	---
	Arm. horz. der.	0.06	-1.38	-1.29	-2.34	-0.59	-0.23	0.09	---	---
	Arm. vert. izq.	0.23	-8.30	-1.02	2.66	0.29	-0.11	-0.18	---	---
	Arm. horz. izq.	0.05	-1.38	-1.29	-2.34	-0.59	-0.23	0.09	---	---
	Hormigón	0.92	-5.06	-0.64	1.24	-1.45	-0.21	-0.06	---	---
	Arm. transve.	0.21	-2.07	-0.87	1.14	---	---	---	0.63	0.02
Cubierta (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.66	-17.84	-2.15	6.62	-0.62	1.44	1.31	---	---
	Arm. horz. der.	0.55	14.16	-9.35	-0.00	0.43	-2.86	-0.68	---	---
	Arm. vert. izq.	1.51	-16.47	-2.05	3.53	9.33	1.34	0.55	---	---
	Arm. horz. izq.	0.33	1.88	-13.56	-4.61	0.00	-0.03	-0.25	---	---
	Hormigón	4.42	-16.47	-2.05	3.53	9.33	1.34	0.55	---	---
	Arm. transve.	1.17	11.05	-2.61	9.53	---	---	---	-3.56	3.59
Nivel Urban. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	85.13	-79.99	-10.10	-14.75	63.81	8.06	-1.56	---	---
	Arm. horz. der.	75.43	-61.19	-18.77	-11.37	9.53	68.88	-0.53	---	---
	Arm. vert. izq.	28.08	-70.34	-30.42	-7.93	2.46	-35.44	-2.96	---	---
	Arm. horz. izq.	42.02	-66.75	-35.08	-8.43	-17.65	-45.67	-0.09	---	---
	Hormigón	30.25	-56.13	-20.56	-32.67	11.03	1.15	-13.55	---	---
	Arm. transve.	40.96	-75.75	-17.80	-23.97	---	---	---	-55.03	1.34

APROVECHAMIENTO MURO 8										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Orificio Vent (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.21	-7.37	-1.00	0.77	-0.26	-0.02	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.03	-7.37	-1.00	0.77	0.26	-0.02	-0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.21	-7.37	-1.00	0.77	0.26	-0.02	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.02	-7.37	-1.00	0.77	0.26	-0.02	-0.02	---	---
	Hormigón	0.62	-7.37	-1.00	0.77	0.26	-0.02	-0.02	---	---
	Arm. transve.	0.04	-1.58	0.17	0.23	---	---	---	0.10	-0.03
Cubierta (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.59	-16.96	-2.70	-0.01	-0.59	0.01	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.08	-16.96	-2.70	-0.01	-0.59	0.01	-0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.59	-16.96	-2.70	-0.01	0.59	0.01	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.09	-16.96	-2.70	-0.01	0.59	0.01	-0.02	---	---
	Hormigón	1.71	-16.96	-2.70	-0.01	-0.59	0.01	-0.02	---	---
	Arm. transve.	0.06	-16.95	-1.49	-0.85	---	---	---	0.17	-0.07
Nivel Urban. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	1.90	-49.64	-7.52	16.24	-3.29	-3.36	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.57	-49.64	-7.52	16.24	1.74	-3.36	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	2.74	-52.77	-5.60	6.96	10.35	3.15	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.79	-21.64	-12.52	18.30	2.25	3.98	0.82	---	---
	Hormigón	8.04	-58.69	-7.41	8.56	14.66	1.85	0.16	---	---
	Arm. transve.	4.87	-53.20	-6.03	15.51	---	---	---	-14.60	0.49

