

OBRA: AMPLIACIÓN IES ASOREY EN CAMBADOS
CÓDIGO DE LA OBRA: HD0006.102R00/16.01

Sanxenxo 2de Mayo de 2016

INFORME DE RESULTADOS,

Designación:

“ESTUDIO DE VIABILIDAD ESTRUCTURAL EN EL IES FRANCISCO ASOREY, CAMBADOS”



Promotor:

CONSELLERIA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA



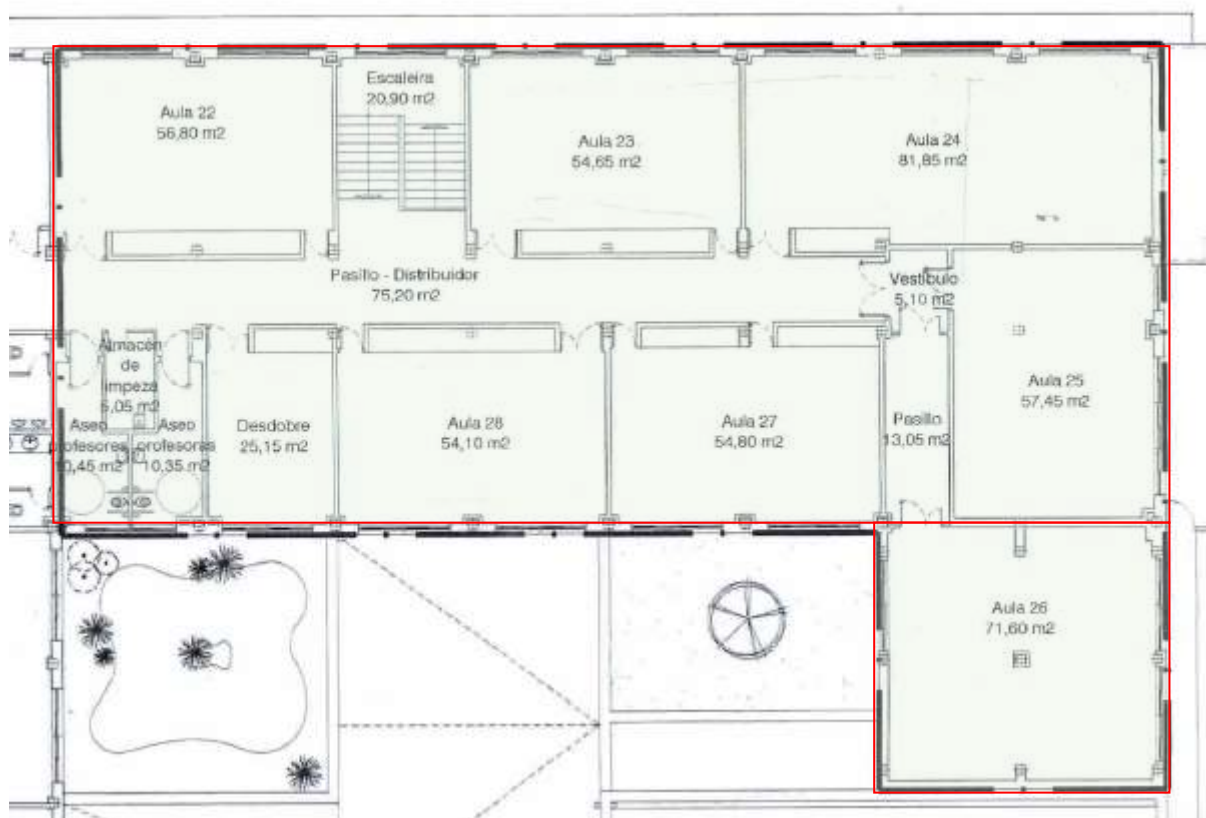
OBJETO Y ALCANCE:

El presente estudio tiene por objeto definir de la forma más detallada posible la viabilidad estructural y propuesta de definición de la misma con objeto de la ampliación de la zona señalada en el esquema que figura a continuación.

Según los datos facilitados por el cliente, se trata de modificar la cubierta existente en una superficie aproximada de 670m² en la que se realizarán aulas en una zona actual de almacén en bajo-cubierta

La estructura ha sido intervenida en condiciones similares por lo que se tiene un buen conocimiento de ésta. No obstante se informa que existen informes desfavorables de la cimentación, que obligan a la realización de nuevos estudios del terreno.

La obra incluye zonas ejecutadas en diferentes fases, aunque cabe señalar en la inspección inicial el buen aspecto de los elementos sobre los que se plantea la ampliación.



PLANTEAMIENTO DEL ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD:

Una vez recabada la información documental disponible y realizada una inspección de la zona objeto de estudio se pasa de manera resumida a especificar la primera propuesta de actuación, que será objeto de análisis:

La zona forma parte de un edificio que ha sido ampliado con anterioridad mediante la adición de una cubierta sobre pilares de hormigón. La solución que ahora se plantea inicialmente estaría constituida por una cubierta metálica ligera. Transcurridos más de 15 años de la ampliación no se observan defectos ni fisuras que puedan relacionarse con un mal funcionamiento de los elementos sobre los que se realiza la ampliación. Se tienen resultados de realización de testigos sobre elementos de hormigón y los planos del proyecto, realizadas varias visitas sobre la obra objeto de estudio se puede observar una correspondencia total entre los elementos observados y la documentación chequeada, lo que permite establecer un análisis basado en características obtenidas por este medio.

Sin embargo se informa de la existencia de un informe de viabilidad que da resultado negativo por la falta de competencia de la cimentación existente en relación a las características del terreno en la zona en la que se plantea la ampliación.



Tras la realización de ensayos geotécnicos en la zona que se supone de menor resistencia del terreno se comprueba que en esta se obtiene datos de rechazo en penetrómetros de 5 metros aproximadamente, contrariamente a la otras partes del terreno con afloraciones graníticas. Siendo este el ensayo que se realizaba en estudios de esa época (anteriores a año 2000) Cabe recordar que este ensayo sólo permite la caracterización de los estratos, por lo que llevaba en ocasiones como ésta a un análisis muy conservador en el que se penalizan los terrenos de tipo arenoso (jabre). Tanto el edificio, aceras de las inmediaciones como la polideportiva anexa realizada en el año 2003 presentan un estado correcto sin asientos aparentes que pudieran relacionarse con terrenos deficientes. La gran cantidad de agua que se encuentra en el terreno desaconseja la realización de calicatas por el peligro de fluidificación de las arenas valorando el terreno mediante

sondeo y extrayendo de éste las muestras para ensayo y caracterización.

Viabilidad de la cimentación existente.

La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas, atadas mediante vigas de atado de 30x60, que unidas a las vigas de forjado anti-humedad constituyen un mecanismo adicional y, a falta de una posible cuantificación numérica, en la que intervienen factores como modo de ejecución y calidades de materiales, mejora sin duda el funcionamiento del conjunto que forma solidariamente con las zapatas aisladas. No obstante el criterio seguido es correspondiente a los factores considerados en el cálculo, y correspondiendo a los elementos de atado una colaboración genérica no cuantificada numéricamente. La cimentación se realiza únicamente mediante el análisis de zapatas aisladas mediante según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE).

En la tabla que a continuación se muestra se valora el aumento de tensión en la cimentación así como las tensiones medias admisibles de las zapatas superiores a las estimaciones en el estudio geotécnico que se adjunta.

De esta manera se identifican las zapatas que exceden la tensión de cálculo por exceso de carga tras la ampliación. Se realizará un micropilotaje con precarga nominal de 25 toneladas.

El micropilote se hince a presión en el terreno sin ejecutar perforación, en profundidad hasta alcanzar la presión correspondiente a la especificada en proyecto. El dispositivo de precarga fijo se enrosca sobre la cabeza del micropilote y se bloquea en el interior, dentro de la cimentación, mediante la acción de un gato hidráulico, hasta alcanzar la fuerza prevista en el proyecto.

Los principales puntos fuertes de esta técnica son:

- La celeridad de intervención y la baja invasividad;
- La posibilidad de actuar también desde el interior de los edificios de manera limpia
- La comprobación puntual y en tiempo real del resultado de la intervención;
- La posibilidad de evitar posibles asentamientos;

El pilotaje se realizará previamente al aumento de las cargas. En anejo 1 se presenta el estudio geotécnico y en el 2 la propuesta de micropilotaje.



TABLA DE CARGAS EN CIMENTACIÓN INICIAL, FINAL Y CON MICROPILOTAJE.

zapata	tension media final	tensión media inic	% aumento tensión	Carga en Ton.	dim a zapata	dim b zapata	canto zapata	tension para asiento max adm.	exceso de tensión	tensión con micro	carga micro	Carga corregida	t. media final corregida	% respecto a Max
1	0,79	0,714	10,64%	28,16	264	135	60	2,8	-2,01	28,16		28,16	0,79	28%
2	1,038	0,896	15,85%	35,53	185	185	45	2,8	-1,762	35,53		35,53	1,04	37%
3	0,83	0,783	6,00%	23,90	240	120	30	2,8	-1,97	23,90		23,90	0,83	30%
4	1,041	0,966	7,76%	49,21	305	155	70	2,8	-1,759	49,21		49,21	1,04	37%
5	1,22	1,01	20,79%	64,54	230	230	55	2,8	-1,58	64,54		64,54	1,22	44%
6	1,039	1,016	2,26%	49,12	305	155	70	2,8	-1,761	49,12		49,12	1,04	37%
7	0,984	0,923	6,61%	46,52	305	155	70	2,8	-1,816	46,52		46,52	0,98	35%
8	1,006	0,889	13,16%	42,28	205	205	55	2,8	-1,794	42,28		42,28	1,01	36%
9	0,81	0,757	7,00%	23,33	240	120	30	2,8	-1,99	23,33		23,33	0,81	29%
10	1,65	1,612	2,36%	32,01	194	100	45	2,8	-1,15	32,01		32,01	1,65	59%
11	1,47	1,433	2,58%	24,84	130	130	35	2,8	-1,33	24,84		24,84	1,47	53%
12	2,225	2,202	1,04%	20,08	95	95	45	2,8	-0,575	20,08		20,08	2,23	79%
13	0,69	0,689	0,15%	14,49	105	200	50	2,8	-2,11	14,49		14,49	0,69	25%
41	1,53	1,3	17,69%	64,30	205	205	55	3,45	-1,92	64,30		64,30	1,53	44%
42	2,41	2,16	11,57%	87,00	190	190	55	3,45	-1,04	87,00		87,00	2,41	70%
43	2,5	2,16	15,74%	90,25	190	190	55	3,45	-0,95	90,25		90,25	2,50	72%
44	1,79	1,56	14,74%	64,62	190	190	55	3,45	-1,66	64,62		64,62	1,79	52%
45	2,31	1,982	16,55%	51,98	150	150	55	3,37	-1,06	51,98		51,98	2,31	69%
46	3,272	2,795	17,07%	73,62	150	150	45	3,37	-0,098	73,62	25	48,62	2,16	64%
47	3,192	2,738	16,58%	71,82	150	150	45	3,37	-0,178	71,82	25	46,82	2,08	62%
48	2,21	1,913	15,53%	49,73	150	150	45	3,37	-1,16	49,73		49,73	2,21	66%
49	2,14	1,853	15,49%	57,92	160	160	45	3,29	-1,15	57,92		57,92	2,26	69%
50	3,143	2,687	16,97%	70,72	150	150	45	3,29	-0,147	70,72	25	45,72	2,03	62%
51	2,921	2,505	16,61%	65,72	150	150	45	3,29	-0,369	65,72	25	40,72	1,81	55%
52	2,085	1,808	15,32%	46,91	150	150	45	3,29	-1,205	46,91		46,91	2,09	63%
53	2,034	1,769	14,98%	45,77	150	150	45	3,21	-1,176	45,77		45,77	2,03	63%
54	3,116	2,678	16,36%	70,11	150	150	45	3,21	-0,094	70,11	25	45,11	2,00	62%
55	2,925	2,5	17,00%	65,81	150	150	45	3,21	-0,285	65,81	25	40,81	1,81	57%
56	2,166	1,88	15,21%	48,74	150	150	45	3,21	-1,044	48,74		48,74	2,17	67%
57	2,141	1,842	16,23%	48,17	150	150	45	3,13	-0,989	48,17		48,17	2,14	68%
58	3,151	2,663	18,33%	70,90	150	150	45	3,13	0,021	70,90	25	45,90	2,04	65%
59	2,97	2,542	16,84%	66,83	150	150	45	3,13	-0,16	66,83	25	41,83	1,86	59%
60	2,066	1,792	15,29%	46,49	150	150	45	3,13	-1,064	46,49		46,49	2,07	66%
61	2,055	1,787	15,00%	46,24	150	150	45	3,04	-0,985	46,24		46,24	2,06	68%
62	2,943	2,525	16,55%	66,22	150	150	45	3,04	-0,097	66,22	25	41,22	1,83	60%
63	3,141	2,656	18,26%	70,67	150	150	45	3,04	0,101	70,67	25	45,67	2,03	67%
64	2,157	1,852	16,47%	48,53	150	150	45	3,04	-0,883	48,53		48,53	2,16	71%
65	2,251	1,912	17,73%	50,65	150	150	45	2,96	-0,709	50,65		50,65	2,25	76%
66	3,123	2,666	17,14%	70,27	150	150	45	2,96	0,163	70,27	25	45,27	2,01	68%
67	2,954	2,535	16,53%	66,47	150	150	45	2,96	-0,006	66,47	25	41,47	1,84	62%
68	2,049	1,781	15,05%	46,10	150	150	45	2,96	-0,911	46,10		46,10	2,05	69%
69	2,31	1,939	19,13%	51,98	150	150	45	2,88	-0,57	51,98		51,98	2,31	80%
70	3,175	2,742	15,79%	71,44	150	150	45	2,88	0,295	71,44	25	46,44	2,06	72%
71	3,176	2,712	17,11%	71,46	150	150	45	2,88	0,296	71,46	25	46,46	2,06	72%
72	2,192	1,899	15,43%	49,32	150	150	45	2,8	-0,608	49,32	25	24,32	1,08	39%
73	1,762	1,486	18,57%	29,78	130	130	45	2,8	-1,038	29,78		29,78	1,76	63%
74	2,483	2,146	15,70%	41,96	130	130	45	2,8	-0,317	41,96	25	16,96	1,00	36%
75	2,659	2,23	19,24%	44,94	130	130	45	2,8	-0,141	44,94	25	19,94	1,18	42%
76	1,797	1,547	16,16%	30,37	130	130	45	2,8	-1,003	30,37		30,37	1,80	64%

Viabilidad de la estructura existente.