APROVECHAMIENTO MURO 9										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cubierta (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	0.88	-12.74	-1.61	-1.51	-4.56	-0.58	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.12	-13.80	-1.83	-0.99	-3.78	-0.66	-0.68	---	---
	Arm. vert. izq.	0.53	-15.09	-1.94	-0.96	0.53	-0.38	-0.40	---	---
	Arm. horz. izq.	0.10	-5.21	-1.23	-1.71	1.18	0.66	-0.03	---	---
	Hormigón	2.59	-12.74	-1.61	-1.51	-4.56	-0.58	0.04	---	---
	Arm. transve.	0.82	-13.32	-2.34	-2.73	---	---	---	2.47	-0.05
Nivel Urban. (e=70.0 cm)	Arm. vert. der.	2.16	-61.89	-6.49	3.06	-2.17	1.21	-1.12	---	---
	Arm. horz. der.	1.32	-37.29	-56.55	-8.32	1.31	1.23	-0.17	---	---
	Arm. vert. izq.	2.52	-61.89	-6.49	3.06	5.50	1.21	-1.12	---	---
	Arm. horz. izq.	1.52	-37.29	-56.55	-8.32	-1.31	1.23	-0.17	---	---
	Hormigón	7.41	-61.89	-6.49	3.06	5.50	1.21	-1.12	---	---
	Arm. transve.	1.61	-11.85	-26.98	34.06	---	---	---	4.81	-0.51

ESCALERAS

Geometría

- Ámbito: 3.500 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.180 m
- Peldañado: Hormigonado con la losa
- Planta final: Nivel Urbanización
- Planta inicial: Cimentación
- Espesor: 0.30 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.180 m
- Nº de escalones: 120
- Desnivel que salva: 21.60 m
- Apoyo de las mesetas: Muro de hormigón (Ancho: 0.70 m)

Cargas

- Peso propio: 0.750 t/m²
- Peldañado: 0.193 t/m²
- Barandillas: 0.300 t/m
- Solado: 0.200 t/m²
- Sobrecarga de uso: 0.500 t/m²

Esfuerzos por hipótesis

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.225 m	2.449 m	3.674 m	4.899 m	6.124 m	7.348 m
A-A	Carga permanente	N	2.230	1.237	1.946	2.336	1.826	0.492	-0.019
		M	-0.195	-2.763	-3.916	-3.411	-2.106	-1.109	-0.119
		V	2.800	1.524	0.199	-0.920	-0.345	-0.647	-1.512
	Sobrecarga de uso	N	0.880	0.549	0.857	1.103	0.748	0.210	-0.008
		M	-0.069	-1.018	-1.484	-1.367	-0.936	-0.538	-0.057
		V	1.007	0.576	0.117	-0.278	-0.093	-0.289	-0.743

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
B-B	Carga permanente	N	-0.209	-0.443	-0.999	-1.171	-0.450	-0.204	-0.035
		M	-0.139	-1.429	-1.620	-1.626	-1.585	-1.334	-0.137
		V	3.893	0.994	0.027	-0.535	-0.045	-0.973	-3.263
	Sobrecarga de uso	N	-0.079	-0.188	-0.425	-0.474	-0.161	-0.067	-0.011

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
		M	-0.064	-0.607	-0.688	-0.679	-0.660	-0.556	-0.063
		V	1.599	0.406	0.005	-0.247	-0.023	-0.402	-1.326

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.808 m	3.616 m	5.424 m	7.232 m	9.040 m	10.848 m
C-C	Carga permanente	N	-0.005	-0.668	-1.695	0.753	2.650	1.139	-0.017
		M	-0.112	-1.241	-2.513	-4.914	-3.334	-1.407	-0.117
		V	-1.421	-0.235	-1.915	-0.182	1.406	0.387	1.465
	Sobrecarga de uso	N	-0.002	-0.301	-0.835	0.243	1.166	0.447	-0.007
		M	-0.054	-0.573	-0.867	-1.785	-1.322	-0.676	-0.056
		V	-0.697	-0.054	-0.684	-0.105	0.444	0.145	0.728

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
D-D	Carga permanente	N	-0.215	-0.464	-0.851	-0.728	-0.145	-0.094	-0.027
		M	-0.141	-1.431	-1.639	-1.681	-1.646	-1.388	-0.140
		V	-3.791	-0.999	-0.018	0.512	0.016	0.977	3.330
	Sobrecarga de uso	N	-0.081	-0.180	-0.336	-0.295	-0.069	-0.043	-0.010
		M	-0.065	-0.612	-0.705	-0.720	-0.704	-0.591	-0.065
		V	-1.573	-0.419	-0.010	0.214	0.010	0.410	1.381

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.808 m	3.616 m	5.424 m	7.232 m	9.040 m	10.848 m
E-E	Carga permanente	N	-0.001	-0.717	-1.644	0.197	2.463	1.050	-0.015
		M	-0.113	-1.266	-2.727	-5.063	-3.409	-1.463	-0.118
		V	1.414	0.286	1.924	0.142	-1.391	-0.420	-1.502
	Sobrecarga de uso	N	-0.000	-0.286	-0.725	0.142	1.154	0.438	-0.006
		M	-0.055	-0.611	-1.040	-1.857	-1.288	-0.664	-0.056
		V	0.705	0.097	0.657	0.050	-0.470	-0.136	-0.725

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
F-F	Carga permanente	N	-0.207	-0.353	-0.573	-0.441	-0.086	-0.107	-0.032
		M	-0.144	-1.464	-1.711	-1.806	-1.753	-1.462	-0.143
		V	3.772	1.019	0.023	-0.528	0.002	-1.001	-3.434
	Sobrecarga de uso	N	-0.079	-0.153	-0.251	-0.182	-0.022	-0.032	-0.010
		M	-0.066	-0.614	-0.716	-0.749	-0.733	-0.613	-0.066
		V	1.545	0.419	0.009	-0.205	0.001	-0.413	-1.407

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.808 m	3.616 m	5.424 m	7.232 m	9.040 m	10.848 m
G-G	Carga permanente	N	-0.000	-0.585	-1.248	0.582	2.767	1.151	-0.013
		M	-0.116	-1.416	-3.163	-5.138	-3.122	-1.321	-0.115
		V	-1.481	-0.401	-1.767	0.042	1.536	0.324	1.432
	Sobrecarga de uso	N	0.000	-0.258	-0.628	0.174	1.211	0.452	-0.005
		M	-0.055	-0.642	-1.157	-1.890	-1.230	-0.638	-0.055
		V	-0.716	-0.127	-0.628	-0.004	0.502	0.117	0.714

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
H-H	Carga permanente	N	-0.203	-0.389	-0.561	-0.249	0.097	-0.017	-0.022
		M	-0.143	-1.419	-1.653	-1.754	-1.724	-1.449	-0.143
		V	-3.605	-0.975	-0.007	0.510	-0.021	0.987	3.404
	Sobrecarga de uso	N	-0.077	-0.150	-0.218	-0.101	0.028	-0.013	-0.008
		M	-0.066	-0.607	-0.710	-0.751	-0.738	-0.618	-0.066
		V	-1.501	-0.410	-0.006	0.204	-0.006	0.414	1.416

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.808 m	3.616 m	5.424 m	7.232 m	9.040 m	10.848 m
I-I	Carga permanente	N	0.003	-0.671	-1.396	0.091	2.539	1.053	-0.012
		M	-0.114	-1.327	-3.020	-5.161	-3.298	-1.422	-0.117
		V	1.428	0.361	1.866	0.035	-1.453	-0.387	-1.488
	Sobrecarga de uso	N	0.001	-0.265	-0.616	0.098	1.184	0.439	-0.005
		M	-0.055	-0.637	-1.170	-1.901	-1.239	-0.646	-0.056
		V	0.711	0.130	0.633	0.002	-0.498	-0.121	-0.719

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
J-J	Carga permanente	N	-0.197	-0.295	-0.372	-0.103	0.091	-0.049	-0.027
		M	-0.145	-1.453	-1.717	-1.843	-1.791	-1.492	-0.144
		V	3.655	1.004	0.021	-0.531	0.013	-1.015	-3.492
	Sobrecarga de uso	N	-0.075	-0.129	-0.168	-0.044	0.050	-0.009	-0.009
		M	-0.066	-0.610	-0.718	-0.764	-0.749	-0.626	-0.066
		V	1.499	0.414	0.008	-0.202	0.006	-0.419	-1.433