A partir de los datos geométricos del proyecto, acciones consideradas y estimación de resistencia de los hormigones se realiza una simulación estructural para las acciones consideradas en proyecto y las nuevas acciones, comparando las secciones de acero existentes con las requeridas con arreglo a las consideraciones actuales referidas a estados límites últimos y de servicio.

Se tienen en cuenta la documentación aportada así como la experiencia en la realización de la ampliación de la zona adyacente. Se Usa el paquete Cypecad nº lic .3045.

Los resultados de los ensayos realizados sobre el hormigón son los siguientes:

Ref. Testigo	Diámetro Ø	Altura h. mm	Esbeltez h/ Ø	Factor corrección	Densidad Ton./m3	Carga Rotura ton.	Tensión Rotura Kp. /cm2	Tensión corregida Kp./cm2
Pilar P.B.	96.8	151/155	1.57	0.97	2.36	36	469.6	455.5
Pilar P.P.	96.8	176/180	1.82	0.99	2.33	36.5	476.1	471.3
Forjado techo B.	96.8	176/179	1.81	0.99	2.32	27.4	357.4	353.8

Siendo la resistencia característica de los hormigones h-175, estos valores permiten un grado de confianza sobre los valores de proyecto, pero los análisis se establecen sobre dichas resistencias características. Se comprueba que los pilares cumplen para los nuevos esfuerzos.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Cumple
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)	CC1	CC2	Origen	
P1	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	10.86	0.29	39.45	7.38	0.65	39.45	7.38	0.02	0.10	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	20.04	0.34	39.45	8.57	1.02	39.45	8.57	0.03	0.12	GV	Sí
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	30.65	1.81	39.45	9.94	2.79	39.45	9.94	0.08	0.33	GV	Sí
P2	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	16.96	0.42	39.45	8.17	-0.49	39.45	8.17	0.02	0.08	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	16.97	0.12	39.45	8.17	-0.87	39.45	8.17	0.02	0.11	GV	Sí
	Forjado 1	30x35	-0.85/-0.25	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	32.81	0.81	46.02	10.53	-1.75	47.09	11.60	0.04	0.17	GV	Sí
P3	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	8.23	0.28	39.45	7.04	-0.62	39.45	7.04	0.02	0.10	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	17.80	0.30	39.45	8.28	-0.98	39.45	8.28	0.03	0.12	GV	Sí
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	28.50	1.79	39.45	9.66	-2.52	39.45	9.66	0.08	0.32	GV	Sí
P4	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	22.70	0.03	39.45	8.91	0.87	39.45	8.91	0.02	0.10	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	28.23	0.04	39.45	9.62	1.11	39.45	9.62	0.03	0.12	GV	Sí
	Forjado 1	40x40	-0.85/-0.25	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	57.22	0.24	72.99	18.76	6.29	72.99	18.76	0.09	0.34	GV	Sí
P5	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	16.36	0.02	39.45	8.09	-0.46	39.45	8.09	0.01	0.06	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	27.82	0.02	39.45	9.57	-0.85	39.45	9.57	0.02	0.09	GV	Sí
	Forjado 1	40x40	-0.85/-0.25	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	38.28	0.06	72.99	16.21	-2.25	72.99	16.21	0.03	0.14	GV	Sí
P6	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	16.55	0.05	39.45	8.12	-0.88	39.45	8.12	0.02	0.11	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	23.92	0.05	39.45	9.07	-1.10	39.45	9.07	0.03	0.12	GV	Sí
	Forjado 1	40x40	-0.85/-0.25	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	51.93	0.30	72.99	18.05	-6.29	72.99	18.05	0.09	0.35	GV	Sí
P7	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	19.98	0.11	39.45	8.56	0.88	39.45	8.56	0.02	0.10	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	34.81	0.15	39.45	10.47	1.27	39.45	10.47	0.03	0.12	GV	Sí
	Forjado 1	35x35	-0.85/-0.25	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	53.41	0.55	54.94	14.20	5.56	54.94	14.70	0.10	0.38	GV	Sí



Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										CC1	CC2	Origen	Cumple
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)							
P8	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	20.07	-0.40	39.45	8.57	-0.64	39.45	8.57	0.02	0.09	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	19.75	-0.08	39.45	8.53	-0.97	39.45	8.53	0.02	0.11	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	38.25	-0.78	39.45	10.92	-2.37	39.45	10.92	0.06	0.23	GV	Sí			
P9	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	7.73	-0.19	39.45	6.98	-0.56	39.45	6.98	0.02	0.09	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	16.73	-0.11	39.45	8.14	-0.95	39.45	8.14	0.02	0.12	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	27.29	-1.55	39.45	9.50	-2.47	39.45	9.50	0.07	0.31	GV	Sí			
P10	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	13.73	0.10	39.45	7.75	0.58	39.45	7.75	0.01	0.08	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	18.38	0.14	39.45	8.35	0.97	39.45	8.35	0.02	0.12	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	33.88	0.30	39.45	10.35	2.07	39.45	10.35	0.05	0.20	GV	Sí			
P11	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	11.03	-0.05	39.45	7.41	-0.69	39.45	7.41	0.02	0.09	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	17.68	-0.04	39.45	8.26	-1.09	39.45	8.26	0.03	0.13	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	34.81	-0.62	39.45	10.47	-2.85	39.45	10.47	0.07	0.28	GV	Sí			
P12	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	7.59	-0.11	39.45	6.96	0.62	39.45	6.96	0.02	0.09	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	3.81	-0.16	39.45	6.47	-0.97	39.45	6.47	0.02	0.15	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	23.55	-1.24	39.45	9.02	1.85	39.45	9.02	0.06	0.25	GV	Sí			
P13	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	4.25	-0.07	39.45	6.53	-0.61	39.45	6.53	0.02	0.09	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	1.15	-0.04	39.45	6.13	0.97	39.45	6.13	0.02	0.16	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	17.66	-0.94	39.45	8.26	-2.04	39.45	8.26	0.06	0.27	GV	Sí			
P41	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	12.22	-0.71	39.45	7.56	1.06	39.45	7.56	0.03	0.17	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	24.61	-0.77	39.45	9.16	1.53	39.45	9.16	0.04	0.19	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	39.85	-5.66	39.45	11.12	4.51	39.45	11.12	0.18	0.65	GV	Sí			
P42	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	18.97	-1.07	39.45	8.43	-1.07	39.45	8.43	0.04	0.18	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	35.50	-1.22	39.45	10.56	-1.71	39.45	10.56	0.05	0.20	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	51.80	-7.66	39.45	12.66	-6.72	39.45	12.66	0.26	0.80	GV	Sí			
P43	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	17.84	-1.02	39.45	8.28	0.87	39.45	8.28	0.03	0.16	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	34.36	-1.17	39.45	10.41	1.52	39.45	10.41	0.05	0.18	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	51.00	-7.66	39.45	12.56	5.93	39.45	12.56	0.25	0.77	GV	Sí			
P44	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	12.53	-0.68	39.45	7.60	-1.21	39.45	7.60	0.04	0.18	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	25.29	-0.82	39.45	9.24	-1.64	39.45	9.24	0.05	0.20	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	40.39	-5.42	39.45	11.19	-4.89	39.45	11.19	0.18	0.65	GV	Sí			
P45	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	28.52	0.15	39.45	9.66	1.62	39.45	9.66	0.04	0.17	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	48.40	0.17	39.45	12.23	1.04	39.45	12.23	0.03	0.09	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	75.30	0.50	39.45	15.70	3.62	39.45	15.70	0.09	0.23	GV	Sí			
P46	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	38.25	0.23	39.45	10.92	-1.27	39.45	10.92	0.03	0.12	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	33.83	0.09	39.45	10.35	-0.86	39.45	10.35	0.02	0.08	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	71.66	0.38	39.45	15.23	-2.35	39.45	15.23	0.06	0.16	GV	Sí			
P47	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	34.87	0.14	39.45	10.48	0.91	39.45	10.48	0.02	0.09	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	30.35	0.04	39.45	9.90	0.65	39.45	9.90	0.02	0.07	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	94.32	0.47	39.45	18.15	1.67	39.45	18.15	0.04	0.10	GV	Sí			
P48	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	29.07	0.19	39.45	9.73	-1.19	39.45	9.73	0.03	0.12	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	46.69	0.33	39.45	12.00	-0.81	39.45	12.00	0.02	0.07	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	70.94	-0.30	39.45	15.13	-2.60	39.45	15.13	0.07	0.17	GV	Sí			
P49	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	24.75	0.01	39.45	9.18	0.92	39.45	9.18	0.02	0.10	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	43.16	0.07	39.45	11.55	1.32	39.45	11.55	0.03	0.11	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	69.77	0.02	39.45	14.98	3.37	39.45	14.98	0.09	0.22	GV	Sí			
P50	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	38.31	-0.17	39.45	10.92	-0.62	39.45	10.92	0.02	0.06	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	51.09	-0.11	39.45	12.57	-1.20	39.45	12.57	0.03	0.10	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	72.11	-0.04	39.45	15.28	-2.20	39.45	15.28	0.06	0.14	GV	Sí			
P51	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	24.09	0.23	39.45	9.09	1.15	39.45	9.09	0.03	0.13	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	25.95	0.25	39.45	9.33	1.37	39.45	9.33	0.04	0.15	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	60.67	0.60	39.45	13.81	5.64	39.45	13.81	0.14	0.41	GV	Sí			
P52	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	19.40	-0.17	39.45	8.48	-1.36	39.45	8.48	0.03	0.16	GV	Sí			
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	45.76	-0.54	39.45	11.88	-1.64	39.45	11.88	0.04	0.15	GV	Sí			
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	71.99	3.64	39.45	15.27	-5.61	39.45	15.27	0.17	0.44	GV	Sí			



Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Origen	Cumple
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)	CC1	CC2			
P53	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	24.29	-0.03	39.45	9.12	0.55	39.45	9.12	0.01	0.06	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	41.72	0.05	39.45	11.36	0.50	39.45	11.36	0.01	0.04	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	66.36	-0.22	39.45	14.54	1.34	39.45	14.54	0.03	0.09	GV	Sí	
P54	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	34.30	0.27	39.45	10.41	-0.26	39.45	10.41	0.01	0.04	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	33.81	0.09	39.45	10.34	-0.28	39.45	10.34	0.01	0.03	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	86.09	0.96	39.45	17.09	-0.54	39.45	17.09	0.03	0.06	GV	Sí	
P55	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	26.03	-0.45	39.45	9.34	1.20	39.45	9.34	0.03	0.14	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	36.61	-0.39	39.45	10.70	1.55	39.45	10.70	0.04	0.15	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	58.98	-0.73	39.45	13.59	5.62	39.45	13.59	0.14	0.42	GV	Sí	
P56	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	19.92	0.21	39.45	8.55	-1.35	39.45	8.55	0.03	0.16	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	45.59	0.62	39.45	11.86	-1.63	39.45	11.86	0.04	0.15	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	72.74	-3.82	39.45	15.37	-5.53	39.45	15.37	0.17	0.44	GV	Sí	
P57	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	25.73	-0.05	39.45	9.30	1.39	39.45	9.30	0.04	0.15	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	23.52	-0.23	39.45	9.02	-0.00	39.45	9.02	0.01	0.03	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	70.42	-0.43	39.45	15.07	1.90	39.45	15.07	0.05	0.13	GV	Sí	
P58	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	34.44	-0.02	39.45	10.43	-0.91	39.45	10.43	0.02	0.09	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	32.20	-0.24	39.45	10.14	0.03	39.45	10.14	0.01	0.02	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	69.25	-0.68	39.45	14.92	-0.78	39.45	14.92	0.03	0.07	GV	Sí	
P59	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	31.90	0.11	39.45	10.10	0.69	39.45	10.10	0.02	0.07	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	30.72	0.21	39.45	9.95	-0.01	39.45	9.95	0.01	0.02	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	91.09	0.45	39.45	17.73	0.79	39.45	17.73	0.02	0.05	GV	Sí	
P60	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	26.53	-0.03	39.45	9.40	-1.03	39.45	9.40	0.03	0.11	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	32.00	-0.17	39.45	10.11	-0.27	39.45	10.11	0.01	0.03	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	67.01	0.73	39.45	14.63	-1.52	39.45	14.63	0.04	0.12	GV	Sí	
P61	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	24.77	-0.03	39.45	9.18	1.07	39.45	9.18	0.03	0.12	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	31.63	-0.07	39.45	10.06	0.37	39.45	10.06	0.01	0.04	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	67.18	0.03	39.45	14.65	1.82	39.45	14.65	0.05	0.12	GV	Sí	
P62	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	33.11	0.04	39.45	10.25	-0.81	39.45	10.25	0.02	0.08	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	30.08	0.05	39.45	9.86	-0.25	39.45	9.86	0.01	0.03	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	99.52	0.22	39.45	18.82	-1.17	39.45	18.82	0.03	0.06	GV	Sí	
P63	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	32.84	-0.00	39.45	10.22	0.92	39.45	10.22	0.02	0.09	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	29.95	-0.00	39.45	9.85	0.26	39.45	9.85	0.01	0.03	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	66.35	-0.52	39.45	14.54	0.93	39.45	14.54	0.03	0.07	GV	Sí	
P64	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	26.04	-0.02	39.45	9.34	-1.49	39.45	9.34	0.04	0.16	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	45.65	-0.06	39.45	11.87	-0.51	39.45	11.87	0.01	0.04	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	70.11	-0.37	39.45	15.03	-2.50	39.45	15.03	0.06	0.17	GV	Sí	
P65	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	25.87	-0.01	39.45	9.32	0.95	39.45	9.32	0.02	0.10	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	44.12	-0.07	39.45	11.67	1.32	39.45	11.67	0.03	0.11	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	70.11	-0.22	39.45	15.03	3.38	39.45	15.03	0.09	0.23	GV	Sí	
P66	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	35.83	-0.02	39.45	10.60	-0.68	39.45	10.60	0.02	0.06	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	48.58	-0.06	39.45	12.25	-1.24	39.45	12.25	0.03	0.10	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	69.91	-0.70	39.45	15.00	-2.16	39.45	15.00	0.06	0.15	GV	Sí	
P67	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	30.42	0.07	39.45	9.91	0.51	39.45	9.91	0.01	0.05	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	26.72	0.05	39.45	9.43	0.76	39.45	9.43	0.02	0.08	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	85.72	0.10	39.45	17.04	1.56	39.45	17.04	0.04	0.09	GV	Sí	
P68	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	24.37	0.02	39.45	9.13	-0.71	39.45	9.13	0.02	0.08	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	42.37	-0.05	39.45	11.45	-1.00	39.45	11.45	0.03	0.09	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	65.74	0.20	39.45	14.46	-2.39	39.45	14.46	0.06	0.17	GV	Sí	
P69	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	28.35	-0.12	39.45	9.64	0.71	39.45	9.64	0.02	0.08	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	46.44	-0.11	39.45	11.97	0.98	39.45	11.97	0.02	0.08	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	70.23	0.03	39.45	15.04	2.38	39.45	15.04	0.06	0.16	GV	Sí	
P70	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	36.86	-0.02	39.45	10.74	-0.53	39.45	10.74	0.01	0.05	GV	Sí	
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	32.25	0.09	39.45	10.14	-0.82	39.45	10.14	0.02	0.08	GV	Sí	
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	67.45	1.52	39.45	14.68	-1.02	39.45	14.68	0.05	0.12	GV	Sí	

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)	CC1	CC2	Origen	Cumple
P71	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	35.03	-0.18	39.45	10.50	0.49	39.45	10.50	0.01	0.05	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	29.89	-0.06	39.45	9.84	0.77	39.45	9.84	0.02	0.08	GV	Sí
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	92.97	-0.46	39.45	17.98	1.57	39.45	17.98	0.04	0.09	GV	Sí
P72	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	27.48	-0.17	39.45	9.53	-0.71	39.45	9.53	0.02	0.08	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	46.87	-0.18	39.45	12.03	-1.01	39.45	12.03	0.03	0.09	GV	Sí
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	70.84	-0.45	39.45	15.12	-2.37	39.45	15.12	0.06	0.16	GV	Sí
P73	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	14.14	0.60	39.45	7.81	1.31	39.45	7.81	0.04	0.18	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	26.65	0.66	39.45	9.42	1.76	39.45	9.42	0.05	0.20	GV	Sí
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	40.11	4.50	39.45	11.16	5.91	39.45	11.16	0.19	0.67	GV	Sí
P74	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	19.56	0.97	39.45	8.50	-1.22	39.45	8.50	0.04	0.18	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	19.30	0.47	39.45	8.47	-1.70	39.45	8.47	0.04	0.21	GV	Sí
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	52.57	6.93	39.45	12.76	-7.57	39.45	12.76	0.26	0.80	GV	Sí
P75	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	20.10	1.08	39.45	8.57	1.10	39.45	8.57	0.04	0.18	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	37.84	1.22	39.45	10.86	1.76	39.45	10.86	0.05	0.20	GV	Sí
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	55.35	7.61	39.45	13.12	7.17	39.45	13.12	0.26	0.80	GV	Sí
P76	Techo Primera	30x30	3.75/6.55	4Ø12	Ø6c/15 cm	13.88	0.69	39.45	7.77	-1.42	39.45	7.77	0.04	0.20	GV	Sí
	Techo pb	30x30	0.35/3.15	4Ø12	Ø6c/15 cm	27.22	0.74	39.45	9.49	-1.87	39.45	9.49	0.05	0.21	GV	Sí
	Forjado 1	30x30	-0.85/-0.25	4Ø12	Ø6c/15 cm	41.47	4.97	39.45	11.33	-6.05	39.45	11.33	0.20	0.69	GV	Sí

Forjado techo planta primera.

Dada la poca luz de las vigas (4.5 m) el aumento de las cargas sobre este elemento se comprueba que éstas no son afectadas ni en estados límites ni de servicio.

Sin embargo los forjados presentarían problemas de deformación si se recrece hasta la cota del pavimento (unos 8 cm). Se recurre a un refuerzo de la capa de compresión de estos 8 centímetros, pero ante posibles irregularidades, se estima a efectos de cálculo un espesor mínimo de 5 cm. La armadura correspondiente a los negativos se reparte entre una malla de barras de 8mm de diámetro a 15 cm. Y el resto mediante barras longitudinales correspondientes, se dispondrán horquillas en las zonas de momento positivo de vigas. Se detalla en planos.

De este modo el efecto sobre la deformación de estos forjados evita los daños que podrían producirse por cargas muertas en la realización de recrecidos y nuevas tabiquerías.

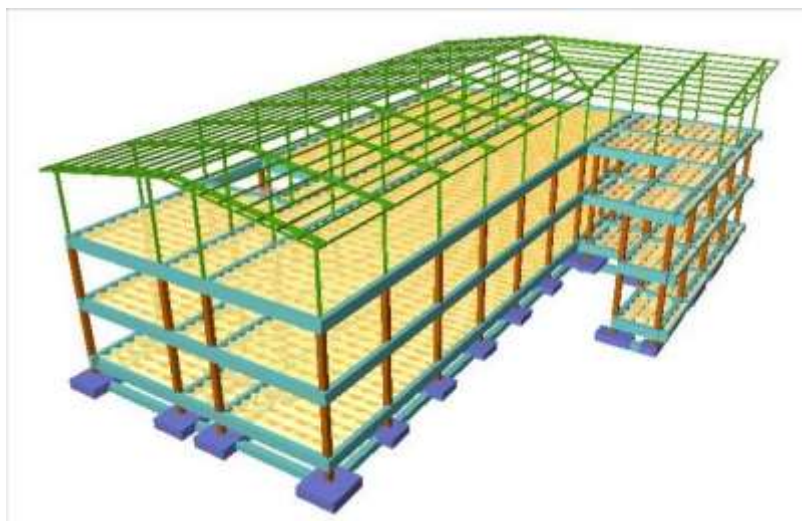
Elemento	Flecha total a plazo infinito	Relación a luz (Max L/250)	Flecha activa	Relación luz (Max L/ 400)
Forjado 20+5 6.30 de luz	2.434 cm.	L / 259	2.002 cm.	L / 422
Forjado 20+5+ refuerzo mín. 5 cm.	1.49 cm.	L / 315	1.215 cm.	L / 519



Otros trabajos de mejora. En el edificio existen algunas patologías relacionados por la falta de junta de dilatación entre estructuras, se recomienda su realización, y reparación de materiales circundantes a la misma (pavimentos y tabiquería.) cabe señalar que no se tratan de juntas de estructura, que son correctas, sino de la continuidad de materiales de acabado, con resultados anti-estéticos.

ESTRUCTURA METÁLICA DE CUBIERTA Y DE ESCALERAS.

El presente estudio de viabilidad se ha realizado estimando acciones transmitidas tras la realización de una cubierta ligera y tramo de escaleras hasta la planta superior. Las memorias de cálculo, se incorporan como anexo 3 y documentación gráfica correspondientes a estos elementos estructurales. Los ficheros de mediciones y vectoriales se presenta de manera digital.

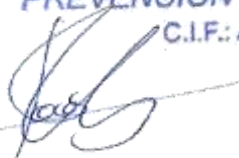


El presente informe contiene 11 páginas y 4 anexos. Realizado en Sanxenxo, a 2 de mayo de 2016

Realización :

Coordinación y dirección de trabajos :

CONTROL TÉCNICO Y
PREVENCIÓN DE RIESGOS, S.A.
C.I.F.: A-59545202



José María Rivas Sabarís
Ingeniero Técnico. Especialista
Edificación



FRANCISCO VALLE RUBÍN,
Arquitecto. Responsable Unidad Operativa



ANEJO 1: ESTUDIO GEOTÉCNICO



ANEJO 2: MEMORIA/OFERTA DE MICROPILOTAJE

RECALCE DE CIMENTACIONES



MICROPILOTE A PRESIÓN CON DISPOSITIVO DE PRECARGA FIJO



1) Introducción

A continuación se describe la técnica mediante el nuevo micropilote de GeoNovatek con dispositivo de precarga fijo.

El micropilote se hince a presión en el terreno sin ejecutar perforación, en profundidad hasta alcanzar la presión correspondiente a la especificada en proyecto.

El dispositivo de precarga fijo se enrosca sobre la cabeza del micropilote y se bloquea en el interior, dentro de la cimentación, mediante la acción de un gato hidráulico, hasta alcanzar la fuerza prevista en el proyecto.

Los principales puntos fuertes de esta técnica son:

- La celeridad de intervención y la baja invasividad;
- La posibilidad de actuar también desde el interior de los edificios de manera limpia y resolutive;
- La comprobación puntual y en tiempo real del resultado de la intervención;
- La posibilidad de evitar posibles asentos;
- La posibilidad de proceder, al término de las obras, a la reparación inmediata de las fisuras.

La técnica adoptada por GeoNovatek para la puesta en obra de los micropilotes a presión con dispositivo de precarga fijo admite tanto la comprobación de la carga efectiva de penetración para cada micropilote puesto en obra, como la verificación de la presión de precarga para obtener la correspondencia entre la intervención y los cálculos proyectivos durante todo el proceso.

2) Descripción de la intervención

El recalce de la cimentación de la estructura se plantea mediante el uso de este sistema, que combina la capacidad portante de los micropilotes de hince de acero y la capacidad de puesta en precarga del pretensionador fijo:

- **Transferencia de parte de la carga de la estructura a estratos más profundos y resistentes.**
- **Puesta en tensión del micropilote mediante el dispositivo de precarga fijo, con el objetivo de evitar asentos iniciales antes de que el pilote entre en carga.**

El proceso de ejecución del trabajo consiste en los siguientes pasos:

- Realización de una perforación que atraviesa la cimentación con un diámetro de 64 mm.
- Realización de dos anclajes a los lados de la anterior perforación, fijando en la cimentación dos varillas roscadas de acero de diámetro 20 mm.
- Puesta en obra de los elementos que componen el micropilote, de 1 m de longitud, a través de la perforación central. Dichos elementos serán hincados en profundidad, dentro del terreno, gracias a la presión ejercida por un pistón hidráulico. El primer elemento fijado en el terreno puede estar dotado de una puntaza cónica para facilitar la introducción del micropilote en aquellos estratos más compactos. La conexión entre los

- elementos se dispone mediante el empleo de una pieza roscada especial de acero de alta resistencia.
- Durante la fase de hincado del micropilote se produce un efecto de compactación radial del terreno respecto de la barra de penetración, causada por la compresión del terreno que ocupaba el volumen del pilote. El pistón hidráulico está dotado de un manómetro, que permite leer la presión necesaria para el hincado de los micropilotes de acero en el terreno, gracias a lo cual queda comprobada la capacidad de los micropilotes uno por uno.
 - Cuando el micropilote encuentre una formación que le permita resistir la fuerza de hincado previamente especificada, que es de un máximo de 25.000 kg, se desengancha el pistón y se da por finalizada la fase de hincado.
 - Al término de la fase de penetración, se enrosca en la cabeza del micropilote el dispositivo de precarga fijo, dentro de la cimentación, que cuenta con un expansor mecánico que, mediante la acción de un gato hidráulico, se fija a la cimentación tras alcanzar la tensión prevista en el proyecto, la cual deberá ser menor o igual a la carga límite del micropilote hincado.
 - Una vez alcanzados los valores de precarga de proyecto, se procede a cementar definitivamente el micropilote en la cimentación mediante el empleo de mortero fluido de alta resistencia y sin retracción tipo Sika Grout, Emaco S55 o similar.

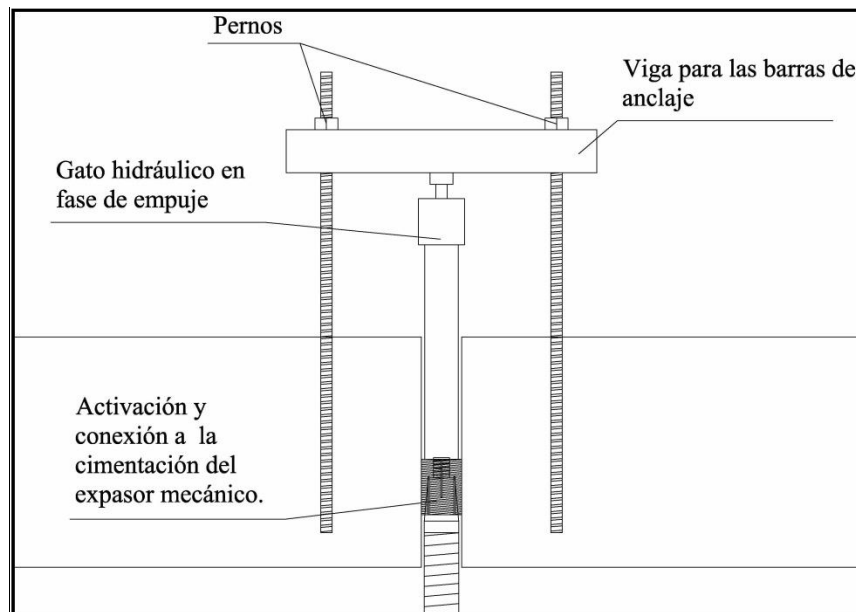


Imagen n.º 1: Puesta en obra del elemento de precarga fijo.

Los micropilotes están constituidos por tubos de acero laminado Fe 510 (Eurocódigo) o S355 (Norma europea UNE-EN-10025) de adherencia mejorada. Presenta una resistencia a tracción de 510 MPa y un límite elástico garantizado (σ_e) de 355 MPa. Su diámetro exterior es de 62 mm, mientras que el espesor del acero es de 9 mm, lo que permite despreciar el efecto de la corrosión sobre el acero, según la normativa citada.

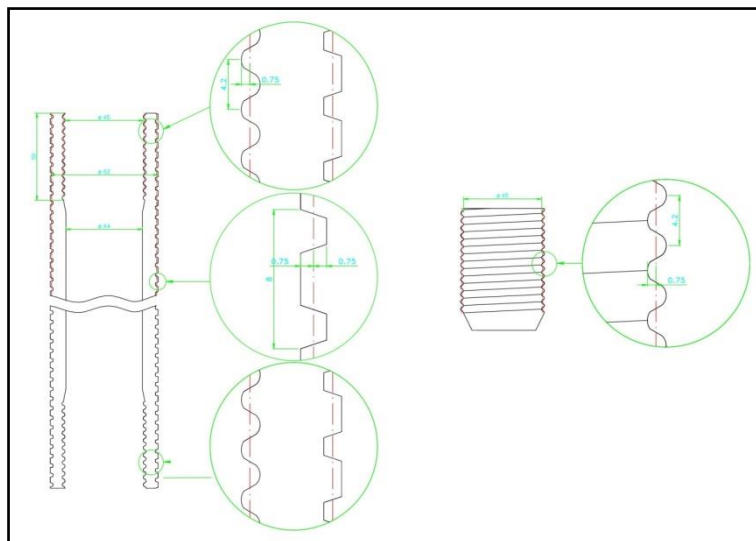


Imagen n.º 2: Sección del micropilote MP60.