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.808 m	3.616 m	5.424 m	7.232 m	9.040 m	10.848 m
K-K	Carga permanente	N	0.002	-0.561	-1.105	0.497	2.813	1.145	-0.011
		M	-0.117	-1.452	-3.314	-5.166	-3.029	-1.294	-0.114
		V	-1.492	-0.441	-1.723	0.106	1.570	0.297	1.426

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.808 m	3.616 m	5.424 m	7.232 m	9.040 m	10.848 m
	Sobrecarga de uso	N	0.001	-0.247	-0.566	0.138	1.228	0.449	-0.004
		M	-0.056	-0.658	-1.224	-1.902	-1.189	-0.626	-0.055
		V	-0.721	-0.144	-0.610	0.024	0.516	0.105	0.711

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
L-L	Carga permanente	N	-0.195	-0.333	-0.386	0.045	0.252	0.032	-0.018
		M	-0.143	-1.404	-1.649	-1.767	-1.742	-1.464	-0.143
		V	-3.534	-0.971	-0.020	0.474	-0.012	1.011	3.483
	Sobrecarga de uso	N	-0.073	-0.127	-0.146	0.020	0.091	0.007	-0.007
		M	-0.066	-0.600	-0.708	-0.756	-0.745	-0.625	-0.066
		V	-1.471	-0.409	-0.012	0.186	-0.002	0.424	1.448

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.808 m	3.616 m	5.424 m	7.232 m	9.040 m	10.848 m
M-M	Carga permanente	N	0.005	-0.650	-1.280	-0.004	2.562	1.033	-0.009
		M	-0.115	-1.356	-3.123	-5.140	-3.171	-1.395	-0.116
		V	1.439	0.388	1.819	-0.025	-1.477	-0.351	-1.484
	Sobrecarga de uso	N	0.002	-0.255	-0.566	0.058	1.191	0.430	-0.004
		M	-0.056	-0.651	-1.215	-1.891	-1.181	-0.634	-0.055
		V	0.716	0.141	0.613	-0.025	-0.508	-0.106	-0.717

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
N-N	Carga permanente	N	-0.188	-0.224	-0.167	0.239	0.269	0.005	-0.024
		M	-0.144	-1.426	-1.698	-1.835	-1.799	-1.502	-0.145
		V	3.608	1.013	0.055	-0.422	-0.017	-1.057	-3.621
	Sobrecarga de uso	N	-0.072	-0.100	-0.083	0.096	0.122	0.013	-0.008
		M	-0.066	-0.598	-0.709	-0.761	-0.753	-0.630	-0.066
		V	1.477	0.417	0.023	-0.153	-0.006	-0.436	-1.485

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.808 m	3.616 m	5.424 m	7.232 m	9.040 m	10.848 m
O-O	Carga permanente	N	0.004	-0.529	-0.959	0.354	2.802	1.099	-0.007
		M	-0.118	-1.491	-3.424	-5.083	-2.793	-1.251	-0.113
		V	-1.508	-0.470	-1.651	0.198	1.594	0.234	1.421
	Sobrecarga de uso	N	0.002	-0.232	-0.502	0.077	1.218	0.428	-0.003
		M	-0.056	-0.676	-1.273	-1.862	-1.079	-0.607	-0.055
		V	-0.728	-0.157	-0.578	0.066	0.527	0.077	0.709

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
P-P	Carga permanente	N	-0.184	-0.225	-0.085	0.540	0.502	0.102	-0.016
		M	-0.142	-1.352	-1.603	-1.735	-1.747	-1.474	-0.143
		V	-3.483	-0.997	-0.087	0.227	0.044	1.079	3.697
	Sobrecarga de uso	N	-0.069	-0.083	-0.022	0.222	0.191	0.034	-0.006
		M	-0.065	-0.577	-0.687	-0.741	-0.748	-0.629	-0.066
		V	-1.445	-0.419	-0.040	0.076	0.020	0.451	1.532