El proceso de mejora de la adherencia del micropilote le otorga una mayor rugosidad y adherencia, aumentando la superficie de fricción en un 46%. La mejora de la adherencia se realiza mediante un moldeado plástico, a partir de cuerpos giratorios, sin que se produzcan virutas ni rebabas y sin eliminación de material. De este modo se obtiene una mejora en las propiedades (resistencia a la tracción, a la torsión y a la fatiga).



Imagen n.º 3: Detalle exterior del micropilote.

El anclaje de la cabeza de los micropilotes en la cimentación previa consta de dos fases diferenciadas:

La primera fase consiste, por medio del uso del dispositivo de precarga fijo, en bloquear el micropilote en el interior de la cimentación durante las operaciones de precarga.

La segunda fase estriba en cementar definitivamente el micropilote a presión, ejecutándolo mediante colada de cementos expansivos de alta resistencia tipo EMACO S55.



Imágenes n.º 4, 5, 6 y 7: Detalle del dispositivo de precarga fijo y su puesta en obra.

Considerando las reducidas dimensiones de los micropilotes, las perforaciones no debilitan la cimentación y no necesitan que se aumenten las dimensiones de la misma para incrementar su rigidez estructural. Por este motivo no son necesarias excavaciones y se pueden emplear máquinas de pequeñas dimensiones que pueden llegar a zonas de difícil acceso.

El trabajo es rápido y limpio, no son necesarias excavaciones para efectuarlo (por lo que es menos invasivo que una obra tradicional), y se realizará con materiales, equipos y personal propio.

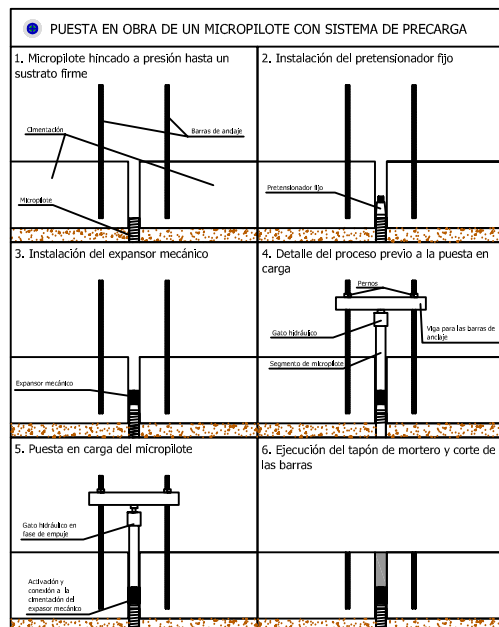
3) Garantía del material puesto en obra

Se garantiza que las características del acero de los micropilotes mantendrán la rigidez necesaria para soportar la respectiva carga que la estructura transmite a la cimentación. En caso de que durante un periodo de DIEZ AÑOS se produjeran asentamientos como consecuencia de la disfunción de los micropilotes hincados, GeoNovatek, S.L. se encargará de restituir, asumiendo el coste, aquellos micropilotes que hayan presentado defectos o fallos, realizando una nueva intervención.

4) Garantía del trabajo

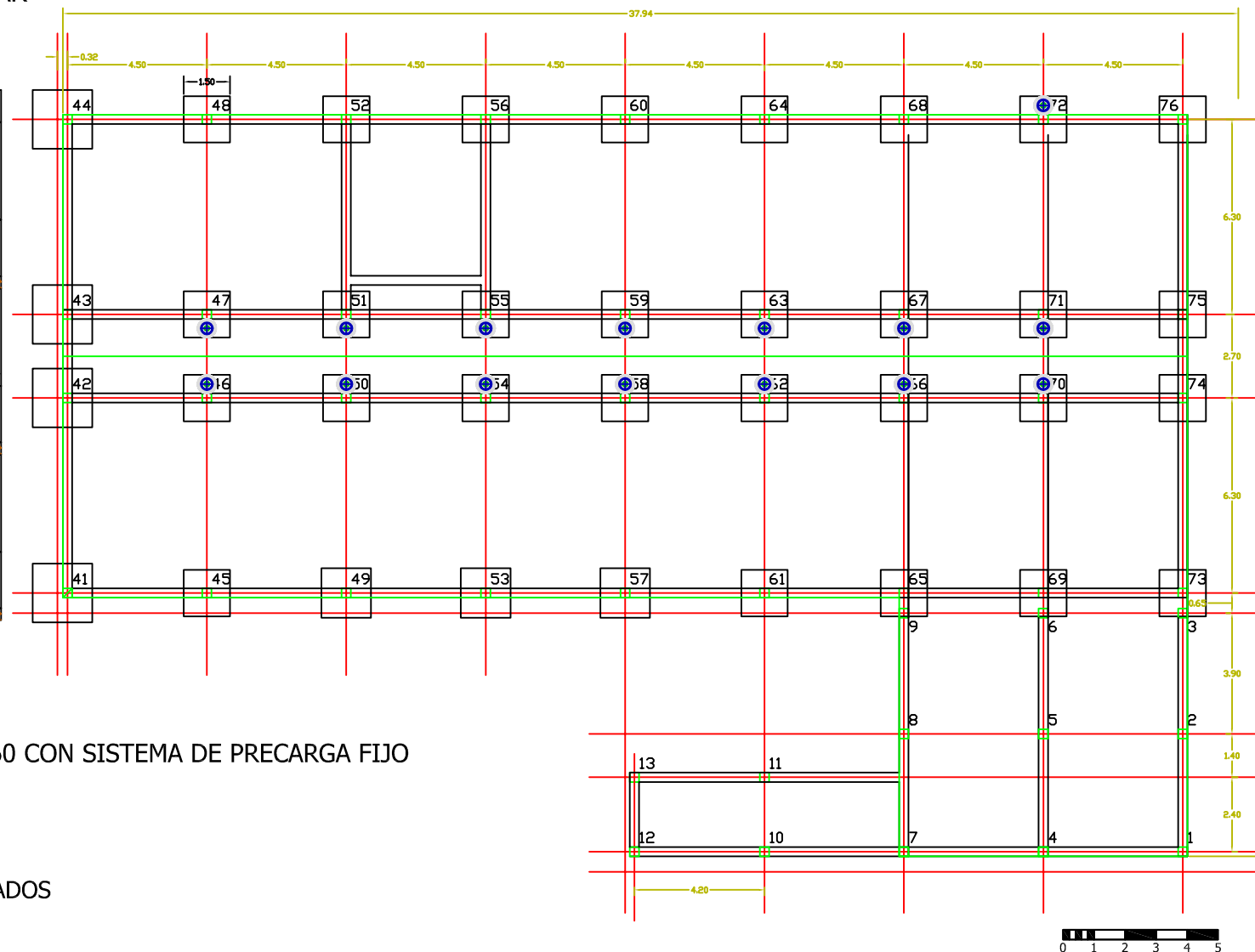
GeoNovatek, S.L. garantiza habitualmente los trabajos ejecutados durante un periodo de DIEZ AÑOS a partir de la hincada de los micropilotes MP60. **En el caso de que durante dicho periodo se produjeran asentamientos evidentes en las partes tratadas, GeoNovatek, S.L. realizará una nueva intervención. Los gastos de dicha intervención serán totalmente por cuenta de GeoNovatek, S.L. y no comprenden cualquier otro tipo de gasto o indemnización.**

OFERTA E16185FB.V2R - PRELIMINAR



● 15 MICROPILOTES MP/60 CON SISTEMA DE PRECARGA FIJO

RECALCE DE LA CIMENTACIÓN DE UN
EDIFICIO ESCOLAR SITUADA EN CAMBADOS
MEDIANTE HINCA DE MICROPILOTES



CLIENTE

arqu. FRANCISCO VALLE RUBÍN (CPV)

DIRECCIÓN

I.E.S. FRANCISCO ASOREY
C/ DE LOS CAEIROS 25, CAMBADOS (PONTEVEDRA)

ESCALA (m)

GRÁFICA

CUADRO DE PRECIOS				
OFERTA E16185FB.V2R - PRELIMINAR			03/05/2016	
N.º	DESIGNACIÓN	UNIDADES	IMPORTE (€)	
			PRECIO UNITARIO	TOTAL
1. Recalce de la cimentación				
1.1	Ud. de micropilote MP/60 en acero S355 (según Norma europea UNE-EN-10025), hincado a presión continua <i>hasta una profundidad máxima de 5 m</i> y unido a la cimentación existente con mortero especial de anclaje hormigón-metal, <i>ejecutado desde el interior sobre forjado sanitario de 1,35 m de altura máxima.</i>	14	800,00 €	11.200,00 €
1.1	Ud. de micropilote MP/60 en acero S355 (según Norma europea UNE-EN-10025), hincado a presión continua <i>hasta una profundidad máxima de 5 m</i> y unido a la cimentación existente con mortero especial de anclaje hormigón-metal, <i>ejecutado desde el exterior a nivel de calle.</i>	1	600,00 €	600,00 €
1.2	Ud. de pretensionador LIFT PILE en acero S355 (según Norma europea UNE-EN-10025), para precargar el micropilote y evitar cualquier asiento inicial.	15	50,00 €	750,00 €
Total capítulo n.º 1: Recalce de la cimentación				12.550,00 €
2. Puesta en obra				
2.1	P.A. de puesta en obra de los medios humanos y materiales para realizar el trabajo.	1	1.250,00 €	1.250,00 €
Total capítulo n.º 2: Puesta en obra				1.250,00 €
Coste total (IVA no incluido) *				13.800,00 €

* El IVA, desde el 1 de septiembre de 2012, es del 21 %.

* En el caso de que se cumplan los requisitos del Real Decreto-Ley 20/2012 de fecha 13 de julio, el IVA aplicable será del 10 %.

Los precios incluyen la instalación en obra de todos los equipos, el alquiler de los equipos, la mano de obra para la ejecución de la intervención, y el suministro de la resina y las barras de acero en la cantidad que sea necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

Estos precios no incluyen un *Plan de Seguridad y Salud*, cuya realización se facturaría aparte, en caso de ser necesaria la ejecución de un proyecto, con un precio estimado de hasta 300 € (IVA no incluido).

El coste de equipo de trabajo parado por causas no imputables a GeoNovatek es de 100 €/h.

INFORMACIÓN SOBRE LA EMPRESA

La empresa GeoNovatek S.L. se creó en el año 2004, teniendo su sede inicialmente en Bilbao. En el año 2006 la empresa se trasladó a Madrid para poder cubrir de forma más efectiva todo el territorio peninsular.

El origen de la empresa se remonta al año 1990, momento en el cual dos socios y hermanos decidieron crear una empresa de consolidación del terreno mediante resinas expansivas en Italia. En 1996 uno de los socios decidió separarse y crear su propia empresa, llamada Novatek Srl, con sede en Verona.



GeoNovatek pertenece al grupo Novatek, que está presente en varios países europeos (Italia, España, Francia, Alemania, Austria y Portugal).

Desde el año 2005 la empresa GeoNovatek ofrece una alternativa a las inyecciones de resina, que son los micropilotes de acero hincados a presión hidráulica. Se trata de una técnica más segura, poco invasiva y que permite alcanzar 30 m de profundidad, si el caso lo requiere.

La empresa GeoNovatek cuenta con delegaciones en varias zonas de España: Cataluña, Andalucía, Comunidad Valenciana, Galicia, Región de Murcia, País Vasco e Islas Baleares.

La empresa pone a disposición del cliente su dilatada experiencia en el campo de la consolidación del terreno y los recalces de cimentaciones. Además aporta al cliente asesoramiento y medios para realizar estudios geotécnicos, hidrogeológicos y geofísicos del terreno, ensayos de laboratorio, comprobaciones del estado de las cimentaciones, comprobación del estado de las canalizaciones, detección de servicios enterrados, reclamaciones por daños y garantías, realización de informes de patologías, proyectos, dirección de obras y gestión de permisos, etc.

GeoNovatek S.L.

<http://www.geonovatek.es/>

Novatek Srl (Italia)

<http://www.novatek.it/>



CERTIFICADO DE CONTROL

CERTIFICADO N°

0111/15/ISP

EMPRESA

GeoNovatek S.L.

C/ Polvorín, nº 5 B - 28860 Paracuellos de Jarama (MADRID)

OBJETO DEL CERTIFICADO

**Inspección relativa al procedimiento Novatek de
"Recalce de cimentación mediante la puesta
en obra de Micropilotes MP60 de acero corrugado
hincados a presión"**

RESULTADO DE LA CERTIFICACIÓN

**La comprobación documental, según la norma UNI CEI EN
ISO/IEC 17020, del procedimiento analizado ha
arrojado una evaluación técnica positiva.**

**Esta revisión se incluye en el Informe de Inspección
n. 0347/14/ISP, que figura como anexo técnico
del presente certificado.**



SGQ N° 011A PRD N° 011B
SGA N° 012D ISP N° 007E
SCR N° 007F DAP N° 012H
EMAS N° 006P PRS N° 084C
GHG N° 006O

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

FECHA DE EMISIÓN

27/04/2015

FECHA DE CADUCIDAD

26/04/2018


EL DIRECTOR GENERAL
ING. LORENZO ORSENIKO



ANEJO 3: MEMORIA DE CALCULO.

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	2
1.1.- Normas consideradas	2
1.2.- Estados límite	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
2.- ESTRUCTURA CUBIERTA	3
2.1.- Geometría	4
2.1.1.- Nudos	4
2.1.2.- Barras	10
2.2.- Placas de anclaje	31
2.2.1.- Descripción	31
2.2.2.- Medición placas de anclaje	31
2.2.3.- Medición pernos placas de anclaje	32
2.2.4.- Comprobación de las placas de anclaje	32

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ 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

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

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	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental de incendio				
	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	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

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
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

2.- ESTRUCTURA CUBIERTA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

$K_{\theta x}, K_{\theta y}, K_{\theta z}$: Coacciones elásticas de los giros en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos													
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	$K_{\theta x}$ (t·m/rad)	$K_{\theta y}$ (t·m/rad)	$K_{\theta z}$ (t·m/rad)	
N1 (P42)	9.315	20.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N2 (P43)	9.315	22.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N3 (P44)	9.315	29.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N4 (P45)	13.815	13.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N5 (P46)	13.815	20.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N6 (P47)	13.815	22.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N7 (P48)	13.815	29.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N8 (P49)	18.315	13.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N9 (P50)	18.315	20.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N10 (P51)	18.315	22.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N11 (P52)	18.315	29.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N12 (P53)	22.815	13.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N13 (P54)	22.815	20.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N14 (P55)	22.815	22.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N15 (P56)	22.815	29.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N16 (P57)	27.315	13.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N17 (P58)	27.315	20.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N18 (P59)	27.315	22.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N19 (P60)	27.315	29.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N20 (P61)	31.815	13.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N21 (P62)	31.815	20.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N22 (P63)	31.815	22.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N23 (P64)	31.815	29.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N24 (P7)	36.315	5.510	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N25 (P8)	36.315	9.310	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N26 (P65)	36.315	13.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N27 (P66)	36.315	20.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N28 (P67)	36.315	22.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N29 (P68)	36.315	29.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N30 (P4)	40.815	5.510	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N31 (P5)	40.815	9.310	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N32 (P69)	40.815	13.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N33 (P70)	40.815	20.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado