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.808 m	3.616 m	5.424 m	7.232 m	9.040 m	10.848 m
Q-Q	Carga permanente	N	0.008	-0.584	-1.024	-0.226	2.584	0.981	-0.002
		M	-0.117	-1.432	-3.315	-4.954	-2.662	-1.258	-0.113
		V	1.472	0.439	1.680	-0.208	-1.561	-0.215	-1.441
	Sobrecarga de uso	N	0.003	-0.224	-0.453	-0.043	1.173	0.398	-0.001
		M	-0.057	-0.686	-1.301	-1.799	-0.941	-0.580	-0.054
		V	0.731	0.165	0.549	-0.110	-0.538	-0.044	-0.705

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.167 m	2.333 m	3.500 m	4.667 m	5.833 m	7.000 m
R-R	Carga permanente	N	-0.173	-0.064	0.298	1.013	0.666	0.103	-0.020
		M	-0.141	-1.320	-1.589	-1.726	-1.735	-1.464	-0.142
		V	3.490	1.044	0.148	-0.017	-0.096	-1.107	-3.817
	Sobrecarga de uso	N	-0.065	-0.034	0.110	0.408	0.273	0.046	-0.007
		M	-0.064	-0.549	-0.659	-0.717	-0.737	-0.623	-0.065
		V	1.415	0.430	0.065	0.050	-0.032	-0.453	-1.567

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	1.225 m	2.449 m	3.674 m	4.899 m	6.124 m	7.348 m
S-S	Carga permanente	N	0.010	-0.244	-0.539	-0.632	-0.697	-1.052	-2.270
		M	-0.119	-1.111	-2.141	-3.392	-4.009	-2.860	-0.199
		V	-1.517	-0.666	-0.423	-1.139	0.087	1.531	2.823
	Sobrecarga de uso	N	0.004	-0.098	-0.231	-0.318	-0.354	-0.466	-0.892
		M	-0.057	-0.540	-0.953	-1.344	-1.511	-1.049	-0.070
		V	-0.746	-0.299	-0.120	-0.364	0.071	0.575	1.012

Armadura

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
B-B	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
C-C	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
D-D	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
E-E	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
F-F	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
G-G	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
H-H	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
I-I	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
J-J	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
K-K	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
L-L	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
M-M	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
N-N	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
O-O	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
P-P	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
Q-Q	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
R-R	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
S-S	Longitudinal	Ø16c/20	Ø20c/20
T-T BC-BC	Transversal	Ø16c/20	Ø20c/20
U-U V-V W-W X-X Y-Y Z-Z BA-BA BB-BB	Transversal	Ø16c/20	Ø20c/20

Reacciones

Reacciones (t/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso
Arranque	3.33	1.24
Meseta	14.45	0.61
Meseta	18.01	1.93
Meseta	17.72	1.82
Meseta	14.38	0.56
Meseta	31.33	2.00
Meseta	27.61	0.58
Meseta	31.14	1.91
Meseta	27.66	0.59
Meseta	31.47	2.03
Meseta	31.30	1.97
Meseta	27.66	0.58
Meseta	31.36	2.02

Reacciones (t/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso
Meseta	27.61	0.57
Meseta	31.29	1.98
Meseta	27.64	0.58
Meseta	31.47	2.03
Meseta	31.37	2.00
Meseta	27.67	0.58
Meseta	31.33	2.01
Meseta	27.61	0.57
Meseta	31.32	1.99
Meseta	27.64	0.58
Meseta	31.40	2.00
Meseta	31.38	2.00
Meseta	27.68	0.59
Meseta	31.20	1.95
Meseta	27.63	0.58
Meseta	31.29	1.98
Meseta	27.60	0.57
Meseta	31.11	1.86
Meseta	31.21	1.93
Meseta	27.69	0.60
Entrega	3.38	1.25