Nudos													
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	$K_{\theta x}$ (t·m/rad)	$K_{\theta y}$ (t·m/rad)	$K_{\theta z}$ (t·m/rad)	
N34 (P71)	40.815	22.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N35 (P1)	45.315	5.510	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N36 (P73)	45.315	13.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N37 (P74)	45.315	20.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N38 (P75)	45.315	22.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N39 (P76)	45.315	29.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N40 (P41)	9.315	13.860	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N41 (P72)	40.815	29.160	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N42 (P2)	45.315	9.310	7.150	X	X	X	X	X	X	10000.0	10000.0	10000.0	Empotrado
N43	9.314	29.161	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	9.314	13.861	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	9.314	20.161	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	9.314	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	13.814	29.161	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	13.814	13.861	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	13.814	20.161	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	13.814	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	18.314	29.161	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	18.314	13.861	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	18.314	20.161	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	18.314	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	22.814	29.161	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	22.814	13.861	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	22.814	20.161	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	22.814	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	27.314	29.161	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	27.314	13.861	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	27.314	20.161	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	27.314	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	31.814	29.161	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	31.814	13.861	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	31.814	20.161	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	31.814	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	36.314	29.161	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	36.314	13.861	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	36.314	20.161	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	36.314	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	40.814	29.161	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	40.814	13.861	11.094	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	40.814	20.161	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	40.814	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	45.314	29.161	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	45.314	13.861	11.637	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	45.314	20.161	11.637	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	45.314	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	45.314	9.311	11.637	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	45.314	5.511	11.637	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	40.814	5.511	11.094	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	36.314	5.511	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos													
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	$K_{\theta x}$ (t·m/rad)	$K_{\theta y}$ (t·m/rad)	$K_{\theta z}$ (t·m/rad)	
N83	40.814	9.311	11.094	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	36.314	9.311	10.550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	8.814	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	9.314	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	13.814	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	18.314	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	22.814	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	27.314	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	31.814	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	36.314	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	40.814	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	45.314	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	45.814	29.661	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	8.814	13.361	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	9.314	13.361	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	13.814	13.361	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	18.314	13.361	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	22.814	13.361	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	27.314	13.361	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	31.814	13.361	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	35.693	13.361	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	35.693	9.311	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	35.693	5.511	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	35.693	4.711	10.475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	36.921	14.350	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	36.921	13.861	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	36.921	9.311	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	36.921	5.511	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	36.921	4.711	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	38.149	15.339	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	38.149	13.861	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	38.149	9.311	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	38.149	5.511	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	38.149	4.711	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	40.605	17.317	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	40.605	13.861	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	40.605	9.311	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	40.605	5.511	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	40.605	4.711	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	41.833	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	41.833	13.861	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	41.833	9.311	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	41.833	5.511	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	41.833	4.711	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	43.061	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	43.061	13.861	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	43.061	9.311	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos													
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	$K_{\theta x}$ (t·m/rad)	$K_{\theta y}$ (t·m/rad)	$K_{\theta z}$ (t·m/rad)	
N130	43.061	5.511	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	43.061	4.711	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	44.289	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	44.289	13.861	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	44.289	9.311	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	44.289	4.711	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	45.814	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	45.814	13.861	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	45.814	9.311	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	45.814	4.711	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	8.814	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	9.314	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	13.814	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	18.314	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	22.814	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	27.314	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	31.814	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	36.314	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	40.814	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	45.314	21.273	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	8.814	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	9.314	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	13.814	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	18.314	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	22.814	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	27.314	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	31.814	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	36.314	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	40.814	20.284	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	40.814	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	36.314	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	31.814	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	27.314	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	22.814	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	18.314	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	13.814	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	9.314	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	8.814	19.295	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	8.814	17.317	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	9.314	17.317	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	13.814	17.317	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	18.314	17.317	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	22.814	17.317	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	27.314	17.317	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	31.814	17.317	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	36.314	17.317	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	39.377	16.328	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	36.314	16.328	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	31.814	16.328	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos													
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	$K_{\theta x}$ (t·m/rad)	$K_{\theta y}$ (t·m/rad)	$K_{\theta z}$ (t·m/rad)	
N179	27.314	16.328	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	22.814	16.328	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	18.314	16.328	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	13.814	16.328	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	9.314	16.328	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	8.814	16.328	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	8.814	15.339	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	13.814	15.339	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	18.314	15.339	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	22.814	15.339	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	27.314	15.339	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	31.814	15.339	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	36.314	15.339	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	36.314	14.350	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	31.814	14.350	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	27.314	14.350	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	22.814	14.350	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	18.314	14.350	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	13.814	14.350	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	9.314	14.350	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	8.814	14.350	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	8.814	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	9.314	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	13.814	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	18.314	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	22.814	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	27.314	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	31.814	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	36.314	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	40.814	18.306	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	39.377	13.861	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	39.377	9.311	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	39.377	5.511	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	39.377	4.711	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	8.814	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	9.314	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	13.814	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	18.314	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	22.814	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	27.314	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	31.814	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	36.314	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	40.814	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	45.314	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	45.814	28.672	10.623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	8.814	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	9.314	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos													
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	$K_{\theta x}$ (t·m/rad)	$K_{\theta y}$ (t·m/rad)	$K_{\theta z}$ (t·m/rad)	
N226	13.814	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	18.314	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	22.814	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	27.314	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	31.814	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	36.314	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	40.814	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	45.314	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	45.814	27.683	10.772	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	8.814	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	9.314	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	13.814	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	18.314	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	22.814	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	27.314	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	31.814	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	36.314	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	40.814	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	45.314	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	45.814	26.694	10.920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	8.814	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	9.314	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	13.814	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	18.314	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	22.814	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	27.314	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	31.814	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	36.314	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	40.814	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	45.314	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	45.814	25.706	11.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	8.814	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	9.314	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	13.814	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	18.314	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	22.814	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	27.314	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	31.814	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	36.314	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	40.814	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	45.314	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	45.814	24.717	11.217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	8.814	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N269	9.314	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	13.814	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	18.314	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	22.814	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	27.314	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	31.814	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos													
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior									Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	$K_{\theta x}$ (t·m/rad)	$K_{\theta y}$ (t·m/rad)	$K_{\theta z}$ (t·m/rad)	
N275	36.314	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	40.814	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	45.314	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	45.814	23.728	11.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	8.814	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	9.314	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	13.814	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	18.314	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	22.814	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	27.314	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	31.814	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	36.314	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	40.814	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	45.314	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	45.814	22.739	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	8.814	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	9.314	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	13.814	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	18.314	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	22.814	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	27.314	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N296	31.814	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	36.314	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	40.814	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	45.314	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	45.814	21.750	11.662	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	8.814	21.515	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	9.314	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	13.814	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	18.314	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	27.314	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N306	31.814	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N307	36.314	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	40.814	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	40.814	17.485	11.094	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	45.314	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	45.314	21.109	11.637	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	22.814	21.511	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	44.289	5.511	11.513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N314	8.814	20.160	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N315	8.814	22.861	11.495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N316	45.814	5.510	11.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N3 (P44)/N43	N3 (P44)/N43	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N40 (P41)/N44	N40 (P41)/N44	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N1 (P42)/N45	N1 (P42)/N45	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N2 (P43)/N46	N2 (P43)/N46	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N7 (P48)/N47	N7 (P48)/N47	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N4 (P45)/N48	N4 (P45)/N48	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N5 (P46)/N49	N5 (P46)/N49	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N6 (P47)/N50	N6 (P47)/N50	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N11 (P52)/N51	N11 (P52)/N51	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N8 (P49)/N52	N8 (P49)/N52	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N9 (P50)/N53	N9 (P50)/N53	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N10 (P51)/N54	N10 (P51)/N54	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N15 (P56)/N55	N15 (P56)/N55	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N12 (P53)/N56	N12 (P53)/N56	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N13 (P54)/N57	N13 (P54)/N57	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N14 (P55)/N58	N14 (P55)/N58	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N19 (P60)/N59	N19 (P60)/N59	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N16 (P57)/N60	N16 (P57)/N60	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N17 (P58)/N61	N17 (P58)/N61	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N18 (P59)/N62	N18 (P59)/N62	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N23 (P64)/N63	N23 (P64)/N63	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N20 (P61)/N64	N20 (P61)/N64	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N21 (P62)/N65	N21 (P62)/N65	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N22 (P63)/N66	N22 (P63)/N66	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N29 (P68)/N67	N29 (P68)/N67	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N26 (P65)/N68	N26 (P65)/N68	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N27 (P66)/N69	N27 (P66)/N69	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N28 (P67)/N70	N28 (P67)/N70	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N41 (P72)/N71	N41 (P72)/N71	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N32 (P69)/N72	N32 (P69)/N72	HEA140 (HEA)	3.944	1.00	1.00	-	-
		N33 (P70)/N73	N33 (P70)/N73	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N34 (P71)/N74	N34 (P71)/N74	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N39 (P76)/N75	N39 (P76)/N75	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N36 (P73)/N76	N36 (P73)/N76	HEA140 (HEA)	4.487	1.00	1.00	-	-
		N37 (P74)/N77	N37 (P74)/N77	HEA140 (HEA)	4.487	1.00	1.00	-	-
		N38 (P75)/N78	N38 (P75)/N78	HEA140 (HEA)	4.345	1.00	1.00	-	-
		N79/N42 (P2)	N79/N42 (P2)	HEA140 (HEA)	4.487	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N80/N35 (P1)	N80/N35 (P1)	HEA140 (HEA)	4.487	1.00	1.00	-	-
		N81/N30 (P4)	N81/N30 (P4)	HEA140 (HEA)	3.944	1.00	1.00	-	-
		N82/N24 (P7)	N82/N24 (P7)	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N83/N31 (P5)	N83/N31 (P5)	HEA140 (HEA)	3.944	1.00	1.00	-	-
		N84/N25 (P8)	N84/N25 (P8)	HEA140 (HEA)	3.400	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N86/N85	UPN120 (UPN)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N87/N86	N87/N86	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N88/N87	N88/N87	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N89/N88	N89/N88	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N90/N89	N90/N89	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N91/N90	N91/N90	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N92/N91	N92/N91	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N93/N92	N93/N92	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N94/N93	N94/N93	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N95/N94	N95/N94	UPN120 (UPN)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N96/N97	N96/N97	UPN120 (UPN)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N97/N98	N97/N98	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	1.00	-	-
		N98/N99	N98/N99	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N99/N100	N99/N100	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N100/N101	N100/N101	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N101/N102	N101/N102	UPN120 (UPN)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	UPN120 (UPN)	3.879	0.00	0.00	-	-
		N104/N103	N104/N103	UPN120 (UPN)	4.050	0.00	0.00	-	-
		N105/N104	N105/N104	UPN120 (UPN)	3.800	0.00	0.00	-	-
		N106/N105	N106/N105	UPN120 (UPN)	0.800	0.00	0.00	-	-
		N108/N107	N108/N107	IPE120 (IPE)	0.489	0.00	0.00	-	-
		N109/N108	N109/N108	IPE120 (IPE)	4.550	0.00	0.00	-	-
		N110/N109	N110/N109	IPE120 (IPE)	3.800	0.00	0.00	-	-
		N111/N110	N111/N110	IPE120 (IPE)	0.800	0.00	0.00	-	-
		N113/N112	N113/N112	IPE120 (IPE)	1.478	0.00	0.00	-	-
		N114/N113	N114/N113	IPE120 (IPE)	4.550	0.00	0.00	-	-
		N115/N114	N115/N114	IPE120 (IPE)	3.800	0.00	0.00	-	-
		N116/N115	N116/N115	IPE120 (IPE)	0.800	0.00	0.00	-	-
		N118/N117	N118/N117	IPE120 (IPE)	3.456	0.00	0.00	-	-
		N119/N118	N119/N118	IPE120 (IPE)	4.550	0.00	0.00	-	-
		N120/N119	N120/N119	IPE120 (IPE)	3.800	0.00	0.00	-	-
		N121/N120	N121/N120	IPE120 (IPE)	0.800	0.00	0.00	-	-
		N123/N122	N123/N122	IPE120 (IPE)	4.445	0.00	0.00	-	-
		N124/N123	N124/N123	IPE120 (IPE)	4.550	0.00	0.00	-	-
		N125/N124	N125/N124	IPE120 (IPE)	3.800	0.00	0.00	-	-
		N126/N125	N126/N125	IPE120 (IPE)	0.800	0.00	0.00	-	-
		N128/N127	N128/N127	IPE140 (IPE)	5.434	0.00	0.00	-	-
		N129/N128	N129/N128	IPE120 (IPE)	4.550	0.00	0.00	-	-
		N130/N129	N130/N129	IPE120 (IPE)	3.800	0.00	0.00	-	-
		N131/N130	N131/N130	IPE120 (IPE)	0.800	0.00	0.00	-	-
		N133/N132	N133/N132	IPE140 (IPE)	6.423	0.00	0.00	-	-
		N134/N133	N134/N133	IPE120 (IPE)	4.550	0.00	0.00	-	-
		N135/N313	N135/N134	IPE120 (IPE)	0.800	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N313/N134	N135/N134	IPE120 (IPE)	3.800	0.00	0.00	-	-
		N137/N136	N137/N136	UPN120 (UPN)	7.650	0.00	0.00	-	-
		N138/N137	N138/N137	UPN120 (UPN)	4.550	0.00	0.00	-	-
		N140/N141	N140/N141	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N141/N142	N141/N142	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N142/N143	N142/N143	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N143/N144	N143/N144	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N144/N145	N144/N145	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N145/N146	N145/N146	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N146/N147	N146/N147	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N147/N148	N147/N148	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N148/N149	N148/N149	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N150/N151	N150/N151	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N151/N152	N151/N152	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N152/N153	N152/N153	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N153/N154	N153/N154	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N154/N155	N154/N155	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N155/N156	N155/N156	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N156/N157	N156/N157	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N157/N158	N157/N158	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N158/N132	N158/N132	IPE120 (IPE)	3.476	0.00	0.00	-	-
		N159/N127	N159/N127	IPE120 (IPE)	2.248	0.00	0.00	-	-
		N160/N159	N160/N159	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N161/N160	N161/N160	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N162/N161	N162/N161	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N163/N162	N163/N162	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N164/N163	N164/N163	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N165/N164	N165/N164	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N166/N165	N166/N165	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N167/N166	N167/N166	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N168/N169	N168/N169	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N169/N170	N169/N170	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N170/N171	N170/N171	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N171/N172	N171/N172	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N172/N173	N172/N173	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N173/N174	N173/N174	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N174/N175	N174/N175	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N175/N117	N175/N117	IPE120 (IPE)	4.291	0.00	0.00	-	-
		N177/N176	N177/N176	IPE120 (IPE)	3.063	0.00	0.00	-	-
		N178/N177	N178/N177	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N179/N178	N179/N178	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N180/N179	N180/N179	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N181/N180	N181/N180	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N182/N181	N182/N181	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N183/N182	N183/N182	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N184/N183	N184/N183	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N185/N186	N185/N186	IPE120 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N186/N187	N186/N187	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N187/N188	N187/N188	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N188/N189	N188/N189	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N189/N190	N189/N190	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N190/N191	N190/N191	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N191/N112	N191/N112	IPE120 (IPE)	1.835	0.00	0.00	-	-
		N192/N107	N192/N107	IPE120 (IPE)	0.607	0.00	0.00	-	-
		N193/N192	N193/N192	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N194/N193	N194/N193	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N195/N194	N195/N194	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N196/N195	N196/N195	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N197/N196	N197/N196	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N198/N197	N198/N197	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N199/N198	N199/N198	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N200/N201	N200/N201	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N201/N202	N201/N202	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N202/N203	N202/N203	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N203/N204	N203/N204	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N204/N205	N204/N205	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N205/N206	N205/N206	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N206/N207	N206/N207	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N207/N208	N207/N208	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N208/N122	N208/N122	IPE120 (IPE)	1.020	0.00	0.00	-	-
		N209/N176	N209/N176	IPE120 (IPE)	2.467	0.00	0.00	-	-
		N210/N209	N210/N209	IPE120 (IPE)	4.550	0.00	0.00	-	-
		N211/N210	N211/N210	IPE120 (IPE)	3.800	0.00	0.00	-	-
		N212/N211	N212/N211	IPE120 (IPE)	0.800	0.00	0.00	-	-
		N213/N214	N213/N214	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N214/N215	N214/N215	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N215/N216	N215/N216	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N216/N217	N216/N217	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N217/N218	N217/N218	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N218/N219	N218/N219	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N219/N220	N219/N220	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N220/N221	N220/N221	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N221/N222	N221/N222	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N222/N223	N222/N223	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N224/N225	N224/N225	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N225/N226	N225/N226	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N226/N227	N226/N227	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N227/N228	N227/N228	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N228/N229	N228/N229	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N229/N230	N229/N230	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N230/N231	N230/N231	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N231/N232	N231/N232	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N232/N233	N232/N233	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N233/N234	N233/N234	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N235/N236	N235/N236	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N236/N237	N236/N237	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N237/N238	N237/N238	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N238/N239	N238/N239	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N239/N240	N239/N240	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N240/N241	N240/N241	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N241/N242	N241/N242	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N242/N243	N242/N243	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N243/N244	N243/N244	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N244/N245	N244/N245	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N246/N247	N246/N247	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N247/N248	N247/N248	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N248/N249	N248/N249	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N249/N250	N249/N250	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N250/N251	N250/N251	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N251/N252	N251/N252	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N252/N253	N252/N253	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N253/N254	N253/N254	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N254/N255	N254/N255	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N255/N256	N255/N256	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N257/N258	N257/N258	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N258/N259	N258/N259	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N259/N260	N259/N260	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N260/N261	N260/N261	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N261/N262	N261/N262	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N262/N263	N262/N263	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N263/N264	N263/N264	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N264/N265	N264/N265	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N265/N266	N265/N266	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N266/N267	N266/N267	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N268/N269	N268/N269	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N269/N270	N269/N270	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N270/N271	N270/N271	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N271/N272	N271/N272	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N272/N273	N272/N273	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N273/N274	N273/N274	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N274/N275	N274/N275	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N275/N276	N275/N276	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N276/N277	N276/N277	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N277/N278	N277/N278	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N279/N280	N279/N280	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N280/N281	N280/N281	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N281/N282	N281/N282	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N282/N283	N282/N283	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N283/N284	N283/N284	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N284/N285	N284/N285	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N285/N286	N285/N286	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N286/N287	N286/N287	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N287/N288	N287/N288	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N288/N289	N288/N289	IPE120 (IPE)	0.500	1.00	1.00	-	-
		N290/N291	N290/N291	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N291/N292	N291/N292	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N292/N293	N292/N293	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N293/N294	N293/N294	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N294/N295	N294/N295	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N295/N296	N295/N296	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N296/N297	N296/N297	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N297/N298	N297/N298	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N298/N299	N298/N299	IPE120 (IPE)	4.500	0.00	0.00	-	-
		N299/N300	N299/N300	IPE120 (IPE)	0.500	0.00	0.00	-	-
		N85/N213	N85/N213	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N213/N224	N213/N224	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N224/N235	N224/N235	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N235/N246	N235/N246	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N246/N257	N246/N257	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N257/N268	N257/N268	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N268/N315	N268/N279	UPN120 (UPN)	0.876	0.00	0.00	-	-
		N315/N279	N268/N279	UPN120 (UPN)	0.124	0.00	0.00	-	-
		N279/N290	N279/N290	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N290/N301	N290/N301	UPN120 (UPN)	0.238	0.00	0.00	-	-
		N199/N96	N199/N96	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N185/N199	N185/N199	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N168/N184	N168/N185	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N184/N185	N168/N185	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N200/N168	N200/N168	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N167/N200	N167/N200	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N150/N314	N150/N167	UPN120 (UPN)	0.125	0.00	0.00	-	-
		N314/N167	N150/N167	UPN120 (UPN)	0.875	0.00	0.00	-	-
		N140/N150	N140/N150	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N301/N140	N301/N140	UPN120 (UPN)	0.244	0.00	0.00	-	-
		N223/N95	N223/N95	UPN120 (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N234/N223	N234/N223	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N245/N234	N245/N234	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N256/N245	N256/N245	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N267/N256	N267/N256	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N278/N267	N278/N267	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N289/N278	N289/N278	UPN120 (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N300/N289	N300/N289	UPN120 (UPN)	1.000	0.00	0.00	-	-
		N136/N300	N136/N300	UPN120 (UPN)	0.241	0.00	0.00	-	-
		N86/N43	N86/N43	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N43/N214	N43/N46	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N214/N225	N43/N46	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N225/N236	N43/N46	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N236/N247	N43/N46	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N247/N258	N43/N46	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N258/N269	N43/N46	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N269/N46	N43/N46	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N46/N280	N46/N302	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N280/N291	N46/N302	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N291/N302	N46/N302	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N45/N151	N45/N302	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N151/N141	N45/N302	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N141/N302	N45/N302	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N44/N198	N44/N45	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N198/N183	N44/N45	IPE240 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N183/N169	N44/N45	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N169/N201	N44/N45	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N201/N166	N44/N45	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N166/N45	N44/N45	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N97/N44	N97/N44	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N87/N47	N87/N47	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N47/N215	N47/N50	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N215/N226	N47/N50	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N226/N237	N47/N50	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N237/N248	N47/N50	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N248/N259	N47/N50	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N259/N270	N47/N50	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N270/N50	N47/N50	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N50/N281	N50/N303	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N281/N292	N50/N303	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N292/N303	N50/N303	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N49/N152	N49/N303	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N152/N142	N49/N303	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N142/N303	N49/N303	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N48/N197	N48/N49	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N197/N186	N48/N49	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N186/N182	N48/N49	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N182/N170	N48/N49	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N170/N202	N48/N49	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N202/N165	N48/N49	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N165/N49	N48/N49	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N98/N48	N98/N48	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N88/N51	N88/N51	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N51/N216	N51/N54	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N216/N227	N51/N54	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N227/N238	N51/N54	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N238/N249	N51/N54	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N249/N260	N51/N54	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N260/N271	N51/N54	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N271/N54	N51/N54	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N54/N282	N54/N304	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N282/N293	N54/N304	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N293/N304	N54/N304	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N53/N153	N53/N304	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N153/N143	N53/N304	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N143/N304	N53/N304	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N52/N196	N52/N53	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N196/N187	N52/N53	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N187/N181	N52/N53	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N181/N171	N52/N53	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N171/N203	N52/N53	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N203/N164	N52/N53	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N164/N53	N52/N53	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N99/N52	N99/N52	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N90/N59	N90/N59	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N59/N218	N59/N62	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N218/N229	N59/N62	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N229/N240	N59/N62	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N240/N251	N59/N62	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N251/N262	N59/N62	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N262/N273	N59/N62	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N273/N62	N59/N62	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N62/N284	N62/N305	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N284/N295	N62/N305	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N295/N305	N62/N305	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N61/N155	N61/N305	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N155/N145	N61/N305	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N145/N305	N61/N305	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N60/N194	N60/N61	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N194/N189	N60/N61	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N189/N179	N60/N61	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N179/N173	N60/N61	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N173/N205	N60/N61	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N205/N162	N60/N61	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N162/N61	N60/N61	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N101/N60	N101/N60	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N91/N63	N91/N63	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N63/N219	N63/N66	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N219/N230	N63/N66	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N230/N241	N63/N66	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N241/N252	N63/N66	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N252/N263	N63/N66	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N263/N274	N63/N66	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N274/N66	N63/N66	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N66/N285	N66/N306	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N285/N296	N66/N306	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N296/N306	N66/N306	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N65/N156	N65/N306	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N156/N146	N65/N306	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N146/N306	N65/N306	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N64/N193	N64/N65	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N193/N190	N64/N65	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N190/N178	N64/N65	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N178/N174	N64/N65	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N174/N206	N64/N65	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N206/N161	N64/N65	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N161/N65	N64/N65	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N102/N64	N102/N64	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N92/N67	N92/N67	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N67/N220	N67/N70	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N220/N231	N67/N70	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N231/N242	N67/N70	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N242/N253	N67/N70	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N253/N264	N67/N70	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N264/N275	N67/N70	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N275/N70	N67/N70	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N70/N286	N70/N307	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N286/N297	N70/N307	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N297/N307	N70/N307	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N69/N157	N69/N307	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N157/N147	N69/N307	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N147/N307	N69/N307	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N68/N192	N68/N69	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N192/N191	N68/N69	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N191/N177	N68/N69	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N177/N175	N68/N69	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N175/N207	N68/N69	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N207/N160	N68/N69	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N160/N69	N68/N69	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N93/N71	N93/N71	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N71/N221	N71/N74	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N221/N232	N71/N74	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N232/N243	N71/N74	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N243/N254	N71/N74	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N254/N265	N71/N74	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N265/N276	N71/N74	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N276/N74	N71/N74	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N74/N287	N74/N308	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N287/N298	N74/N308	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N298/N308	N74/N308	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N73/N158	N73/N308	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N158/N148	N73/N308	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N148/N308	N73/N308	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N309/N208	N309/N73	IPE240 (IPE)	0.830	1.00	1.00	-	-
		N208/N159	N309/N73	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N159/N73	N309/N73	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N72/N309	N72/N309	IPE240 (IPE)	3.624	1.00	1.00	-	-
		N94/N75	N94/N75	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N75/N222	N75/N78	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N222/N233	N75/N78	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N233/N244	N75/N78	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N244/N255	N75/N78	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N255/N266	N75/N78	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N266/N277	N75/N78	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N277/N78	N75/N78	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N78/N288	N78/N310	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N288/N299	N78/N310	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N299/N310	N78/N310	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N311/N149	N311/N310	IPE240 (IPE)	0.166	1.00	1.00	-	-
		N149/N310	N311/N310	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N77/N311	N77/N311	IPE240 (IPE)	0.947	1.00	1.00	-	-
		N76/N77	N76/N77	IPE240 (IPE)	6.300	0.50	1.00	-	-
		N68/N108	N68/N72	IPE240 (IPE)	0.612	1.00	1.00	-	-
		N108/N113	N68/N72	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N113/N209	N68/N72	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N209/N118	N68/N72	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N118/N72	N68/N72	IPE240 (IPE)	0.210	1.00	1.00	-	-
		N72/N123	N72/N76	IPE240 (IPE)	1.027	1.00	1.00	-	-
		N123/N128	N72/N76	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N128/N133	N72/N76	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N133/N76	N72/N76	IPE240 (IPE)	1.032	1.00	1.00	-	-
		N76/N137	N76/N137	IPE240 (IPE)	0.504	1.00	1.00	-	-
		N105/N82	N105/N82	IPE240 (IPE)	0.625	1.00	1.00	-	-
		N82/N110	N82/N81	IPE240 (IPE)	0.612	1.00	1.00	-	-
		N110/N115	N82/N81	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N115/N211	N82/N81	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N211/N120	N82/N81	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N120/N81	N82/N81	IPE240 (IPE)	0.210	1.00	1.00	-	-
		N81/N125	N81/N80	IPE240 (IPE)	1.027	1.00	1.00	-	-
		N125/N130	N81/N80	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N130/N313	N81/N80	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N313/N80	N81/N80	IPE240 (IPE)	1.032	1.00	1.00	-	-
		N80/N316	N80/N316	IPE240 (IPE)	0.504	1.00	1.00	-	-
		N106/N111	N106/N111	UPN120 (UPN)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N111/N116	N111/N116	UPN120 (UPN)	1.237	0.00	0.00	-	-
		N116/N212	N116/N212	UPN120 (UPN)	1.237	0.00	0.00	-	-
		N212/N121	N212/N121	UPN120 (UPN)	1.237	0.00	0.00	-	-
		N121/N126	N121/N126	UPN120 (UPN)	1.237	0.00	0.00	-	-
		N126/N131	N126/N131	UPN120 (UPN)	1.237	0.00	0.00	-	-
		N131/N135	N131/N135	UPN120 (UPN)	1.237	0.00	0.00	-	-
		N135/N139	N135/N139	UPN120 (UPN)	1.535	1.00	1.00	-	-
		N103/N68	N103/N68	IPE160 (IPE)	0.801	1.00	1.00	-	-
		N68/N107	N68/N107	IPE160 (IPE)	0.783	1.00	1.00	-	-
		N107/N112	N107/N112	IPE160 (IPE)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N112/N176	N112/N176	IPE160 (IPE)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N176/N117	N176/N117	IPE160 (IPE)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N117/N309	N117/N309	IPE160 (IPE)	0.269	1.00	1.00	-	-
		N309/N122	N309/N122	IPE160 (IPE)	1.315	1.00	1.00	-	-
		N122/N127	N122/N127	IPE160 (IPE)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N127/N132	N127/N132	IPE160 (IPE)	1.584	1.00	1.00	-	-
		N132/N311	N132/N311	IPE160 (IPE)	1.321	1.00	1.00	-	-
		N311/N136	N311/N136	IPE160 (IPE)	0.645	1.00	1.00	-	-
		N89/N55	N89/N55	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N55/N217	N55/N58	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N217/N228	N55/N58	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N228/N239	N55/N58	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N239/N250	N55/N58	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N250/N261	N55/N58	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N261/N272	N55/N58	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N272/N58	N55/N58	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N58/N283	N58/N312	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N283/N294	N58/N312	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N294/N312	N58/N312	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N57/N154	N57/N312	IPE240 (IPE)	0.124	1.00	1.00	-	-
		N154/N144	N57/N312	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N144/N312	N57/N312	IPE240 (IPE)	0.241	1.00	1.00	-	-
		N56/N195	N56/N57	IPE240 (IPE)	0.494	1.00	1.00	-	-
		N195/N188	N56/N57	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N188/N180	N56/N57	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N180/N172	N56/N57	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N172/N204	N56/N57	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N204/N163	N56/N57	IPE240 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N163/N57	N56/N57	IPE240 (IPE)	0.876	1.00	1.00	-	-
		N100/N56	N100/N56	IPE240 (IPE)	0.506	1.00	1.00	-	-
		N104/N84	N104/N84	IPE240 (IPE)	0.625	1.00	1.00	-	-
		N84/N109	N84/N83	IPE240 (IPE)	0.612	1.00	1.00	-	-
		N109/N114	N84/N83	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N114/N210	N84/N83	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N210/N119	N84/N83	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N119/N83	N84/N83	IPE240 (IPE)	0.210	1.00	1.00	-	-
		N83/N124	N83/N79	IPE240 (IPE)	1.027	1.00	1.00	-	-
		N124/N129	N83/N79	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N129/N134	N83/N79	IPE240 (IPE)	1.237	1.00	1.00	-	-
		N134/N79	N83/N79	IPE240 (IPE)	1.032	1.00	1.00	-	-
		N79/N138	N79/N138	IPE240 (IPE)	0.504	1.00	1.00	-	-
		N316/N138	N316/N138	UPN120 (UPN)	3.801	0.00	0.00	-	-
		N139/N316	N139/N316	UPN120 (UPN)	0.799	0.00	0.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N3 (P44)/N43, N40 (P41)/N44, N1 (P42)/N45, N2 (P43)/N46, N7 (P48)/N47, N4 (P45)/N48, N5 (P46)/N49, N6 (P47)/N50, N11 (P52)/N51, N8 (P49)/N52, N9 (P50)/N53, N10 (P51)/N54, N15 (P56)/N55, N12 (P53)/N56, N13 (P54)/N57, N14 (P55)/N58, N19 (P60)/N59, N16 (P57)/N60, N17 (P58)/N61, N18 (P59)/N62, N23 (P64)/N63, N20 (P61)/N64, N21 (P62)/N65, N22 (P63)/N66, N29 (P68)/N67, N26 (P65)/N68, N27 (P66)/N69, N28 (P67)/N70, N41 (P72)/N71, N32 (P69)/N72, N33 (P70)/N73, N34 (P71)/N74, N39 (P76)/N75, N36 (P73)/N76, N37 (P74)/N77, N38 (P75)/N78, N79/N42 (P2), N80/N35 (P1), N81/N30 (P4), N82/N24 (P7), N83/N31 (P5) y N84/N25 (P8)

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
2	N86/N85, N87/N86, N88/N87, N89/N88, N90/N89, N91/N90, N92/N91, N93/N92, N94/N93, N95/N94, N96/N97, N97/N98, N98/N99, N99/N100, N100/N101, N101/N102, N102/N103, N104/N103, N105/N104, N106/N105, N137/N136, N138/N137, N85/N213, N213/N224, N224/N235, N235/N246, N246/N257, N257/N268, N268/N279, N279/N290, N290/N301, N199/N96, N185/N199, N168/N185, N200/N168, N167/N200, N150/N167, N140/N150, N301/N140, N223/N95, N234/N223, N245/N234, N256/N245, N267/N256, N278/N267, N289/N278, N300/N289, N136/N300, N106/N111, N111/N116, N116/N212, N212/N121, N121/N126, N126/N131, N131/N135, N135/N139, N316/N138 y N139/N316
3	N108/N107, N109/N108, N110/N109, N111/N110, N113/N112, N114/N113, N115/N114, N116/N115, N118/N117, N119/N118, N120/N119, N121/N120, N123/N122, N124/N123, N125/N124, N126/N125, N129/N128, N130/N129, N131/N130, N134/N133, N135/N134, N140/N141, N141/N142, N142/N143, N143/N144, N144/N145, N145/N146, N146/N147, N147/N148, N148/N149, N150/N151, N151/N152, N152/N153, N153/N154, N154/N155, N155/N156, N156/N157, N157/N158, N158/N132, N159/N127, N160/N159, N161/N160, N162/N161, N163/N162, N164/N163, N165/N164, N166/N165, N167/N166, N168/N169, N169/N170, N170/N171, N171/N172, N172/N173, N173/N174, N174/N175, N175/N117, N177/N176, N178/N177, N179/N178, N180/N179, N181/N180, N182/N181, N183/N182, N184/N183, N185/N186, N186/N187, N187/N188, N188/N189, N189/N190, N190/N191, N191/N112, N192/N107, N193/N192, N194/N193, N195/N194, N196/N195, N197/N196, N198/N197, N199/N198, N200/N201, N201/N202, N202/N203, N203/N204, N204/N205, N205/N206, N206/N207, N207/N208, N208/N122, N209/N176, N210/N209, N211/N210, N212/N211, N213/N214, N214/N215, N215/N216, N216/N217, N217/N218, N218/N219, N219/N220, N220/N221, N221/N222, N222/N223, N224/N225, N225/N226, N226/N227, N227/N228, N228/N229, N229/N230, N230/N231, N231/N232, N232/N233, N233/N234, N235/N236, N236/N237, N237/N238, N238/N239, N239/N240, N240/N241, N241/N242, N242/N243, N243/N244, N244/N245, N246/N247, N247/N248, N248/N249, N249/N250, N250/N251, N251/N252, N252/N253, N253/N254, N254/N255, N255/N256, N257/N258, N258/N259, N259/N260, N260/N261, N261/N262, N262/N263, N263/N264, N264/N265, N265/N266, N266/N267, N268/N269, N269/N270, N270/N271, N271/N272, N272/N273, N273/N274, N274/N275, N275/N276, N276/N277, N277/N278, N279/N280, N280/N281, N281/N282, N282/N283, N283/N284, N284/N285, N285/N286, N286/N287, N287/N288, N288/N289, N290/N291, N291/N292, N292/N293, N293/N294, N294/N295, N295/N296, N296/N297, N297/N298, N298/N299 y N299/N300
4	N128/N127 y N133/N132
5	N86/N43, N43/N46, N46/N302, N45/N302, N44/N45, N97/N44, N87/N47, N47/N50, N50/N303, N49/N303, N48/N49, N98/N48, N88/N51, N51/N54, N54/N304, N53/N304, N52/N53, N99/N52, N90/N59, N59/N62, N62/N305, N61/N305, N60/N61, N101/N60, N91/N63, N63/N66, N66/N306, N65/N306, N64/N65, N102/N64, N92/N67, N67/N70, N70/N307, N69/N307, N68/N69, N93/N71, N71/N74, N74/N308, N73/N308, N309/N73, N72/N309, N94/N75, N75/N78, N78/N310, N311/N310, N77/N311, N76/N77, N68/N72, N72/N76, N76/N137, N105/N82, N82/N81, N81/N80, N80/N316, N89/N55, N55/N58, N58/N312, N57/N312, N56/N57, N100/N56, N104/N84, N84/N83, N83/N79 y N79/N138
6	N103/N68, N68/N107, N107/N112, N112/N176, N176/N117, N117/N309, N309/N122, N122/N127, N127/N132, N132/N311 y N311/N136

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HEA140, (HEA)	31.42	17.85	5.74	1037.77	386.96	8.13
		2	UPN120, (UPN)	16.98	7.43	6.43	364.92	39.95	3.84
		3	IPE120, (IPE)	13.21	6.05	4.25	318.75	27.38	1.74
		4	IPE140, (IPE)	16.43	7.56	5.34	542.43	44.63	2.45
		5	IPE240, (IPE)	39.12	17.64	12.30	3911.44	277.95	12.88
		6	IPE160, (IPE)	20.09	9.10	6.53	872.18	67.55	3.60

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N3 (P44)/N43	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N40 (P41)/N44	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N1 (P42)/N45	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N2 (P43)/N46	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N7 (P48)/N47	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N4 (P45)/N48	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N5 (P46)/N49	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N6 (P47)/N50	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N11 (P52)/N51	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N8 (P49)/N52	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N9 (P50)/N53	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N10 (P51)/N54	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N15 (P56)/N55	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N12 (P53)/N56	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N13 (P54)/N57	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N14 (P55)/N58	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N19 (P60)/N59	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N16 (P57)/N60	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N17 (P58)/N61	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N18 (P59)/N62	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N23 (P64)/N63	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N20 (P61)/N64	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N21 (P62)/N65	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N22 (P63)/N66	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N29 (P68)/N67	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N26 (P65)/N68	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N27 (P66)/N69	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N28 (P67)/N70	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N41 (P72)/N71	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N32 (P69)/N72	HEA140 (HEA)	3.944	0.012	97.27
		N33 (P70)/N73	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N34 (P71)/N74	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N39 (P76)/N75	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N36 (P73)/N76	HEA140 (HEA)	4.487	0.014	110.67
		N37 (P74)/N77	HEA140 (HEA)	4.487	0.014	110.67
		N38 (P75)/N78	HEA140 (HEA)	4.345	0.014	107.17
		N79/N42 (P2)	HEA140 (HEA)	4.487	0.014	110.67
		N80/N35 (P1)	HEA140 (HEA)	4.487	0.014	110.67

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N81/N30 (P4)	HEA140 (HEA)	3.944	0.012	97.27
		N82/N24 (P7)	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N83/N31 (P5)	HEA140 (HEA)	3.944	0.012	97.27
		N84/N25 (P8)	HEA140 (HEA)	3.400	0.011	83.86
		N86/N85	UPN120 (UPN)	0.500	0.001	6.66
		N87/N86	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N88/N87	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N89/N88	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N90/N89	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N91/N90	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N92/N91	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N93/N92	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N94/N93	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N95/N94	UPN120 (UPN)	0.500	0.001	6.66
		N96/N97	UPN120 (UPN)	0.500	0.001	6.66
		N97/N98	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N98/N99	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N99/N100	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N100/N101	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N101/N102	UPN120 (UPN)	4.500	0.008	59.98
		N102/N103	UPN120 (UPN)	3.879	0.007	51.71
		N104/N103	UPN120 (UPN)	4.050	0.007	53.98
		N105/N104	UPN120 (UPN)	3.800	0.006	50.65
		N106/N105	UPN120 (UPN)	0.800	0.001	10.66
		N108/N107	IPE120 (IPE)	0.489	0.001	5.07
		N109/N108	IPE120 (IPE)	4.550	0.006	47.18
		N110/N109	IPE120 (IPE)	3.800	0.005	39.41
		N111/N110	IPE120 (IPE)	0.800	0.001	8.30
		N113/N112	IPE120 (IPE)	1.478	0.002	15.33
		N114/N113	IPE120 (IPE)	4.550	0.006	47.18
		N115/N114	IPE120 (IPE)	3.800	0.005	39.41
		N116/N115	IPE120 (IPE)	0.800	0.001	8.30
		N118/N117	IPE120 (IPE)	3.456	0.005	35.84
		N119/N118	IPE120 (IPE)	4.550	0.006	47.18
		N120/N119	IPE120 (IPE)	3.800	0.005	39.41
		N121/N120	IPE120 (IPE)	0.800	0.001	8.30
		N123/N122	IPE120 (IPE)	4.445	0.006	46.09
		N124/N123	IPE120 (IPE)	4.550	0.006	47.18
		N125/N124	IPE120 (IPE)	3.800	0.005	39.41
		N126/N125	IPE120 (IPE)	0.800	0.001	8.30
		N128/N127	IPE140 (IPE)	5.434	0.009	70.08
		N129/N128	IPE120 (IPE)	4.550	0.006	47.18
		N130/N129	IPE120 (IPE)	3.800	0.005	39.41
		N131/N130	IPE120 (IPE)	0.800	0.001	8.30
		N133/N132	IPE140 (IPE)	6.423	0.011	82.84
		N134/N133	IPE120 (IPE)	4.550	0.006	47.18
		N135/N134	IPE120 (IPE)	4.600	0.006	47.70
		N137/N136	UPN120 (UPN)	7.650	0.013	101.97

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N138/N137	UPN120 (UPN)	4.550	0.008	60.65
		N140/N141	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N141/N142	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N142/N143	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N143/N144	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N144/N145	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N145/N146	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N146/N147	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N147/N148	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N148/N149	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N150/N151	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N151/N152	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N152/N153	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N153/N154	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N154/N155	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N155/N156	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N156/N157	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N157/N158	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N158/N132	IPE120 (IPE)	3.476	0.005	36.04
		N159/N127	IPE120 (IPE)	2.248	0.003	23.31
		N160/N159	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N161/N160	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N162/N161	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N163/N162	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N164/N163	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N165/N164	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N166/N165	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N167/N166	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N168/N169	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N169/N170	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N170/N171	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N171/N172	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N172/N173	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N173/N174	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N174/N175	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N175/N117	IPE120 (IPE)	4.291	0.006	44.50
		N177/N176	IPE120 (IPE)	3.063	0.004	31.77
		N178/N177	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N179/N178	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N180/N179	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N181/N180	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N182/N181	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N183/N182	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N184/N183	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N185/N186	IPE120 (IPE)	5.000	0.007	51.85
		N186/N187	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N187/N188	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N188/N189	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N189/N190	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N190/N191	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N191/N112	IPE120 (IPE)	1.835	0.002	19.03
		N192/N107	IPE120 (IPE)	0.607	0.001	6.30
		N193/N192	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N194/N193	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N195/N194	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N196/N195	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N197/N196	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N198/N197	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N199/N198	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N200/N201	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N201/N202	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N202/N203	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N203/N204	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N204/N205	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N205/N206	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N206/N207	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N207/N208	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N208/N122	IPE120 (IPE)	1.020	0.001	10.57
		N209/N176	IPE120 (IPE)	2.467	0.003	25.58
		N210/N209	IPE120 (IPE)	4.550	0.006	47.18
		N211/N210	IPE120 (IPE)	3.800	0.005	39.41
		N212/N211	IPE120 (IPE)	0.800	0.001	8.30
		N213/N214	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N214/N215	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N215/N216	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N216/N217	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N217/N218	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N218/N219	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N219/N220	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N220/N221	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N221/N222	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N222/N223	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N224/N225	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N225/N226	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N226/N227	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N227/N228	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N228/N229	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N229/N230	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N230/N231	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N231/N232	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N232/N233	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N233/N234	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N235/N236	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N236/N237	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N237/N238	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N238/N239	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N239/N240	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N240/N241	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N241/N242	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N242/N243	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N243/N244	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N244/N245	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N246/N247	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N247/N248	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N248/N249	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N249/N250	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N250/N251	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N251/N252	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N252/N253	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N253/N254	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N254/N255	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N255/N256	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N257/N258	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N258/N259	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N259/N260	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N260/N261	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N261/N262	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N262/N263	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N263/N264	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N264/N265	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N265/N266	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N266/N267	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N268/N269	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N269/N270	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N270/N271	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N271/N272	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N272/N273	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N273/N274	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N274/N275	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N275/N276	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N276/N277	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N277/N278	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N279/N280	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N280/N281	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N281/N282	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N282/N283	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N283/N284	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N284/N285	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N285/N286	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N286/N287	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N287/N288	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N288/N289	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N290/N291	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N291/N292	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N292/N293	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N293/N294	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N294/N295	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N295/N296	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N296/N297	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N297/N298	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N298/N299	IPE120 (IPE)	4.500	0.006	46.66
		N299/N300	IPE120 (IPE)	0.500	0.001	5.18
		N85/N213	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N213/N224	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N224/N235	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N235/N246	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N246/N257	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N257/N268	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N268/N279	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N279/N290	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N290/N301	UPN120 (UPN)	0.238	0.000	3.17
		N199/N96	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N185/N199	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N168/N185	UPN120 (UPN)	2.000	0.003	26.66
		N200/N168	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N167/N200	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N150/N167	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N140/N150	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N301/N140	UPN120 (UPN)	0.244	0.000	3.26
		N223/N95	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N234/N223	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N245/N234	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N256/N245	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N267/N256	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N278/N267	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N289/N278	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N300/N289	UPN120 (UPN)	1.000	0.002	13.33
		N136/N300	UPN120 (UPN)	0.241	0.000	3.21
		N86/N43	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N43/N46	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N46/N302	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N45/N302	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N44/N45	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N97/N44	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N87/N47	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N47/N50	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N50/N303	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N49/N303	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N48/N49	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N98/N48	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N88/N51	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N51/N54	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N54/N304	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N53/N304	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N52/N53	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N99/N52	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N90/N59	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N59/N62	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N62/N305	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N61/N305	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N60/N61	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N101/N60	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N91/N63	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N63/N66	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N66/N306	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N65/N306	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N64/N65	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N102/N64	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N92/N67	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N67/N70	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N70/N307	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N69/N307	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N68/N69	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N93/N71	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N71/N74	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N74/N308	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N73/N308	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N309/N73	IPE240 (IPE)	2.706	0.011	83.11
		N72/N309	IPE240 (IPE)	3.624	0.014	111.28
		N94/N75	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N75/N78	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N78/N310	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N311/N310	IPE240 (IPE)	0.407	0.002	12.50
		N77/N311	IPE240 (IPE)	0.947	0.004	29.09
		N76/N77	IPE240 (IPE)	6.300	0.025	193.47
		N68/N72	IPE240 (IPE)	4.533	0.018	139.20
		N72/N76	IPE240 (IPE)	4.533	0.018	139.20
		N76/N137	IPE240 (IPE)	0.504	0.002	15.47
		N105/N82	IPE240 (IPE)	0.625	0.002	19.21
		N82/N81	IPE240 (IPE)	4.533	0.018	139.20
		N81/N80	IPE240 (IPE)	4.533	0.018	139.20
		N80/N316	IPE240 (IPE)	0.504	0.002	15.47
		N106/N111	UPN120 (UPN)	1.237	0.002	16.49
		N111/N116	UPN120 (UPN)	1.237	0.002	16.49
		N116/N212	UPN120 (UPN)	1.237	0.002	16.49
		N212/N121	UPN120 (UPN)	1.237	0.002	16.49
		N121/N126	UPN120 (UPN)	1.237	0.002	16.49
		N126/N131	UPN120 (UPN)	1.237	0.002	16.49
		N131/N135	UPN120 (UPN)	1.237	0.002	16.49
		N135/N139	UPN120 (UPN)	1.535	0.003	20.47
		N103/N68	IPE160 (IPE)	0.801	0.002	12.63
		N68/N107	IPE160 (IPE)	0.783	0.002	12.35
		N107/N112	IPE160 (IPE)	1.584	0.003	24.98

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N112/N176	IPE160 (IPE)	1.584	0.003	24.98
		N176/N117	IPE160 (IPE)	1.584	0.003	24.98
		N117/N309	IPE160 (IPE)	0.269	0.001	4.24
		N309/N122	IPE160 (IPE)	1.315	0.003	20.74
		N122/N127	IPE160 (IPE)	1.584	0.003	24.98
		N127/N132	IPE160 (IPE)	1.584	0.003	24.98
		N132/N311	IPE160 (IPE)	1.321	0.003	20.83
		N311/N136	IPE160 (IPE)	0.645	0.001	10.17
		N89/N55	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N55/N58	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N58/N312	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N57/N312	IPE240 (IPE)	1.365	0.005	41.92
		N56/N57	IPE240 (IPE)	6.370	0.025	195.63
		N100/N56	IPE240 (IPE)	0.506	0.002	15.53
		N104/N84	IPE240 (IPE)	0.625	0.002	19.21
		N84/N83	IPE240 (IPE)	4.533	0.018	139.20
		N83/N79	IPE240 (IPE)	4.533	0.018	139.20
		N79/N138	IPE240 (IPE)	0.504	0.002	15.47
		N316/N138	UPN120 (UPN)	3.801	0.006	50.67
		N139/N316	UPN120 (UPN)	0.799	0.001	10.65
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición																
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso						
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)				
Acero laminado	S275	HEA	HEA140	164.844	164.844	1122.084	0.518	0.518	2.300	4065.83	4065.83	18053.59				
			UPN120	124.247			0.211			1656.13						
		UPN	IPE120	631.424	124.247		0.834	0.211		6547.77	1656.13					
													IPE140	11.856	0.019	152.92
													IPE240	176.661	0.691	5425.11
													IPE160	13.052	0.026	205.84
													IPE	832.993	1.571	12331.64

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HEA140	0.815	164.844	134.348
UPN	UPN120	0.446	124.247	55.414
IPE	IPE120	0.487	631.424	307.630
	IPE140	0.563	11.856	6.670

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	IPE240	0.948	176.661	167.404
	IPE160	0.638	13.052	8.327
Total				679.793

2.2.- Placas de anclaje

2.2.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1 (P42), N2 (P43), N3 (P44), N4 (P45), N5 (P46), N6 (P47), N7 (P48), N8 (P49), N9 (P50), N10 (P51), N11 (P52), N12 (P53), N13 (P54), N14 (P55), N16 (P57), N17 (P58), N18 (P59), N19 (P60), N20 (P61), N21 (P62), N22 (P63), N23 (P64), N24 (P7), N25 (P8), N26 (P65), N27 (P66), N28 (P67), N29 (P68), N30 (P4), N31 (P5), N32 (P69), N33 (P70), N34 (P71), N35 (P1), N36 (P73), N37 (P74), N38 (P75), N39 (P76), N40 (P41), N41 (P72), N42 (P2)	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 10 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	8Ø10 mm L=50 cm Prolongación recta
N15 (P56)	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 9 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta

2.2.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1 (P42), N2 (P43), N3 (P44), N4 (P45), N5 (P46), N6 (P47), N7 (P48), N8 (P49), N9 (P50), N10 (P51), N11 (P52), N12 (P53), N13 (P54), N14 (P55), N16 (P57), N17 (P58), N18 (P59), N19 (P60), N20 (P61), N21 (P62), N22 (P63), N23 (P64), N24 (P7), N25 (P8), N26 (P65), N27 (P66), N28 (P67), N29 (P68), N30 (P4), N31 (P5), N32 (P69), N33 (P70), N34 (P71), N35 (P1), N36 (P73), N37 (P74), N38 (P75), N39 (P76), N40 (P41), N41 (P72), N42 (P2)	S275	41 x 7.06	
N15 (P56)	S275	1 x 4.42	
			294.08
Totales			294.08

2.2.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1 (P42), N2 (P43), N3 (P44), N4 (P45), N5 (P46), N6 (P47), N7 (P48), N8 (P49), N9 (P50), N10 (P51), N11 (P52), N12 (P53), N13 (P54), N14 (P55), N16 (P57), N17 (P58), N18 (P59), N19 (P60), N20 (P61), N21 (P62), N22 (P63), N23 (P64), N24 (P7), N25 (P8), N26 (P65), N27 (P66), N28 (P67), N29 (P68), N30 (P4), N31 (P5), N32 (P69), N33 (P70), N34 (P71), N35 (P1), N36 (P73), N37 (P74), N38 (P75), N39 (P76), N40 (P41), N41 (P72), N42 (P2)						
N15 (P56)	328Ø10 mm L=54 cm 4Ø10 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	328 x 0.54 4 x 0.34	328 x 0.33 4 x 0.21		
					178.48	110.04
Totales					178.48	110.04

2.2.4.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1 (P42) -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 10 mm -Pernos: 8Ø10 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 100 mm	Cumple

Referencia: N1 (P42)

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 10 mm

-Pernos: 8Ø10 mm L=50 cm Prolongación recta

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.357 t Calculado: 0.253 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.05 t Calculado: 0.017 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.357 t Calculado: 0.277 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 0.254 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 324.94 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 5.34 t Calculado: 0.015 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
- Derecha:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 792.198 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1495.13 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 314.911 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1118.92 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>		
- Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 709.454	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 580.257	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2999.57	Cumple
- Abajo:	Calculado: 817.362	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N2 (P43)

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 10 mm

-Pernos: 8Ø10 mm L=50 cm Prolongación recta

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 100 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N2 (P43) -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 10 mm -Pernos: 8Ø10 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.357 t Calculado: 0.257 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.05 t Calculado: 0.017 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.357 t Calculado: 0.282 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 0.258 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 328.909 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 5.34 t Calculado: 0.016 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1565.01 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 715.13 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 241.785 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1154.33 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 542.698	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1096.89	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4632.2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 745.661	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3 (P44) -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 10 mm -Pernos: 8Ø10 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 100 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.357 t Calculado: 0.388 t	Cumple

Referencia: N3 (P44)

-Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 10 mm

-Pernos: 8Ø10 mm L=50 cm Prolongación recta

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 3.05 t Calculado: 0.03 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.357 t Calculado: 0.43 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 0.358 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 459.92 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 5.34 t Calculado: 0.027 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1009.16 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2003.78 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 148.668 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 803.034 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 767.799	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 367.043	Cumple
- Arriba:	Calculado: 14923.2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 863.794	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



ANEJO 4: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.

[illegible]

Mallazo
Ø 8 a 15 cm

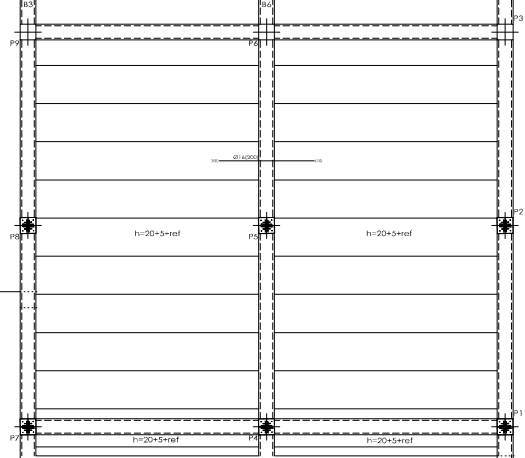
5 cm

25 cm

Forjado existente

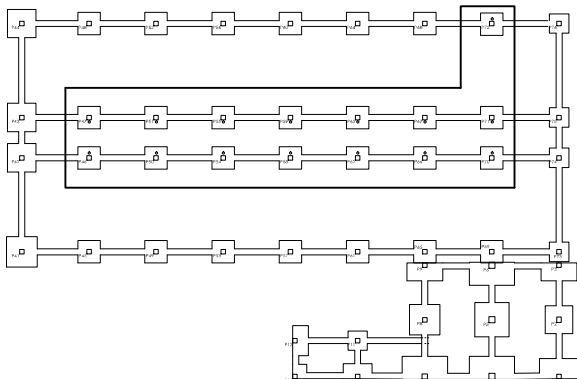
refuerzo barras	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
	1	Ø16	36	525	18900	298.3
	2	Ø16	14	200	2870	45.34
	Total= 100%					378.04
refuerzo malla 15 x 15 cm, Ø8	15x 15 cm, Ø8 2700m2					14553

Conector tipo horquilla, barras Ø8
a33 cm taladro de 10cm de profundidad
y Ø 10, fijado mediante Sika Anchorfix
Ø8 a33 cm sobre vigas principales



Para prevenir la aparición de asientos diferenciales en la cimentación existentes, se ejecutará un micropilotaje a presión con dispositivo de precarga fijo para una profundidad media de 5 m.

Tipo MP 60 de acero corrugado con hincado a presión, se ejecutarán previamente a las obras que conlleven incrementos de carga.



Escalera

Tramo 1	
Geometría	
Ámbito	2.000 m
Espesor	0.22 m
Huella	0.300 m
Contrahuella	0.175 m
Desnivel que salva	3.60 m
Nº de escalones	20
Plantilla final	Techo Primera
Plantilla inicial	Techo pb
Peso propio	0.550 t/m2
Pedaleado (Hormigonado con la losa)	0.189 t/m2
Salado	0.100 t/m2
Barandillas	0.300 t/m
Sobrecarga de uso	0.500 t/m2
Materiales	
Hormigón	HA-25, Control Estadístico
Acero	B 400 S, Control Normal
Rec. geométrico	3.0 cm

Sección C-C

Sección E-E

Sección D-D

Sección F-F

Sección A-A

Sección B-B

Escala 1:5

Escalera

[illegible][illegible]

San Caetano, s/n - 15704 - SANTIAGO DE COMPOSTELA (A CORUÑA) - Teléfono: 981 546558 - Fax: 981 546542

fecha
ABRIL de 2016

nivel

número	escala
E-01	1/100 // 1/75 1/25

autor: CPV Control, Prevención, Verificación

